



MATIÈRES ET DÉCHETS  
RADIOACTIFS :  
PLAN 2027-2031

ORGANISÉ PAR



# Compte rendu

établi par la Commission particulière  
du débat public

**10 octobre 2025 au 10 février 2026**

---

Crédits photographiques : CNDP, Adobestock, JBen.

Ce document a été imprimé par le Groupement Nova sur un papier partiellement recyclé.

Ce document est établi  
par la présidente et les membres  
de la commission particulière  
du débat public.



## Membres de la commission particulière du débat public

**Julie Dumont**

Présidente

**Marie-Céline Battesti**

**Alexis Geisler-Roblin**

**Luc Martin**

**Claire Morand**

**Véronique Morel**

**Georgette Pejoux**

- Vous pouvez retrouver l'intégralité des archives du débat sur le site internet du débat public [www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs](http://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs) et sur le site de la CNDP [debatpublic.fr](http://debatpublic.fr).
- Vous retrouverez également un accès à la plateforme participative du débat avec l'ensemble des cahiers d'acteurs, contributions, avis et questions recueillis lors du débat.

---

# Édito

Nous clôturons aujourd’hui le débat public sur la 6<sup>e</sup> édition du PNGMDR, engagé depuis le 10 octobre 2025. Durant quatre mois, près de 60 temps d’échanges se sont tenus sur l’ensemble du territoire : réunions publiques, ateliers thématiques, rencontres universitaires, formats numériques. Cette démarche a permis d’ouvrir un espace de discussion approfondi sur les orientations proposées en matière de gestion des matières et des déchets radioactifs.

Ce débat s’est déroulé dans un environnement institutionnel et politique instable, marqué par des incertitudes sur la stratégie énergétique nationale et par une défiance exprimée envers les processus décisionnels. Ces éléments de contexte ont nourri les échanges, influençant les questionnements, les attentes et parfois les critiques formulées à l’égard des scénarios présentés.

L’équipe tient à exprimer sa reconnaissance à l’ensemble des acteur·rice·s et citoyen·ne·s mobilisé·e·s, qui ont participé de manière suivie aux rencontres. Certain·e·s ont expliqué leurs pratiques industrielles, les logiques de filière et les perspectives d’évolution, toutes et tous ont contribué à poser un cadre. D’autres ont apporté des sujets de controverse, nuancé les propos, questionnant, remettant en cause et permettant ainsi une diversité de points de vue. Les organisations syndicales, les étudiant·e·s, les territoires et les citoyen·ne·s ont aussi apporté un éclairage indispensable sur les enjeux sociaux, professionnels et territoriaux associés.

Certaines associations ont choisi de ne pas s’inscrire dans ce cadre. Ce positionnement relève de leur liberté. Les discussions ont néanmoins pu se tenir grâce à l’engagement de celles et ceux qui ont accepté la confrontation argumentée. Leurs exigences, leurs interpellations et leur capacité à questionner les hypothèses structurantes du plan ont permis de maintenir un niveau élevé de contradiction et d’analyse.

Nous souhaitons également saluer toutes les personnes qui, sous des formes diverses, ont pris part aux différentes modalités, notamment par leur présence aux réunions, leurs contributions écrites, leurs cahiers d’acteurs, leurs consultations en ligne. S’approprié un sujet à la fois technique, scientifique et chargé d’enjeux symboliques demande un investissement réel. Cette mobilisation témoigne d’un attachement à la délibération publique sur des choix engageant le long terme.

Le groupe citoyen, composé de 20 membres tirés au sort, a occupé une place singulière dans ce dispositif. Par un travail d’audition, d’examen critique et de délibération collective, il a démontré qu’une appropriation exigeante de dossiers complexes est possible dès lors que l’information est accessible et que le temps du débat est respecté.

Les étudiant·e·s issu·e·s d’une trentaine de l’établissement d’enseignement supérieur — relevant aussi bien des sciences sociales que des disciplines techniques ou des champs liés aux transitions écologiques — ont également apporté des contributions structurantes. Accompagné·e·s par le corps enseignant, toutes et tous ont introduit des perspectives nouvelles, interrogeant les dimensions territoriales, environnementales, économiques et éthiques du PNGMDR.

Au fil des échanges, un constat s'est imposé : la gestion des matières et des déchets radioactifs ne saurait être réduite à un exercice technico-réglementaire. Elle renvoie à des enjeux concrets – protection de la santé, conditions de travail, préservation des écosystèmes, sûreté et sécurité des installations, soutenabilité des financements – et engage une responsabilité explicite à l'égard des territoires et des générations futures.

Le sujet nouveau de ce PNGMDR, les déchets médicaux radioactifs, n'a pas échappé à la règle et même si à ce stade, nous n'avons posé que les premières réflexions sur le sujet, il apparaît également comme un sujet sensible et pas uniquement technique.

Nous ne pouvons pas dire que tous les participant-e-s sont représentatifs de l'ensemble de la société française bien sûr, mais il ne fait pas de doute que la diversité des points de vue possibles a été exprimée.

C'est dans cet esprit que l'Équipe du débat remet son compte rendu : un document le plus fidèle possible à la diversité des positions exprimées, attentif aux points d'accord comme aux dissensus marquants, et destiné à éclairer une décision publique qui, par nature, dépasse le seul horizon du présent.

**Julie Dumont,**  
**Présidente de l'Équipe du débat**

NB : Pour celles et ceux qui souhaiteraient une lecture synthétique, nous vous renvoyons au chapitre 3 les enseignements du débat et le 4. Les demandes de précisions et de recommandations, qui constituent à la fois un résumé sur le fond et sur la forme.

# Sommaire

## ÉDITO

4

## 1

### PRÉPARATION ET DÉROULEMENT DU DÉBAT

12

- 1 La mise en place du débat public** 13
  - 1.1 La saisine de la CNDP 13
  - 1.2 L'Équipe du débat 13
  - 1.3 La présentation en plénière 14
  - 1.4 Le budget 14
- 2 La préparation et déroulement du débat public** 14
  - 2.1 L'étude de contexte et les réunions préparatoires :  
acteur·rice·s rencontré·e·s et principaux enseignements 14
  - 2.2 Les thèmes structurants 15
- 3 L'information du public et la communication** 16
  - 3.1 Les documents du débat 16
  - 3.2 Les outils numériques 17
  - 3.3 Les actions de communication 18
- 4 Le déroulement du débat** 22
  - 4.1 Les réunions et webinaires du débat 22
  - 4.2 Les ateliers sur les impacts territoriaux 23
  - 4.3 Les autres modalités 23
  - 4.4 L'enseignement supérieur dans le débat 24
  - 4.5 Le groupe citoyen 26
  - 4.6 Les cahiers d'acteurs 29

## 2

### LES ARGUMENTS DU DÉBAT

30

- 1 Le PNGMDR : contenu et gouvernance** 31
  - 1.1 Le suivi des plans successifs 31
  - 1.2 La stratégie et les orientations du plan 32
  - 1.3 Le périmètre du plan 32
  - 1.4 La gouvernance du plan 33
  - 1.5 La confiance dans le processus de décision et de contrôle lié au PNGMDR 34
  - 1.6 Un besoin de transparence et de vulgarisation 34
- 2 L'impact des orientations politiques et énergétiques sur le PNGMDR** 35
  - 2.1 Dix années d'orientations fluctuantes  
et une planification énergétique en recomposition 35
  - 2.2 La crédibilité du débat public dans un contexte  
de décisions perçues comme déjà engagées 36
  - 2.3 L'articulation entre la PPE et le PNGMDR 37
  - 2.4 La relance du nucléaire comme source de saturation pour certain·e·s  
ou solution pour d'autres 38
  - 2.5 Les grandes visions énergétiques en arrière-plan : vers un changement de logique ? 40

<b>3</b>	<b>Matière ou déchet : enjeux et impacts de cette classification</b>	<b>41</b>
3.1	Diversité des substances et des enjeux	41
3.2	Les concepts autour de la gestion des substances radioactives	42
3.3	Le retraitement : optimisation industrielle ou fardeau environnemental ?	43
3.4	La « fermeture du cycle » et les RNR : ressource inépuisable ou mirage technologique ?	45
3.5	Les plans de valorisation : enjeux de transparence et de responsabilité dans la gestion des matières radioactives	46
3.6	Enjeux géopolitiques et souveraineté en lien avec la qualification en matière de substances radioactives	47
<b>4</b>	<b>Les déchets de très faible activité (TFA)</b>	<b>48</b>
4.1	Des volumes en croissance	48
4.2	Le zonage réglementaire et l'absence de seuil de libération	48
4.3	Le cas spécifique du Technocentre de Fessenheim	49
4.4	Valorisation des autres TFA : terres, gravats et déchets liquides	50
4.5	D'autres pistes pour optimiser la gestion des TFA	50
4.6	Un nouveau site pour accueillir les TFA	51
<b>5</b>	<b>Les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)</b>	<b>52</b>
5.1	La question de l'inventaire	52
5.2	Les difficultés techniques liées à la gestion des FA-VL	53
5.3	Questions relatives à la classification	54
5.4	Une filière en quête de trajectoire décisionnelle	54
5.5	Propositions pour une meilleure prise en charge des FA-VL	55
<b>6</b>	<b>Le projet Cigéo</b>	<b>56</b>
6.1	Les alternatives et les solutions complémentaires au projet Cigéo	56
6.2	La phase industrielle pilote (PhiPil)	60
6.3	Les autres thématiques abordées dans le cadre du débat	63
<b>7</b>	<b>Les déchets radioactifs issus du secteur médical</b>	<b>68</b>
7.1	Quels sont les constats partagés ?	68
7.2	Les enjeux et questionnements identifiés	70
7.3	Les pistes d'évolutions envisagées	72
<b>8</b>	<b>Les coûts et le financement</b>	<b>74</b>
8.1	Un enjeu particulièrement complexe du débat public	74
8.2	La sécurisation des fonds et le mécanisme des provisions	75
8.3	Cigéo : un projet emblématique, des incertitudes financières	77
8.4	L'enjeu de la classification : matière ou déchet	78
8.5	Qui paie, aujourd'hui et demain ? Quelle répercussion sur le consommateur ?	78
8.6	Une demande de transparence	78

<b>9</b>	<b>Les impacts territoriaux</b>	<b>79</b>
9.1	Emploi, compétences et formation	80
9.2	Fiscalité et retombées économiques	81
9.3	Environnement, santé et urbanisme	82
9.4	Transport des matières et des déchets	84
9.5	Communication et gouvernance	85
9.6	Mise en perspective institutionnelle	86
<b>10</b>	<b>Relations internationales</b>	<b>87</b>
10.1	Circulation transfrontalière des matières et déchets : un cadre juridique clarifié mais des interrogations persistantes	87
10.2	Souveraineté énergétique et dépendance de la gestion du combustible	89
10.3	La gestion des déchets radioactifs à l'épreuve des crises	89
<b>11</b>	<b>L'éthique et la mémoire</b>	<b>91</b>
11.1	Les questions éthiques identifiées dans le cadre du débat	91
11.2	Les enjeux liés à la mémoire des déchets radioactifs	95
<b>12</b>	<b>L'utilité du débat : entre avancée démocratique et doutes persistants</b>	<b>99</b>
12.1	Un débat qui permet l'apprentissage et l'échange	99
12.2	La prise en compte des avis dans les décisions	100
12.3	Des sujets techniques et un risque d'exclusion	101
12.4	L'impartialité des informations	102
12.5	Les débats publics et les concertations	103

## **3** | LES ENSEIGNEMENTS DU DÉBAT **106**

<b>1</b>	<b>Les enseignements du débat</b>	<b>107</b>
1.1	Les enseignements du débat sur le PNGMDR et sa gouvernance	107
1.2	Les enseignements du débat sur l'impact des orientations politiques et énergétiques sur le PNGMDR	107
1.3	Les enseignements du débat sur la classification matières/déchets	107
1.4	Les enseignements du débat sur les déchets TFA	107
1.5	Les enseignements du débat à propos des déchets FA-VL	108
1.6	Les enseignements du débat pour Cigéo	108
1.7	Les enseignements du débat concernant la gestion des déchets médicaux radioactifs	109
1.8	Les enseignements du débat concernant les coûts et le financement	109
1.9	Les enseignements du débat concernant les impacts territoriaux	109
1.10	Les enseignements du débat concernant les relations internationales	110
1.11	Les enseignements du débat concernant l'éthique et la mémoire	110
1.12	Les enseignements du débat concernant l'utilité du débat	110

## **4** | LES DEMANDES DE PRÉCISIONS ET DE RECOMMANDATIONS **112**

### ANNEXES **119**

### GLOSSAIRE **122**



# LES CHIFFRES DU DÉBAT

## Les modalités



**58**  
rencontres  
du débat

**33**  
ateliers  
avec les étudiant·e·s



**9**  
webinaires

**7**  
thématiques



**5**  
ateliers  
thématiques

**4**  
sur la thématique  
des impacts  
territoriaux



**31**  
établissements de  
l'enseignement supérieur  
inscrits au débat



**1079**  
étudiant·e·s  
inscrits au débat

## Recueillir les avis



**3840**  
personnes rencontrées  
dans le cadre du débat



**415**  
contributions

**297**  
sur la plateforme  
participative

**68**  
contributions  
des étudiant·e·s

**49**  
cahiers  
d'acteurs

# Informer les publics



**27 631**  
visiteu·r·se·s  
sur le site

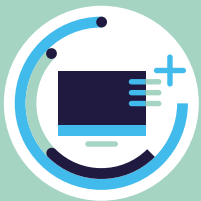


**2 900**  
téléchargements  
de document  
sur le site internet

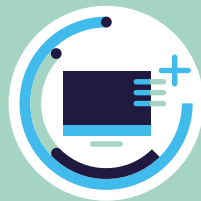


**7**  
newsletters envoyées  
avec un taux d'ouverture en  
moyenne de plus de 50 % (50,25 %)

**1 052**  
abonné·e·s  
à la newsletter



**2 183**  
abonné·e·s  
sur Facebook



**460**  
abonné·e·s  
sur LinkedIn



**313 390**  
vues  
sur Youtube



**8 300 000**  
personnes  
touchées grâce à la programmation  
générant 245 000 clics



**5 246 334**  
personnes  
touchées grâce à la sponsorship  
des réseaux sociaux

**4 897 942**  
sur Facebook

**348 392**  
sur LinkedIn

# 1

## PRÉPARATION ET DÉROULEMENT DU DÉBAT

---

<b>1</b>	<b>La mise en place du débat public</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>La préparation et déroulement du débat public</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>L'information du public et la communication</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Le déroulement du débat</b>	<b>22</b>

## 1. LA MISE EN PLACE DU DÉBAT PUBLIC

Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) a été institué par la loi [n° 2006-739](#) du 28 juin 2006. Il constitue l'outil stratégique de planification de la politique française en matière de gestion des matières et déchets radioactifs. Ses principaux objectifs sont d'assurer une gestion pérenne de ces substances, de préserver la santé des personnes, la sûreté et l'environnement, ainsi que de favoriser la réutilisation, le recyclage et la valorisation des matériaux lorsque cela est possible.

En raison de son caractère stratégique et de ses incidences potentielles sur l'environnement et l'aménagement du territoire, le PNGMDR est soumis, depuis la [loi du 17 août 2015](#) relative à la transition énergétique pour la croissance verte, aux règles de participation du public. Conformément à l'article R. 121-1-1 du Code de l'environnement, les éditions successives du PNGMDR doivent faire l'objet d'une saisine de la Commission nationale du débat public (CNDP), chargée de veiller au respect de la participation du public pour les plans ou programmes de niveau national. La loi prévoit que ce débat porte sur les objectifs et les principales orientations du plan, sur les enjeux socio-économiques qui y sont associés, ainsi que sur leurs impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire.

Dans ce cadre, la 5<sup>e</sup> édition du PNGMDR a été la première conçue à l'issue d'un débat public réalisé sous l'égide de la CNDP en 2019, complétée par une concertation post-débat public menée par le porteur du plan, sous le contrôle de garants de la CNDP.

La révision périodique du PNGMDR, réalisée tous les 5 ans, répond à une exigence légale inscrite dans le Code de l'environnement. Elle vise à actualiser les connaissances disponibles, à réévaluer les stratégies nationales à la lumière des évolutions scientifiques, techniques, sociétales et réglementaires, et à renforcer la cohérence des politiques publiques dans un domaine sensible, tant sur les plans environnementaux, sanitaires qu'économiques.

### 1.1 La saisine de la CNDP

Dans le cadre de la préparation de la 6<sup>e</sup> édition du PNGMDR pour la période 2027-2031, la ministre chargée de l'Énergie, Madame Olga Givernet, a saisi la CNDP le 3 décembre 2024.

Lors de sa séance plénière du 11 décembre 2024, la CNDP a adopté la décision [n° 2024/189](#), actant l'organisation d'un débat public consacré à l'élaboration du PNGMDR 2027-2031, conformément aux dispositions du Code de l'environnement.

Cette décision s'inscrit dans la mission confiée à la CNDP de garantir l'information et la participation effectives du public aux processus décisionnels relatifs aux projets, plans ou programmes d'intérêt national susceptibles d'avoir des

impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire.

Elle implique également de veiller à ce que les différentes options et alternatives envisageables soient portées à la connaissance du public et puissent faire l'objet d'un débat transparent et contradictoire.

### 1.2 L'Équipe du débat

Le [5 février 2025](#), la CNDP a nommé Julie Dumont Présidente du débat. Outre sa Présidente, l'Équipe est composée de Marie-Céline Battesti, Alexis Geisler-Roblin, Luc Martin, Claire Morand, Véronique Morel et Georgette Pejoux. Le secrétariat du débat est assuré par Vanessa Haustein, Secrétaire générale; Paul Galli, Secrétaire général adjoint et Anne-Sophie Fournier, Chargée de mission.

L'objectif du débat public, conformément à la lettre de mission des membres de l'équipe du débat consiste à présenter et débattre :

- Des éventuelles alternatives technologiques ou stratégiques aux solutions et filières actuellement prévues ;
- Des impacts environnementaux liés au stockage, au transport ou au traitement des matières et déchets radioactifs ;
- Des impacts économiques, sociétaux, ou de santé publique liés à toute la chaîne de gestion des matières et déchets radioactifs ;
- Des différentes solutions concernant l'entreposage, le stockage et le traitement des différentes catégories de matières et déchets radioactifs ;
- De manière plus large, toute question ou thématique directement liée à la gestion ou au traitement des matières et déchets radioactifs, identifiée par l'Équipe du débat au cours de l'étude de contexte.



Photo de l'Équipe du débat et du secrétariat général

### 1.3 La présentation en plénière

Le 23 juillet 2025, la CNDP s'est réunie en séance plénière pour examiner la préparation du débat public relatif à l'élaboration de la 6<sup>e</sup> édition du PNGMDR pour la période 2027-2031.

À cette occasion, la Commission a adopté la décision [n° 2025/125/PNGMDR/6](#), par laquelle elle a jugé que le dossier du porteur de projet, élaboré par l'État via la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), était suffisamment complet pour permettre l'ouverture du débat public. Elle a, dans le même temps, arrêté les modalités d'organisation du débat ainsi que son calendrier, fixant sa période du 10 octobre 2025 au 10 février 2026.

Cette étape officielle marque l'ouverture du débat public et encadre juridiquement et temporellement la participation du public à la réflexion sur le futur plan.

### 1.4 Le budget

L'indemnisation des membres de l'Équipe du débat ainsi que leurs frais afférents sont pris en charge directement par la CNDP. Cette organisation, prévue par les [textes applicables](#), participe à la préservation de l'indépendance de l'équipe à l'égard du porteur de projet.

Conformément à la réglementation, les coûts du débat public sont entièrement pris en charge par le porteur du plan, la DGEC, dans le cadre d'une convention signée avec la CNDP.

L'enveloppe budgétaire allouée au débat public s'élève à 1,134 million d'euros TTC, après déduction de la réserve de précaution fixée à 5,5 % du budget initial de 1,2 million d'euros TTC.

Elle couvre notamment les dépenses liées au secrétariat (salaires et charges), à l'organisation logistique des rencontres, aux actions spécifiques de communication, à la production de supports d'information ainsi qu'aux dispositifs mis en œuvre afin de favoriser une participation large et inclusive du public.

## 2. LA PRÉPARATION DU DÉBAT

L'étude de contexte révèle une relation initialement complexe et ambivalente entre la Commission nationale du débat public (CNDP) et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), maître d'ouvrage du PNGMDR. Cette situation a eu des conséquences concrètes sur la phase préparatoire du débat public.

### Une posture réservée vis-à-vis du débat public

Dès la phase de saisine, la DGEC a exprimé une motivation limitée à engager un nouveau débat public. Plusieurs éléments expliquent cette attitude : d'une part, la proximité temporelle avec le PNGMDR 5, publié seulement trois ans auparavant ; d'autre part, une appréciation a minima de la portée de cette 6<sup>e</sup> édition. Pour la DGEC, il n'y aurait pas de changements majeurs par rapport à l'édition précédente, ne justifiant pas, selon elle, une nouvelle séquence publique d'ampleur. Il serait alors plus opportun d'anticiper et de préparer dès à présent la 7<sup>e</sup> édition du Plan.

Cette position a nourri une forme de réticence à l'égard du débat dès son lancement, ressentie lors des premiers échanges avec l'équipe du débat. Le sous-dimensionnement des équipes mobilisées par la DGEC, le manque de moyens humains, financiers, et la précipitation à boucler des actions en retard issues du PNGMDR 5, comme la mise en place du Comité d'éthique (CEDEE), ont contribué à installer un climat initial tendu et peu propice à la co-construction.

### Des divergences sur les objectifs et le calendrier

Les différences de posture se sont également traduites dans une vision divergente du calendrier. La DGEC a exprimé le souhait de clore le débat public avant juin 2025. Or, cette échéance ne tenait pas compte des délais incompressibles nécessaires à l'organisation d'un débat public robuste, équilibré et de qualité.

La CNDP a rappelé qu'elle est seule décisionnaire sur le calendrier et les modalités du débat, et que le respect du temps démocratique est une condition indispensable à la légitimité du processus. L'équipe du débat entend démontrer que le calendrier proposé, même s'il dépasse les souhaits de la DGEC, se justifie par la complexité des enjeux, la diversité des publics à mobiliser et la nécessité de structurer un débat lisible et efficace.

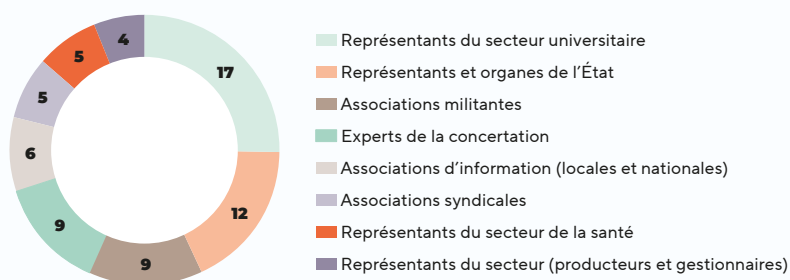
### 2.1 L'Étude de contexte et les réunions préparatoires : acteur-riche-s rencontré-e-s et principaux enseignements

En amont du débat public, l'Équipe du débat a conduit une étude de contexte afin d'identifier les enjeux du PNGMDR 2027-2031, de définir les attentes des acteurs et de préciser les modalités du débat.

### Bilan quantitatif de l'étude de contexte



### Bilan quantitatif des entités rencontrées



Cette étude a permis de rappeler :

- les origines et les objectifs du plan ;
- son cadre réglementaire et ses principales évolutions ;
- les enseignements issus des débats publics précédents.

Elle a également mis en évidence que la 6<sup>e</sup> édition du PNGMDR s'inscrivait dans un contexte marqué par la relance annoncée du nucléaire, l'évolution de la politique énergétique dans un environnement législatif incertain, ainsi que par une attente accrue en matière de transparence et de participation du public.

Dans ce cadre, l'Équipe du débat a rencontré 154 personnes représentant 70 entités différentes.

Ces réunions préparatoires ont permis :

- d'éclairer les attentes des différent-e-s acteur-ric-e-s rencontré-e-s ;
- d'identifier les sujets techniques et politiques les plus sensibles ;
- de préciser les thèmes structurants du débat ;
- d'articuler le débat public avec les autres chantiers en cours (EPR, Cigéo, démantèlements, etc.).

Plus largement, l'étude de contexte a fait ressortir plusieurs enjeux déterminants, qui ont directement orienté les choix de communication et les modalités du débat public. Elle a notamment mis en évidence :

- la nécessité d'adapter le débat à la diversité des publics, en particulier les jeunes et ceux habituellement tenus éloignés des dispositifs de participation ;
- un besoin marqué de formats pédagogiques, créatifs et décentralisés, permettant de rendre accessibles des sujets complexes ;
- l'existence d'attentes fortes autour des enjeux éthiques, économiques et territoriaux liés à la gestion des matières et déchets radioactifs.

Par ailleurs, cette phase préparatoire a également mis en lumière les difficultés rencontrées pour identifier et délimiter avec précision le périmètre du PNGMDR. Cette question de périmètre a constitué un enjeu transversal de la préparation du débat.

## 2.2 Les thèmes structurants

Le PNGMDR aborde un très grand nombre de thèmes. Le débat de 2019 a montré des attentes d'information, de transparence et de dialogue sur une très grande diversité de sujets allant de la gouvernance du projet, aux modes de gestion des différentes filières, sans oublier les enjeux territoriaux ou éthiques.

L'étude de contexte a souligné une attente forte des parties prenantes d'être associées à la décision sur un grand nombre de thématiques. Ainsi, différents critères ont été pris en compte afin d'identifier les thèmes à mettre en débat, notamment l'actualité liée à ces sujets, la prise en compte des échelles locales et nationales, ainsi que l'accessibilité et la capacité à mobiliser le grand public.



## 3. L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA COMMUNICATION

### 3.1 Les documents du débat

#### Le dossier du débat : simple et compréhensible ?

Le principal document de référence du débat public est le [Dossier du maître d'ouvrage](#), également appelé dossier de débat ou, s'agissant d'un débat portant sur un plan, dossier de présentation du plan. Il constitue la première source d'information mise à disposition du public. Ce document présente le plan soumis au débat, en l'occurrence le PNGMDR, ainsi que le cadre général du débat et les premières questions proposées à la discussion.

Élaboré par le porteur du plan, la DGEC, le dossier a été rendu public avant l'ouverture officielle du débat sur son site internet. Il vise à fournir les éléments nécessaires à la compréhension des objectifs, des orientations et des enjeux associés au PNGMDR.

Lors de la phase préparatoire, l'Équipe du débat et les équipes de la DGEC ont échangé afin que le dossier comporte les informations nécessaires à l'information du public. Dans ce cadre, l'Équipe du débat a transmis aux rédacteurs plusieurs notes de recommandations, portant notamment sur la lisibilité du document, la clarification de certains contenus et la précision des informations présentées, avec l'objectif de faciliter la compréhension du dossier par un public non spécialiste. Nous avons également recommandé de faire apparaître dans le document un bilan du PNGMDR précédent. Toutes les recommandations n'ont pas été suivies par les équipes de la DGEC et notamment, aucune synthèse du dossier de débat n'a été mise à disposition du public.



Le Dossier du Maître d'Ouvrage



Contribution n°1 du Groupe Citoyen

Au cours du débat, le dossier a fait l'objet de nombreuses réactions et appréciations contrastées. Plusieurs personnes disposant d'une expertise sur le sujet, ont estimé que le document manquait de profondeur ou de données détaillées. À l'inverse, des participant-e-s non spécialistes ont exprimé des difficultés de compréhension, jugeant le document complexe et peu accessible. Plus largement, le PNGMDR est apparu, pour une partie du public, comme un sujet technique nécessitant un effort important de lecture et de recherche pour en saisir l'ensemble des enjeux, ce qui a constitué un défi identifié pour l'information et la participation du public tout au long du débat.

Les membres du groupe citoyen ont souligné, dans leur première contribution, la nécessité de renforcer la vulgarisation des enjeux du PNGMDR afin de permettre au plus grand nombre de prendre part au débat. Cette contribution, intitulée « [Guide de lecture et d'étonnement du dossier du maître d'ouvrage](#) », propose une lecture accessible et critique d'un document jugé technique par une partie du public. Nous avons travaillé avec le groupe citoyen pour rendre ce guide accessible dès l'ouverture du débat le 10 octobre 2025, permettant ainsi à chacune et chacun d'avoir une vision double des enjeux du PNGMDR.

Ce guide avait pour objectif de faciliter la compréhension du dossier du maître d'ouvrage en mettant en évidence les principaux enjeux, questionnements et points d'attention identifiés par les membres du groupe citoyen, et constitue un appui pour les personnes souhaitant approfondir leur compréhension du PNGMDR.

Des éléments complémentaires relatifs à cette contribution sont présentés dans la partie I.4.5 du rapport consacré au groupe citoyen.

## Une base documentaire structurée et consolidée pour faciliter la compréhension

Pour répondre aux besoins d'information du public, l'Équipe du débat a constitué des corpus documentaires couvrant l'ensemble des thématiques. Ces corpus visaient à rassembler des ressources permettant d'éclairer les enjeux du PNGMDR et d'accompagner le public dans sa compréhension des sujets discutés.

Pour leur élaboration, l'Équipe du débat s'est appuyée à la fois sur ses recherches et sur les études des différent-e-s acteur-ric-e-s rencontré-e-s lors de la phase préparatoire. Les membres du Comité d'orientation du PNGMDR ont notamment été sollicités afin d'identifier et de transmettre des documents de référence jugés utiles à la compréhension des enjeux techniques, économiques, environnementaux et sociétaux du plan.

Une attention particulière a également été portée à la diversité des sources et des formats proposés, afin de répondre à des attentes et des modes d'appropriation variés. Les corpus comprenaient ainsi des contenus écrits, des podcasts, des vidéos et des supports visuels, permettant à chacun-e de choisir les modalités d'information les plus adaptées.

Les [10 corpus documentaires](#), mis à disposition sur le site internet du débat, ont été téléchargés à **224 reprises**. Ils ont notamment constitué un support mobilisé dans les actions menées avec les établissements de l'enseignement supérieur. Les documents sélectionnés ont aussi été référencés dans une page du site internet appelé « Ressources documentaires » qui a été consultée **705 fois**.

Dans une logique complémentaire d'accessibilité, l'Équipe du débat a également réalisé des infographies destinées à rendre certains éléments d'information plus lisibles et plus visuels. Ces infographies sont disponibles en annexe 14 du compte rendu.

### 3.2 Les outils numériques

#### La vitrine des débats publics : un site internet accessible et une plateforme participative

Chaque débat public dispose d'un site internet dédié, hébergé sur le site de la CNDP. Ce site constitue un espace centralisé permettant au public d'accéder à l'ensemble des informations relatives au débat et de participer aux échanges. Ouvert le 1<sup>er</sup> août, le site du débat a enregistré **27 631 visites** sur une période de 8 mois.

L'adresse du site internet du débat public « Matières et Déchets Radioactifs : plan 2027-2031 » est : [www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs](http://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs)



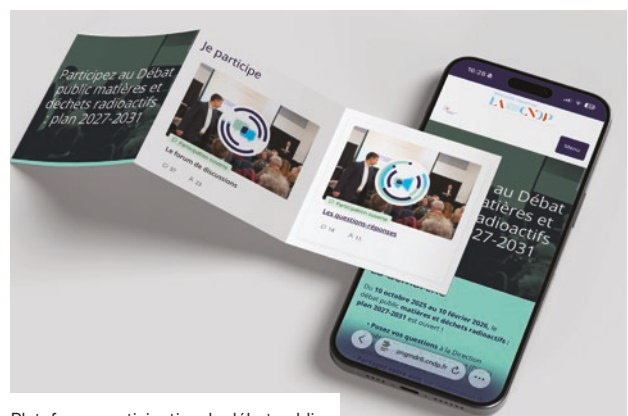
Site internet du débat public

Le site internet a principalement été utilisé pour mettre à disposition du public des informations générales sur la CNDP, les raisons de l'organisation du débat, son déroulement et ses différentes étapes. Il regroupait également l'ensemble des informations relatives au plan en débat. Afin de faciliter la compréhension des contenus par tous les publics, un [glossaire](#) a été mis en ligne pour définir les principaux termes techniques liés à la gestion des matières et des déchets radioactifs.

Conformément aux principes de la CNDP, et notamment à l'exigence de transparence, le site internet a constitué un support central de diffusion de l'information tout au long du débat. À ce titre, **39 actualités** ont été publiées afin d'informer le public des évolutions du débat, des événements organisés et des productions mises en ligne.

La rubrique [agenda](#) a permis de valoriser l'ensemble des rencontres organisées dans le cadre du débat et de faciliter l'inscription du public à ces événements.

Le site internet a également joué un rôle essentiel dans l'expression du public et la participation citoyenne. Il a permis la mise à disposition des [cahiers d'acteurs](#) déposés par des collectifs souhaitant présenter leur point de vue, ainsi que des contributions du [groupe citoyen](#) et des [travaux étudiants](#). Le site hébergeait par ailleurs la [plateforme participative](#) du débat, accessible à tous, permettant de déposer des avis, de poser des questions et de commenter les contributions existantes.



Plateforme participative du débat public

Afin de répondre aux questions formulées par le public, la DGEC s’est organisée, en lien avec les parties prenantes de la gestion des matières et des déchets radioactifs, pour apporter des réponses aux contributions déposées. Les délais de réponse ont été globalement respectés, chaque question ayant reçu une réponse dans un délai d’environ quinze jours. Au total, **182 avis**, **81 commentaires** et 34 questions ont été déposés sur la plateforme participative.

### Restons en contact: une lettre d’information du débat

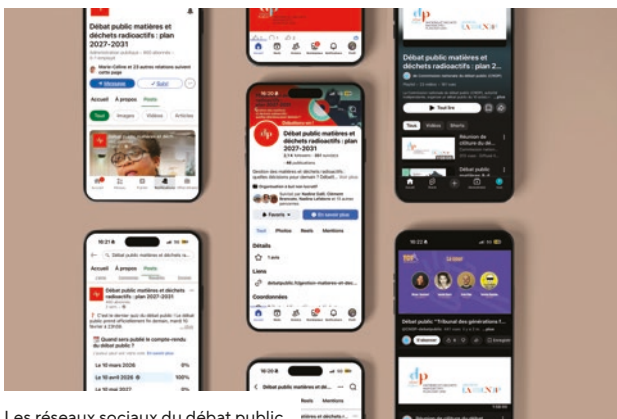
Afin de maintenir le lien avec les personnes intéressées par le débat, une lettre d’information a été mise en place. Au total, 7 lettres d’information ont été diffusées auprès de **1052 personnes** inscrites. Elles ont permis d’informer régulièrement le public de l’avancement du débat, notamment de la mise en ligne de nouvelles contributions, des événements organisés et des ressources disponibles.

Les indicateurs de diffusion témoignent d’un usage soutenu de ce support, avec un taux d’ouverture moyen de **50,25 %** sur l’ensemble des lettres d’information. La lettre d’information a ainsi constitué un outil privilégié pour accompagner le déroulement du débat et fidéliser les abonnés au fil des mois.

### Plus proche du public grâce aux réseaux sociaux

La présence du débat public sur les réseaux sociaux a constitué un levier complémentaire de diffusion de l’information et de mobilisation de publics variés. Le débat public « *Matières et Déchets Radioactifs: plan 2027-2031* » disposait de comptes dédiés sur plusieurs plateformes. À la clôture du débat, la page Facebook comptabilisait **2183 abonnés** et le compte LinkedIn **460 abonnés**.

Au-delà de la diffusion d’informations générales, des formats récurrents ont été mis en place afin de faciliter l’appropriation du débat par le public. Des publications intitulées « TIPS de participation » visaient à expliciter les différentes modalités de participation et à accompagner les personnes souhaitant contribuer au débat. Par ailleurs, un rendez-vous éditorial régulier, « l’actu du mardi », permettait de relayer les actualités du débat, les événements à venir et les nouvelles contributions mises en ligne.



Les réseaux sociaux du débat public



Fresque n°1 de l’opération TRACES-Sand Art

## 3.3 Les actions de communication

### L’Opération “TRACES”, un questionnement autour de l’art!

Suite à la plénière de juillet 2025, l’Équipe du débat a engagé des actions de communication dès l’été, en amont de l’ouverture officielle du débat, afin d’en faire connaître l’existence le plus largement et le plus rapidement possible. En complément de l’ouverture du site internet et de l’activation des réseaux sociaux, l’Équipe du débat a souhaité expérimenter des formes de communication alternatives.

Dans ce cadre, [l’opération intitulée TRACES](#) a été conçue afin d’interroger la gestion des matières et des déchets radioactifs et les traces laissées aux générations futures. Cette action visait à susciter l’intérêt et le questionnement du public sur un sujet technique, à travers une approche artistique et symbolique.

L’Équipe du débat a ainsi travaillé avec deux artistes spécialisés dans le sand art (dessin sur sable) pour réaliser des fresques éphémères sur la plage de Saint-Palais-sur-Mer (Charente-Maritime), les 6 et 7 septembre 2025, site répondant aux conditions nécessaires à la réalisation des œuvres.

La **première fresque** représentait le symbole du nucléaire sous la forme d’un labyrinthe, invitant à une participation active du public. Chacune des branches du trèfle radioactif était complétée par des dessins évoquant l’origine des matières et des déchets radioactifs et leurs modes de gestion. Le centre du labyrinthe, figurant la sortie, symbolisait l’espace de discussion et le débat public. Présents sur place, les membres de l’Équipe du débat ont échangé avec les personnes intéressées, répondu aux questions et présenté les modalités de participation au débat.



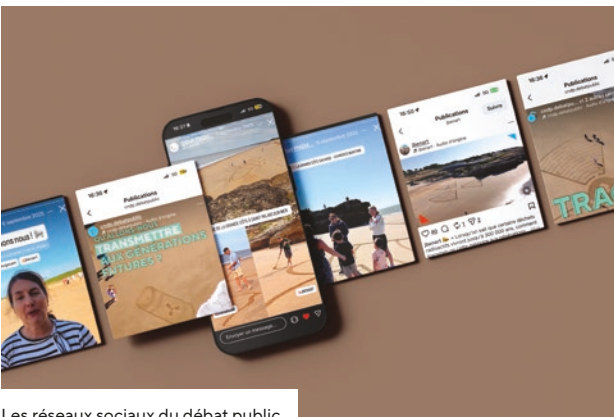
Fresque n°2 de l'opération TRACES-Sand Art

La **seconde fresque**, de nature plus sensible, proposait une réflexion sur le temps long, la transmission et l'héritage laissé aux générations futures. Elle mettait en scène une personne âgée et un enfant, afin d'illustrer la question de la transmission des connaissances et des déchets, et invitait les passants à s'interroger sur les conséquences à long terme des choix actuels en matière de gestion des matières et déchets radioactifs.

Cette action a permis d'échanger avec près de **1000 personnes**, habitant.e-s du territoire, vacancier.ère-s ou simples passant.e-s, venus spontanément à la rencontre de l'Équipe du débat et des artistes.

Les échanges sur place ont montré que cette approche artistique facilitait l'entrée dans le sujet. Plusieurs personnes ont exprimé leur intérêt, leur émotion, pour la démarche et leur satisfaction de voir ces enjeux abordés de manière accessible. Pour une partie du public rencontré, l'opération TRACES a constitué une première porte d'entrée vers les enjeux du 6<sup>e</sup> PNGMDR et vers les différentes possibilités de participation au débat public.

Cette action a également permis la production de contenus visuels, photographiques et vidéo, utilisés pour alimenter et enrichir la communication du débat. Les publications diffusées en temps réel sur le compte Instagram de la **CNDP** ont enregistré, sur la période considérée, les niveaux de consultation les plus élevés parmi les contenus publiés, en lien avec le caractère particulièrement visuel de l'action.



Les réseaux sociaux du débat public

Les vidéos réalisées à cette occasion ont par ailleurs été mises en ligne sur la chaîne YouTube du débat et ont cumulé **142 569 vues**.

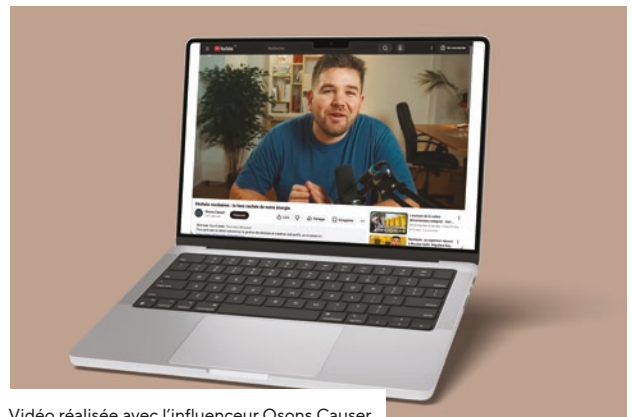
Cette action nous a également permis un premier contact avec les journalistes locaux notamment avec France 3 Poitou-Charentes ayant réalisé un reportage sur l'action et annoncé le débat.

#### **Osons Causer, osons comprendre, comment rendre accessible un sujet compliqué**

Afin de répondre aux besoins de compréhension exprimés par le public, l'Équipe du débat a engagé un partenariat avec le média de vulgarisation scientifique **Osons Comprendre**, et plus particulièrement avec la chaîne YouTube **Osons Causer**.

Dans ce cadre, une vidéo intitulée « [Les déchets nucléaires : la face cachée de notre énergie](#) » a été réalisée à partir du regard éditorial de l'équipe d'Osons Causer. Elle propose une présentation pédagogique des principaux enjeux du 6<sup>e</sup> PNGMDR, notamment les questions liées au recyclage, aux coûts, à la saturation des capacités d'entreposage, ainsi qu'à la gestion et à l'avenir des déchets de très faible activité.

Cette production visait à rendre accessibles des sujets techniques afin de permettre au plus grand nombre de mieux comprendre les enjeux du PNGMDR et de participer au débat public en disposant d'éléments d'information contextualisés. La vidéo a enregistré **38 931 vues et suscité 486 commentaires** sur la plateforme YouTube.



Vidéo réalisée avec l'influenceur Osons Causer

## Usbek & Rica, un média pour vulgariser et rendre visible

Afin d'élargir la visibilité du débat public et de contribuer à la compréhension des enjeux du PNGMDR par des publics diversifiés, l'Équipe du débat a noué un partenariat avec le média **Usbek & Rica**, dont la ligne éditoriale est centrée sur l'exploration des futurs et des transformations de long terme. Cette orientation éditoriale faisait écho aux enjeux du débat, portant sur la gestion des matières et des déchets radioactifs sur des temporalités longues.

Dans ce cadre, trois articles ont été co-construits avec la rédaction d'Usbek & Rica, avec pour objectif de présenter et de vulgariser les enjeux du PNGMDR, tout en informant sur l'existence et le déroulement du débat public. Ces publications ont bénéficié de la diffusion du média auprès de sa communauté, comptant plus de **105 000 abonnés sur Facebook**.

Le premier article, intitulé « Déchets radioactifs : qui sont-ils, quels sont leurs réseaux ? », a été publié le **9 octobre 2025**. Consulté **2 910 fois** entre sa publication et la clôture du débat, il proposait un état des lieux de la situation actuelle et visait à annoncer l'ouverture du débat public, en invitant les lecteurs à y participer.

Le deuxième article, publié le **19 janvier 2026** sous le titre « [Mémoire radioactive: des déchets face à l'éternité](#) », a enregistré **3 809 consultations** entre sa mise en ligne et la clôture du débat. Il avait pour objectif de présenter l'enjeu de la mémoire concernant la gestion des déchets radioactifs et plus particulièrement des modes de gestion et emplacement de ses déchets.

Le troisième article, publié le **3 février 2026** sous le titre « [Les déchets radioactifs, enjeu majeur de la relance nucléaire ?](#) », a été consulté **4 167 fois** sur la même période. Il visait à présenter comment la relance du nucléaire et plus particulièrement comment les nouveaux types de réacteurs nucléaires pouvaient influencer la gestion actuelle des matières et des déchets radioactifs.

Au total, ce sont **310 590 personnes** qui ont vu passer les articles dans leur fil d'actualité Facebook ou LinkedIn.



Par articles réalisés avec Usbek & Rica



Quelques articles de presse parlant du débat public

## Une implication timide de la presse

Au total, **38 articles de presse** ont été publiés sur le débat public et son déroulement. Afin de faire connaître l'existence du débat au plus grand nombre, l'Équipe du débat a entretenu des relations régulières avec la presse nationale et locale tout au long du processus.

Plusieurs échanges ont été organisés avec les médias, dont une conférence de presse tenue le 10 octobre 2025. Cette dernière s'est déroulée dans un contexte d'actualité particulièrement dense, marqué par l'annonce, la veille au soir, d'une autre conférence de presse relative à une réunion préparatoire en amont de la pré-COP. Sur les 21 journalistes initialement inscrits, 8 étaient présents lors de cette rencontre, consacrée à la présentation du débat public et de ses modalités.

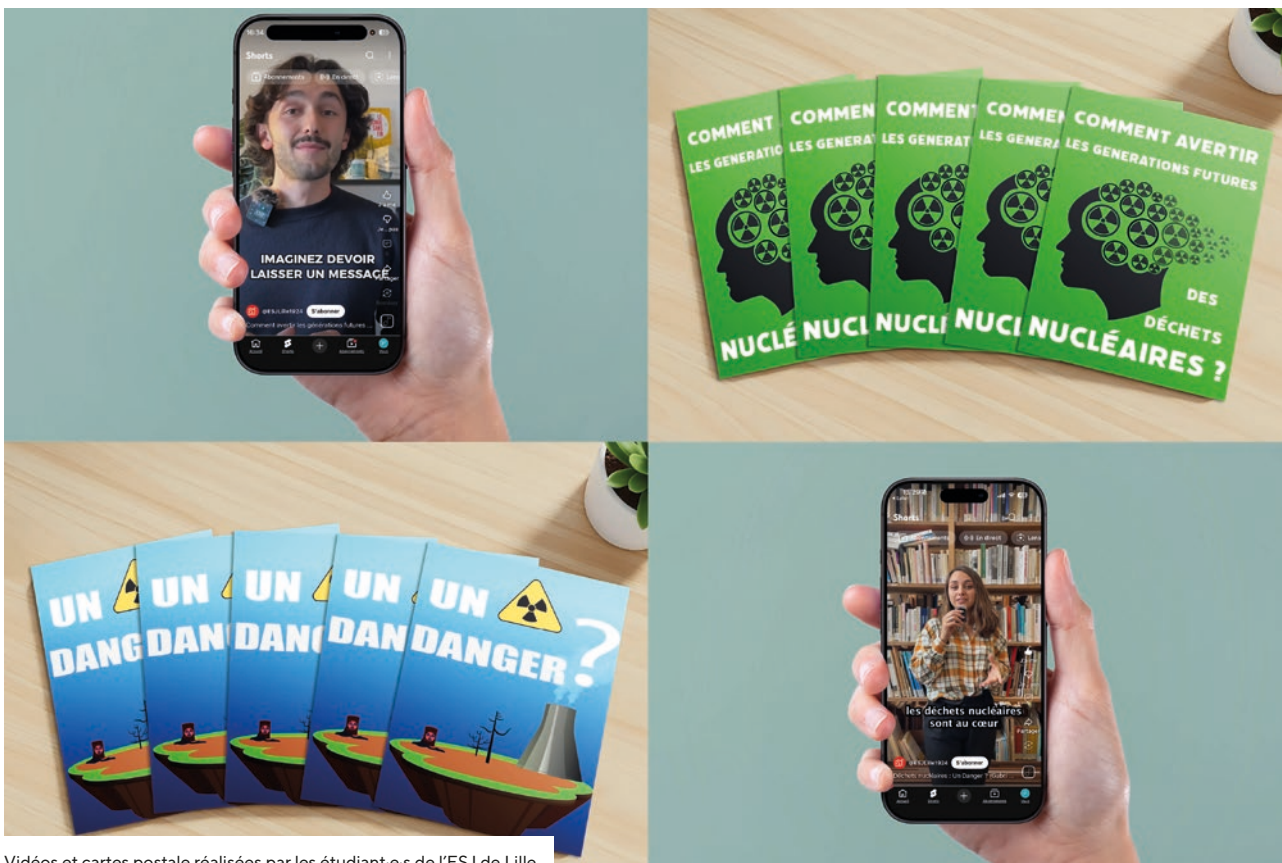
À la suite de cette conférence de presse, l'Équipe du débat a poursuivi un travail de relations presse afin de relayer les informations relatives au débat et d'encourager leur reprise par les médias.

Par ailleurs, plusieurs journalistes ont assisté à différentes rencontres organisées dans le cadre du débat, notamment à des webinaires thématiques. Une attention particulière a également été portée à la mobilisation de la presse locale lors des rendez-vous territoriaux, afin de favoriser l'information des publics locaux et de relayer les échanges organisés sur les territoires.

## Les futurs journalistes déjà mobilisés dans le débat !

Dans le cadre des actions menées avec l'enseignement supérieur, l'Équipe du débat a travaillé avec les élèves de l'École Supérieure de Journalisme de Lille, afin de les associer à la réflexion sur les enjeux du débat public.

Au total, **8 vidéos** ont été réalisées par les étudiant.e.s sur différentes thématiques en lien avec le PNGMDR, notamment « *La gestion des déchets: toute une histoire* », « *C'est quoi la radioactivité ?* » ou encore « *C'est quoi un déchet radioactif ?* ». Publiées sur la plateforme YouTube, ces vidéos ont cumulé **449 visionnages** sur la durée du débat.



Vidéos et cartes postale réalisées par les étudiant-e-s de l'ESJ de Lille

Afin de favoriser leur diffusion et d'encourager leur consultation par le public, des supports de communication spécifiques ont été conçus. Des cartes postales, intégrant des visuels dédiés et des codes QR renvoyant directement vers les vidéos, ont ainsi été imprimées.

**Programmatique et sponsorship, des actions de masse pour communiquer**

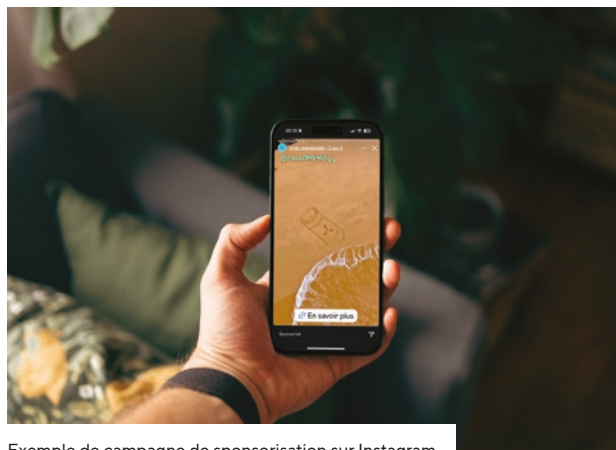
Dans le cadre de la stratégie de communication du débat, des campagnes de communication numérique ont été déployées, reposant notamment sur des dispositifs de programmatique et de sponsorship.

La communication programmatique consiste à diffuser, via un système d'enchères en temps réel, des contenus d'information sur des espaces publicitaires numériques ciblés, affichés lors de la navigation des internautes sur différents sites. Les campagnes mises en œuvre ont permis de diffuser des informations relatives au débat auprès de **8 300 000 personnes** et ont généré près de **245 000 clics pour visiter** le site internet du débat, découvrir la plateforme participative ou s'inscrire à nos événements.

Des actions de sponsorship ont également été conduites sur les réseaux sociaux, selon des modalités similaires, afin de relayer les informations sur le débat auprès des utilisateurs de ces plateformes. Ces campagnes ont notamment été déployées sur **Facebook**, où elles ont touché **5246 334 personnes**.

Par ailleurs, des actions de sponsorship ont été menées sur **YouTube**. Sur l'ensemble de la période du débat, les vidéos hébergées sur la chaîne ont cumulé **313 390 vues**. Les contenus ayant enregistré les niveaux de consultation les plus élevés sont : une **interview d'un membre du Groupe Citoyen (164 718 vues)**, ainsi que **3 vidéos sur l'opération TRACES (avec respectivement 85 264, 42 541 et 14 678 vues)**. La vidéo replay d'un rendez-vous qui a le plus fonctionné concerne le Tribunal pour les Générations Futures avec **426 vues**. Faisant d'elle les vidéos sur le compte de la CNDP les plus vues.

Ces dispositifs de communication ont contribué à assurer une visibilité du débat public et de ses modalités de participation auprès de publics diversifiés.



Exemple de campagne de sponsorship sur Instagram

## 4. LE DÉROULEMENT DU DÉBAT

### 4.1 Les réunions et webinaires du débat

#### PRÉPARATION DU DÉBAT

**154** personnes soit 70 entités rencontrées dans le cadre de l'étude de contexte

**1** réunion de présentation aux acteurs des modalités du débat le 10 juillet 2025

## 58

événements du débat

#### GROUPE CITOYEN

- 7 sessions de travail
- 20 membres

#### L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

- 33 ateliers réalisés
- 910 étudiant-e-s ayant participé au débat
- 68 contributions portées au débat

#### AUTRES MODALITÉS EN PRÉSENTIEL

- 114 personnes au Tribunal pour les Générations Futures
- 143 personnes lors des ateliers territoriaux
- 25 personnes lors de l'atelier sur les déchets médicaux

#### AUTRES CONTRIBUTIONS

Sur la plateforme participative

- 34 questions
- 181 avis
- 81 commentaires
- 49 cahiers d'acteurs

13.10.2025

Réunion d'ouverture du débat

Durée: 1h42

175 participant-e-s

21.10.2025

Webinaire sur l'impact des orientations politiques et énergétiques sur le PNGMDR

Durée: 2h03

147 participant-e-s

28.10.2025

Webinaire sur les déchets de très faible activité (TFA)

Durée: 2h06

174 participant-e-s

04.11.2025

Webinaire sur les différences et les impacts de la classification matières/déchets

Durée: 2h00

140 participant-e-s

12.11.2025

Webinaire sur les coûts et le financement

Durée: 2h11

133 participant-e-s

18.11.2025

Webinaire sur les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)

Durée: 2h00

118 participant-e-s

25.11.2025

Webinaire sur le projet Cigéo et sa phase industrielle pilote

Durée: 1h55

122 participant-e-s

09.12.2025

Webinaire sur les alternatives et solutions complémentaires à l'enfouissement profond: où en est la recherche? Comment associer les citoyens?

Durée: 2h02

120 participant-e-s

05.02.2026

Webinaire de restitution des ateliers territoriaux

Durée: 1h43

82 participant-e-s

10.02.2026

Réunion de clôture

Durée: 1h58

50 participant-e-s en salle

145 participant-e-s connecté-e-s en direct

Lors du webinar d'ouverture du débat, nous avons travaillé en format atelier avec les participantes et participants pour approfondir les thématiques sélectionnées. L'objectif de ces ateliers était de recueillir les envies et questions du public afin que les webinaires thématiques puissent répondre à leurs attentes.

#### 4.2 Les ateliers sur les impacts territoriaux

Dans le cadre du débat public, quatre ateliers spécifiquement consacrés aux impacts territoriaux ont été organisés. Ils répondaient à une attente exprimée par de nombreux acteurs lors de l'étude de contexte : aller à la rencontre des populations locales directement concernées par la présence de site de stockage ou d'entreposage de déchets et recueillir leur perception des effets de ces activités sur leur territoire.

Ces ateliers avaient pour objectifs :

- d'identifier les préoccupations et les perceptions du territoire ;
- de recueillir des arguments et des propositions concernant la gouvernance ;
- de collecter les attentes des territoires à l'égard du futur PNGMDR.

Ces ateliers, qui s'adressaient aux populations locales, associations et acteurs locaux, ainsi qu'aux élus et institutions territoriales, se sont déroulés à :

- Soulaines-Dhuys (Aube), le 22 janvier 2026 ;
- Chinon (Indre-et-Loire) le 27 janvier 2026 ;
- Peyrolles-en-Provence (Bouches-du-Rhône) le 29 janvier 2026 ;
- Cherbourg-en-Cotentin (Manche) le 3 février 2026.

Nous avons retenu ces sites afin d'assurer une couverture géographique équilibrée, une représentation des principales catégories d'installations radioactives ainsi qu'une diversité des acteurs en charge de leur gestion.

À l'issue de ces ateliers, les échanges ont permis d'alimenter la constitution d'un *observatoire des impacts territoriaux*, rassemblant les éléments produits et partagés par les participantes et participants. Cet observatoire vise à mettre en lumière les effets perçus et analysés de la gestion des matières et des déchets radioactifs sur les territoires. L'ensemble des informations recueillies est présenté dans **la partie 2** du présent compte rendu.

Afin de présenter les résultats de ce travail, un webinar national de restitution a été organisé le **5 février 2026**. Cette rencontre a réuni des personnes issues des territoires concernés ainsi que d'autres publics intéressés. Elle a permis de présenter les principaux enseignements issus des ateliers et d'ouvrir un temps d'échanges, au cours duquel les personnes présentes ont pu compléter les résultats par de nouvelles contributions.

#### 4.3 Les autres modalités

##### Objection votre honneur, donnons la parole aux générations futures !

Le 11 décembre 2025, l'équipe du débat a organisé, en collaboration avec le média **Usbek & Rica**, une modalité de participation intitulée « *Tribunal pour les Générations Futures* ». Cette rencontre a rassemblé **114 personnes en présentiel et 100 personnes sur le direct YouTube**, permettant à un public plus large de suivre les échanges.

Imaginé par Usbek & Rica, ce format s'appuyait sur une mise en scène inspirée des codes du procès afin d'ouvrir une réflexion collective autour d'une question centrale du débat public : comment décider aujourd'hui pour les générations futures, dans le contexte de la gestion des matières et des déchets radioactifs. La soirée portait plus particulièrement sur la place de l'expertise dans les processus de décision.

Le dispositif reposait sur une succession de témoignages, de prises de parole argumentées et d'échanges contradictoires. Journalistes, expert-e-s et personnalités invitées ont été appelés à intervenir « à la barre » afin d'exposer des points de vue différenciés. À l'issue des échanges, un jury de citoyen-ne-s et d'expert-e-s a été invité à formuler un verdict symbolique, au nom des générations futures.

Le jury était constitué de représentant-e-s de la société civile :

- **Christine Noiville**, directrice de recherche, présidente du comité d'éthique du CNRS, Présidente du HCTISN,
- **Sidonie Houdaille**, étudiante ;
- **Armand Faussat**, retraité, ingénieur au Commissariat à l'Énergie Atomique, expert au Ministère de l'Industrie, Directeur Général Adjoint de l'Andra ;
- **Liliana Doganova**, chercheure enseignante au Centre de Sociologie de l'Innovation.

Ce format visait à proposer un cadre de discussion permettant d'aborder un sujet technique sous un angle accessible, en s'écartant des oppositions traditionnellement structurées autour du nucléaire. Il avait pour objectif de favoriser une réflexion collective sur les responsabilités de long terme associées à la gestion des matières et des déchets radioactifs, sans viser à produire une conclusion décisionnelle.



Les membres du jury du Tribunal pour les Générations Futures



Les témoins à la barre lors du Tribunal pour les Générations Futures

Pour nourrir les échanges autour de la question « *Faut-il laisser la gestion des matières et des déchets nucléaires aux seuls experts ?* », trois témoins ont été invités à intervenir :

- **Corinne Lepage**, avocate, ancienne ministre de l'Environnement;
- **Loïc Blondiaux**, politologue, spécialiste de la démocratie et de la participation citoyenne;
- **Emmanuelle Galichet**, enseignante-chercheuse en sciences et technologies nucléaires, ancienne présidente de Win France.

Disponible en [replay sur Youtube](#), cette modalité est celle qui a été la plus regardée après l'événement : elle récolte **429 vues** à la clôture du débat.

#### Les associations à l'honneur dans une modalité dédiée

Le mardi 16 décembre, un webinaire intitulé « *La parole aux associations* » s'est tenu dans le cadre du débat public sur le PNGMDR. Cette rencontre a rassemblé **116 auditrices et auditeurs**, illustrant l'intérêt porté par le public et les acteur-ric-e-s concerné-e-s aux enjeux liés à la gestion des matières et déchets radioactifs.

Cette modalité visait à enrichir le débat public en donnant la parole aux associations, collectifs et organisations engagés sur ces questions. Elle avait pour objectif de permettre à ces acteurs de présenter leurs analyses, leurs retours d'expérience et leurs positions en lien avec les thématiques du débat.

À l'issue d'un appel à candidatures, toutes les structures ayant répondu ont été retenues pour intervenir lors du webinaire :

- Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (ACRO),
- CFE-CGC,
- Comité Centrales,
- Commission locale d'information et de surveillance de Bure (CLIS de Bure),
- Confédération générale du travail (CGT),
- Global Chance,
- Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN),
- Les Voix du Nucléaire,
- PNC-France,
- Sauvons le Climat,
- Société française d'énergie nucléaire (SFEN),
- Stop Fessenheim.

Tous les collectifs ont eu l'opportunité de s'exprimer sur la base d'un appel à candidature. Les temps d'intervention étaient identiques, garantissant une parfaite égalité entre les différentes expressions de points de vue. Les échanges ont été riches et l'ensemble des questions posées par le public ont trouvé une réponse de la part des associations a posteriori. L'ensemble des réponses ont été publiées sur notre site internet afin que chacun-e puisse avoir les informations pour comprendre les enjeux.

Cette modalité a ainsi contribué à mettre en avant la diversité des positions associatives, à apporter au public des éléments d'analyse complémentaires et à donner à voir la diversité des positions exprimées dans le cadre du débat public.

#### 4.4 L'enseignement supérieur dans le débat

Dès la phase préparatoire du débat, il est apparu nécessaire de l'adapter aux jeunes générations. Les décisions prises dans le cadre du PNGMDR ayant des effets sur le long terme concernent directement les générations futures.

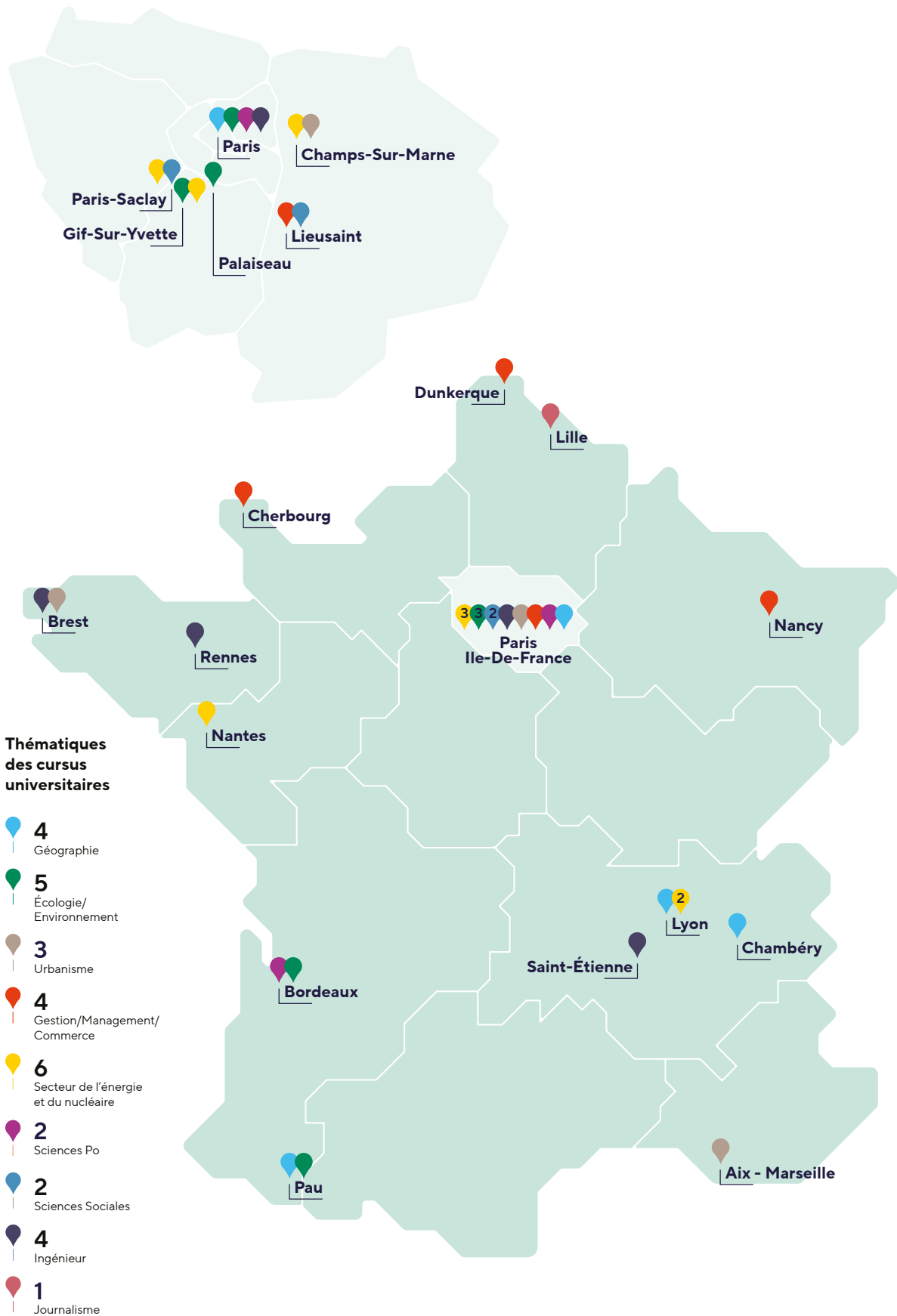
La mobilisation des établissements d'enseignement supérieur a été engagée avant la fin de l'année scolaire 2024-2025, par la diffusion d'un appel à manifestation d'intérêt. Celui-ci a été relayé auprès des réseaux et contacts de l'équipe du débat issus de l'enseignement supérieur, ainsi que par plusieurs acteurs rencontrés lors de l'étude de contexte, dont **France Universités**, qui a contribué à la diffusion de l'information.

À l'issue de cette communication, **31 établissements**, répartis sur l'ensemble du territoire, se sont inscrits dans la démarche, représentant **plus de 1000 étudiantes et étudiants** de BAC+ 2 à BAC +6, amenés à découvrir et à travailler sur le débat public au cours de l'année 2025-2026. L'objectif était de proposer aux écoles et universités des formats d'ateliers pouvant s'intégrer dans les cursus pédagogiques existants et être déclinés selon les différentes thématiques du débat.



Divers ateliers réalisés avec les étudiant-e-s

# Cartographie des cursus étudiants





Atelier « Serious Game » réalisé avec les étudiant-e-s de l'IMT de Nantes

À cette fin, **6 formats d'atelier** ont été spécifiquement conçus, en tenant compte des contraintes de temps des enseignements, avec des formats allant de **trois heures à plusieurs semaines**:

- Rapport d'étonnement;
- Avis et propositions aux pouvoirs publics;
- Jeu sérieux PEP;
- Questionnements éthiques;
- Analyse de controverses socio-techniques;
- Enquête de terrain.

Nous avons par ailleurs offert à certaines universités la faculté d'organiser un événement du débat selon des modalités qui leur soient propres, afin que leur implication s'inscrive pleinement dans leurs objectifs pédagogiques tout en restant cohérente avec les attendus du débat public. C'est dans cet esprit que l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes a mis en place une rencontre au format « World Café », méthode d'animation participative structurée autour

de tables thématiques successives, favorisant l'écoute active, la circulation de la parole et la co-construction des réflexions.

Chaque atelier était accompagné d'une fiche descriptive détaillant son déroulement, ainsi que d'une fiche dédiée aux modalités de contribution au débat. En fonction des thématiques choisies, des corpus documentaires non exhaustifs, constitués à partir des ressources identifiées auprès des acteurs du débat, étaient mis à disposition afin de permettre aux étudiantes et étudiants de s'informer sur les enjeux abordés. Chaque enseignant-e était libre d'ajouter ou retirer des documents.

Selon les besoins exprimés, l'équipe du débat a également réalisé des présentations du débat public. Celles-ci pouvaient être complétées par des échanges ou des entretiens avec différents acteurs du débat, qui se sont rendus disponibles pour répondre aux demandes formulées.

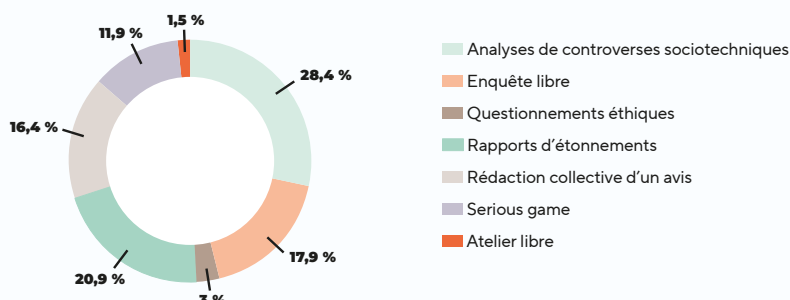
Si la majorité des ateliers étaient conçus pour être menés en autonomie, l'atelier du jeu sérieux nécessitait une animation spécifique assurée par des membres de l'équipe du débat, formés à cet effet. Le jeu sérieux PEP – *Processus d'évaluation de parcours* est un outil destiné à favoriser un dialogue ouvert sur les modalités de gestion à long terme des déchets radioactifs. Il offre un cadre d'échange permettant l'expression de l'ensemble des points de vue sans nécessiter de prérequis techniques particuliers.

Pour le débat sur le PNGMDR, le jeu portait sur la question de l'enfouissement profond des déchets les plus radioactifs. Trois types de parcours pouvaient être explorés:

- un parcours **dirigé**, correspondant à une stratégie déjà décidée et mise en œuvre;
- un parcours **orienté**, fondé sur une stratégie en construction, avec une direction privilégiée mais laissant une marge de flexibilité;
- un parcours **ouvert**, dans lequel aucune décision n'est arrêtée et où le débat reste entièrement ouvert.

À partir de jeux de cartes et de scénarios construits sur un axe temporel, les participantes et participants pouvaient élaborer différentes trajectoires, favorisant les échanges, la confrontation des points de vue et l'émergence d'une réflexion collective. Cette modalité a été mise en place à **8 reprises au cours du débat**.

## Répartition des ateliers



Au total, l'ensemble de ces ateliers a donné lieu à **68 contributions**, versées au débat public et portant sur les enjeux de la gestion des matières et des déchets radioactifs dans le cadre du plan 2027-2031.

### 4.5 Le groupe citoyen

L'équipe du débat a décidé de mettre en place un **groupe citoyen**, afin de travailler sur plusieurs enjeux du PNGMDR. Un recrutement a été organisé pour constituer un groupe de **20 personnes**, composé de femmes et d'hommes d'âges variés, issus de différentes régions de France et de catégories socioprofessionnelles diverses. La condition n° 1 était qu'ils n'aient jamais pris position sur des sujets ayant trait au nucléaire.

Le groupe citoyen s'est réuni dans le cadre de **7 sessions de travail**, mêlant visioconférences et rencontres en présentiel. À l'issue d'un premier week-end de travail, les membres ont pris connaissance du dossier de *présentation du plan*, document de référence exposant les grandes orientations du PNGMDR 2027-2031.



Les trois contributions réalisées par le groupe citoyen

À travers des ateliers participatifs, les participantes et participants se sont approprié ce document, ont partagé leurs premières impressions et ont identifié les éléments suscitant étonnement, questionnement ou besoin de clarification. Cette démarche visait à proposer une lecture accessible et critique d'un document technique, afin de faciliter la compréhension des enjeux du PNGMDR par le public.

De ces échanges est issue la **première contribution du groupe citoyen**, intitulée « [Guide de lecture et d'étonnement du dossier de présentation du plan](#) ». Rédigé par et pour des citoyennes et citoyens, ce guide propose un regard pédagogique sur le dossier officiel et vise à en faciliter l'appropriation par l'ensemble des personnes prenant part au débat public.

La **deuxième contribution du groupe citoyen** a porté sur la question des [coûts et du financement de la gestion des matières et déchets radioactifs](#). Elle restitue les compréhensions, étonnements et questionnements exprimés à l'issue de deux séances de travail, tenues les **27 octobre et 3 novembre 2025**, en présence de représentant.e-s de la **DGEC**, d'**EDF**, d'**Orano** et de **Greenpeace**.

Dans cette contribution, les membres du groupe citoyen ont notamment souligné :

- la nécessité d'une transparence accrue concernant les méthodes de calcul et le suivi des fonds provisionnés ;
- des inquiétudes liées aux incertitudes économiques et aux écarts observés entre prévisions et coûts réels ;
- les interrogations relatives au financement à long terme de certains déchets, notamment médicaux et non civils, encore peu documentés ;
- le souhait de mieux articuler les choix énergétiques et les décisions relatives à la gestion des déchets.

Le groupe citoyen a rappelé que, au-delà des données chiffrées, ces enjeux renvoient à une responsabilité collective vis-à-vis des générations futures.

Le maître d'ouvrage, la DGEC a rédigé [une réponse argumentée à ses deux premières contributions](#) du groupe. Elles ont été rendues publiques sur le site internet du débat le 10 février 2026.

## Repartition géographique des membres du groupe citoyen



Les derniers travaux du groupe ont porté sur les enjeux éthiques et de gouvernance du PNGMDR. Cette contribution a permis de soulever plusieurs points de réflexion, notamment : une définition du groupe sur qu'est-ce qu'un PNGMDR éthique et diverses propositions pour faire évoluer la gouvernance et le partage de l'information autour de la gestion des matières et des déchets radioactifs.

Par ailleurs, tout au long de leur mandat, les membres du groupe citoyen ont conduit une **enquête citoyenne**. À partir d'un questionnaire élaboré par l'équipe du débat, ils ont interrogé leur entourage (famille, amis, connaissances),

dans une démarche volontaire et informelle. Cette enquête n'avait pas vocation à produire des résultats statistiquement représentatifs, mais à faire émerger des points de vue citoyens spontanés afin d'enrichir les échanges du débat public.

Au total, **53 contributions** ont été recueillies auprès de personnes de tous âges, résidant dans différentes régions de France. Les réponses ont fait l'objet d'une analyse thématique qualitative. Une synthèse, réalisée par l'Équipe du débat a été publiée sur le site internet du débat afin de mettre en évidence les résultats de cette enquête.

Enfin, certain-e-s membres du groupe citoyen se sont portés volontaires pour présenter l'état d'avancement de leurs travaux lors de plusieurs temps publics du débat, notamment à l'occasion du webinaire d'ouverture, du webinaire consacré aux coûts et au financement, ainsi que lors de la séance de clôture du débat public.

#### 4.6 Les cahiers d'acteurs

Les cahiers d'acteurs sont un outil de participation destiné aux organisations, collectifs, associations, institutions et acteurs socio-économiques souhaitant contribuer au débat public. Ils leur offrent la possibilité d'exprimer un point de vue argumenté, de partager des analyses ou de formuler des propositions relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs dans le cadre du débat.

Afin de garantir une égalité d'expression entre l'ensemble des contributeur-ric-e-s, une notice d'utilisation et un gabarit prédéfini étaient mis à disposition sur le site officiel du débat. Ces outils permettent d'encadrer la rédaction des cahiers d'acteurs de manière claire et homogène, tout en assurant à chacun-e une même place d'expression au sein du débat public.

Au total **49 cahiers d'acteurs** ont été reçus, représentant **37 entités** différentes ayant utilisé ce dispositif pour faire entendre leurs voix et exprimer leurs attentes. Parmi elles figuraient :

- des associations et des collectifs ;
- des commissions locales d'informations et de suivi ;
- des universités et écoles de l'enseignement supérieur ;
- des producteurs et gestionnaires de matières et déchets radioactifs ;
- des producteurs d'énergie ;
- des organisations syndicales ;
- des personnes physiques représentant l'État ou des territoires.

Chaque cahier d'acteur, après validation du format et des sources du document, par l'Équipe du débat, a été publié sur le site dédié au débat public. Cette mise en ligne a permis au grand public de consulter l'ensemble des contributions et de prendre connaissance de la diversité des points de vue exprimés dans le cadre de l'élaboration du PNGMDR.



Gabarit des cahiers d'acteurs du débat



# LES ARGUMENTS DU DÉBAT

---

<b>1</b>	<b>Le PNGMDR : contenu et gouvernance</b>	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>L'impact des orientations politiques et énergétiques sur le PNGMDR</b>	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>Matière ou déchet : enjeux et impacts de cette classification</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>Les déchets de très faible activité (TFA)</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Le projet CIGÉO</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>Les déchets radioactifs issus du secteur médical</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Les coûts et le financement</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>Les impacts territoriaux</b>	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>Relations internationales</b>	<b>87</b>
<b>11</b>	<b>L'éthique et la mémoire</b>	<b>91</b>
<b>12</b>	<b>L'utilité du débat : entre avancée démocratique et doutes persistants</b>	<b>99</b>

## 1. LE PNGMDR : CONTENU ET GOUVERNANCE

Si les échanges ont porté en grande partie sur des questions techniques spécifiques – catégories de matières et déchets, projets d’entreposage ou de stockage, filières à créer ou à consolider – une part des contributions s’est également attachée à interroger le cadre dans lequel ces décisions prennent place : le PNGMDR lui-même et les modalités de sa gouvernance.

Dans [sa réponse à la contribution du groupe citoyen n° 1](#), la DGEC définit le PNGMDR comme un « *outil de planification* » qui « *coordonne l’action des acteurs du secteur nucléaire en matière de gestion des matières et des déchets radioactifs.* »

Le [Dossier du maître d’ouvrage](#) (DMO) identifie plusieurs axes prioritaires pour cette nouvelle édition du plan :

- poursuivre les travaux engagés sur la valorisation et le réemploi des substances radioactives ;
- concrétiser les travaux liés à la création d’un nouveau centre de stockage des déchets de très faible activité (TFA) et des filières de gestion nécessaires à la prise en charge des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) ;
- poursuivre les travaux liés aux déchets sans filière et aux catégories particulières de déchets, notamment les déchets médicaux.

La partie qui suit rend compte d’interrogations transversales du public, qui portent sur le suivi du plan, ses objectifs, le périmètre retenu, les modalités de décision et, plus largement, les conditions de confiance entourant la gestion des matières et déchets radioactifs et l’information du public sur ce sujet.

### 1.1 Le suivi des plans successifs

Plusieurs participant.e.s, comme les membres du groupe citoyen dans leur [contribution n° 1](#), ont regretté qu’il n’y ait pas un bilan du PNGMDR 5 (annexe n°16) pour entamer la réflexion sur l’élaboration du PNGMDR 6. Ils ont ainsi noté qu’une évaluation des actions passées aurait constitué un préalable indispensable, une « *base d’échanges pour le 6<sup>e</sup> plan* ». Ils auraient ainsi aimé savoir « *ce qui a été mis en œuvre, ce qui a marché, moins marché, ce qu’il reste à faire par rapport aux objectifs affichés* ».

D’autres ont posé des questions similaires tout au long du débat, interrogeant notamment les données de suivi – taux de remplissage des sites, durée d’entreposage des matières, projections sur les volumes futurs – et, demandant si un retour de la DGEC sur les acquis du plan précédent était envisagé.

Sur le fond, la DGEC a rappelé plusieurs apports concrets du 5<sup>e</sup> plan en réponse aux recommandations issues du débat public de 2019 :

- l’introduction d’une méthode d’analyse dite « multi-acteurs et multicritères » pour l’étude des filières. Cette analyse a mobilisé des critères environnementaux, sanitaires, économiques, éthiques et territoriaux ;
- l’ouverture de la valorisation au cas par cas de certains déchets métalliques de très faible activité ;
- l’élargissement de la gouvernance du plan, avec l’association d’élus et de représentants des collectivités territoriales aux travaux de la Commission orientations ;
- l’exploration d’enjeux transversaux, notamment sur les territoires, les transports et l’éthique.

Certains ont proposé qu’une synthèse d’une page soit produite pour rendre ce bilan accessible. Cette attente n’est pas propre au 5<sup>e</sup> plan : l’association EDA, dans le [cahier d’acteur n° 32](#), a rappelé que les éditions antérieures du plan n’avaient pas non plus donné lieu à des bilans formalisés.

Afin d’éclairer ce sujet de l’évaluation des différents plans, il faut tout de même pointer l’action [GOUV.5](#) du PNGMDR qui prévoit une évaluation décennale du dispositif de gestion des matières et des déchets radioactifs. Cette [évaluation](#) – plus stratégique – a eu lieu en 2018, la prochaine étant prévue en 2028.

Pour en revenir à la question plus précise posée par le Groupe citoyen sur le bilan du PNGMDR 5, elle doit toutefois être replacée dans le calendrier du plan. Le présent débat public intervient avant la fin de la période couverte par le PNGMDR 5 (2022-2026) et alors que sa mise en œuvre effective n’avait débuté qu’en 2022, suite au débat public de 2019. Dans ce contexte, plusieurs actions du plan sont encore en cours de déploiement, ce qui peut expliquer la difficulté de mettre à disposition un bilan consolidé en 2025.

À la clôture du débat, la DGEC a apporté une [réponse](#) à la contribution n° 1 du groupe citoyen. Elle précise l’état d’avancement des actions engagées : « *La plupart des actions relatives à ces enjeux transversaux sont actuellement en cours de réalisation. Les actions relatives aux enjeux environnementaux sont en cours de déploiement, celles afférentes aux enjeux économiques sont en phase de terminaison ou d’instruction, tandis que les problématiques éthiques sont en cours d’analyse au sein d’un comité dédié* ». La DGEC a également indiqué que l’avancement des actions fait l’objet d’un suivi précis sur le site internet dédié au [PNGMDR 5](#).

Néanmoins, l’équipe du débat regrette que cette réponse de la DGEC aux contributions du groupe citoyen intervienne quatre mois après sa formulation et seulement en fin de débat, ce qui en limite la portée.

Au-delà du suivi opérationnel action par action, l’attente exprimée par les participant.e.s relevait d’une nature différente : celle d’une évaluation permettant de mesurer concrètement les avancées du plan et les écarts par rapport aux objectifs initiaux.

Dans cette perspective, la [contribution n° 3](#), du groupe citoyen a proposé la création d'un comité pluridisciplinaire chargé « *du bilan tout au long de la vie du PNGMDR* ». Il a également été suggéré une révision de la temporalité du PNGMDR afin de dissocier son calendrier des échéances présidentielles et de dédier un temps propre au bilan et à l'appropriation collective.

## 1.2 La stratégie et les orientations du plan

Les échanges ont également porté sur la stratégie de gestion des déchets inscrite dans le plan ainsi que sur ses orientations.

Certain-e-s participant-e-s ont salué la qualité du dispositif français de gestion des déchets radioactifs, considéré comme structuré et exigeant. L'avis n° 146 de la plateforme participative qualifie cette gestion d'exemplaire : « *La gestion en France des déchets nucléaires, en particulier ceux issus de la production d'électricité dans les centrales nucléaires, est exemplaire* ».

Le plan est également présenté comme résilient par la DGEC. Cette notion de « *planification résiliente* » a été définie comme la capacité à adapter les actions du plan aux évolutions techniques, politiques ou industrielles, en s'appuyant sur des [scénarios prospectifs](#) détaillés dans l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs réalisé par l'Andra. L'avis n° 183 de la plateforme participative note également l'intérêt de ces scénarios et demande de les conserver et de les actualiser pour la prochaine édition du PNGMDR. Pour certain-e-s participant-e-s, le PNGMDR constitue ainsi un outil stratégique pertinent pour le pilotage à long terme de la filière.

À l'inverse, d'autres ont porté un regard critique sur la stratégie de gestion des matières et des déchets. Elle repose de leur point de vue sur des technologies non matures, notamment pour la valorisation des matières, sur des process industriels non présents en France, la conversion de l'uranium de retraitement ayant lieu en Russie, ou sur des décisions qu'ils jugent non réversibles, comme le projet Cigéo. Ils soulignent par ailleurs que certaines problématiques identifiées il y a déjà près de 25 ans ne disposent toujours pas de solution, comme c'est le cas pour les déchets FA-VL. Ce point de vue est illustré par le propos de Dominique Voynet, députée du Département du Doubs dans son [cahier d'acteur n° 45](#) : « *La stratégie actuelle repose sur des technologies partielles, sur des engagements irréversibles et sur une planification qui ne prend pas suffisamment en compte la réduction de la production de déchets, les alternatives possibles ou les incertitudes inhérentes aux projections à long terme.* » Ainsi, certain-e-s questionnent la capacité du plan à atteindre ses objectifs. L'absence de bilan contribue à nourrir ces interrogations.

Par ailleurs, d'autres ont estimé que la réduction à la source de la production de déchets n'était pas suffisamment

prise en compte dans la stratégie du plan, c'est le cas par exemple de plusieurs contributions étudiantes, comme celle de l'ENSEGID ou des Mines de Paris. Cette question de réduction à la source aborde également la notion de l'articulation du plan avec la politique énergétique qui sera traitée dans le chapitre 3.2.

Plusieurs contributions ont également questionné la capacité du plan à garantir la continuité de ses orientations sur le long terme. Pour les étudiant-e-s de l'ICAM Grand Paris, les décisions structurantes, notamment celles concernant le projet Cigéo, ne doivent pas être tributaires d'influences politiques. Ils estiment qu'il serait nécessaire de « *mettre en place un bureau/comité indépendant de n'importe quelle affiliation politique qui déciderait de la gestion de ce stockage pour qu'en cas d'instabilité politique le stockage puisse se poursuivre* » et de « *s'assurer que le PNGMDR peut remplir ce rôle* ».

D'autres ont souligné ce besoin de continuité pour anticiper les besoins de formation et maintenir les compétences de la filière. L'avis n° 189 de la plateforme participative en est un exemple : « *Mon avis est qu'il est important que les orientations du PNGMDR restent lisibles et cohérentes sur le long terme, notamment pour les jeunes ingénieurs qui vont arriver dans le secteur. La visibilité sur les stratégies de gestion, l'anticipation des besoins logistiques et la formation des compétences seront essentielles pour assurer une continuité dans les années à venir* ».

La multiplication des actions inscrites au plan a également été interrogée. Le CEA, dans le cahier d'acteur n° 46, constate une augmentation progressive du nombre d'actions. Il estime que le 6<sup>e</sup> PNGMDR devra être centré sur ses objectifs premiers et faire l'objet d'une priorisation des actions, en particulier sur les études directement liées à de futures décisions ministérielles pour la mise en œuvre des filières de gestion à venir.

Enfin, plusieurs intervenant-e-s ont insisté sur la nécessité d'actualiser le PNGMDR pour tenir compte des évolutions récentes de projets de gestion des déchets radioactifs, notamment le Technocentre d'EDF à Fessenheim.

## 1.3 Le périmètre du plan

Des participant-e-s s'interrogent sur l'exhaustivité du plan. En effet, des contributions ont estimé que certains héritages historiques ou certaines catégories de déchets demeuraient insuffisamment intégrés.

Ont notamment été cités les déchets miniers en France ou à l'étranger, les effluents liquides ou gazeux, les conséquences des essais nucléaires à l'étranger, les déchets militaires ou les déchets immergés dans différents secteurs. Le [cahier d'acteur n° 29](#) de Sortir du Nucléaire Bugey souligne notamment que : « *ces oublis constituent une tromperie manifeste, et ne permettent pas un vrai débat démocratique.* »



*Ne pas intégrer tous ces déchets dans le PNGMDR, c'est en laisser la charge et les dangers à des tiers qui n'ont rien demandé ».*

Sur la plateforme participative, l'avis n° 116 quant à lui, indique que l'État doit prendre en compte l'ensemble des déchets radioactifs produits par la France, quelles qu'en soient les conditions : *« Aujourd'hui, nous devons être solidaires des villages vivant à côté de mines d'uranium abandonnées en zones rurales françaises, des populations du Niger, de Mururoa et du Sud algérien, en exigeant que l'État français intègre ces déchets et matières dans son plan et les gère ensuite efficacement. »*

La question de la gestion des déchets militaires a également été posée. Dans sa [contribution n° 1](#), le groupe citoyen a souhaité connaître les types et quantité de déchets nucléaires non civils recensés en France ainsi que la réglementation qui leur est applicable.

La DGEC a indiqué que les types et les volumes de déchets radioactifs produits par la Défense nationale sont disponibles dans [l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs](#). Elle a également précisé que ces déchets sont soumis à la même réglementation que les déchets issus des installations civiles et doivent respecter les mêmes règles en matière de transport, de conditionnement et d'acceptation dans les filières nationales de gestion dès qu'ils quittent les installations de Défense.

Les étudiant·e·s de l'École des Mines de Paris ont également interrogé la distinction opérée entre matières, déchets et rejets, estimant que la question des effluents liquides et gazeux des installations de traitement, d'entreposage ou de stockage des matières ou déchets radioactifs restait insuffisamment débattue.

Ces remarques traduisent, de la part d'une partie du public, une attente de clarification et d'élargissement du périmètre du plan.

## 1.4 La gouvernance du plan

Depuis le PNGMDR 5, et suite au débat public de 2019, la gouvernance du plan a évolué. Elle est maintenant assurée par une Commission de gouvernance du PNGMDR, ayant un rôle consultatif sur la préparation, le contenu du plan et le suivi de son exécution. Cette instance rassemble des représentant·e·s des associations, des élu·e·s, des producteur·rice·s de matières et déchets radioactifs, des exploitant·e·s d'installations, de l'État et des autorités de contrôle ou d'évaluation.

Elle se réunit selon 2 formats avec des présidences différentes, en fonction de la nature des questions traitées et de leur temporalité :

- un format stratégique : c'est la commission d'orientations. Elle est présidée par une personnalité qualifiée indépendante. Elle a vocation à éclairer le maître d'ouvrage sur les enjeux stratégiques du PNGMDR ;
- un format opérationnel : c'est la commission technique. Elle est coprésidée par le ministère chargé de l'Énergie et l'ASNR, elle est chargée du suivi de la mise en œuvre du PNGMDR.

Le débat public a mis en avant un accord de principe selon lequel la gouvernance du plan doit s'appuyer sur une pluralité d'acteur·rice·s représentatifs de l'ensemble des parties concernées. Ceci est notamment mis en avant par le groupe citoyen ou des étudiant·e·s de Sciences Po Paris qui demandent de *« rechercher activement la pluralité des participant·e·s/parties prenantes dans l'examen du PNGMDR »*.

Certain·e·s acteur·rice·s ont cependant exprimé leur regret de ne pas être mieux intégrés à la gouvernance du PNGMDR, notamment les organisations syndicales. Ainsi, CFE-CGC écrit dans son [cahier d'acteur n° 41](#) que : *« la CFE Énergies regrette que les organisations syndicales aient été écartées du comité de pilotage du PNGMDR mis en place pour le cinquième plan et appelle formellement à ce que cette omission soit corrigée dans les dispositifs de gouvernance à venir. »*

De nouveaux entrants industriels, comme *newcleo* dans le cahier d'acteur n° 23, ou *Calogena* dans le cahier d'acteur n° 24, ont également exprimé le souhait d'être associés aux échanges. L'absence du CNRS dans les instances présentées a aussi été relevée par un participant lors de la réunion d'ouverture.

Enfin, la question du rôle du Parlement est soulevée par *La France Insoumise*, dans son cahier d'acteur n° 44, qui revient sur le mode d'adoption du plan : « *On peut ainsi craindre que ce débat débouche sur une "consultation" du Parlement, suivie d'un PNGMDR adopté par décret, sans débat.* »

### 1.5 La confiance dans le processus de décision et de contrôle lié au PNGMDR

Les contributions recueillies font apparaître, au-delà des seules questions de gouvernance opérationnelle, un débat sur les conditions de confiance dans les processus de décision, d'expertise et de contrôle. Les participant-e-s interrogent à la fois l'indépendance des acteur-ric-e-s, la place accordée à l'expertise pluraliste et, à l'inverse, la capacité du cadre existant à offrir déjà des garanties jugées suffisantes.

Plusieurs participant-e-s ont souligné que les salarié-e-s et responsables du secteur de la gestion des matières et des déchets radioactifs circulent d'une entité à une autre : producteur-ric-e-s de déchets, gestionnaires d'installation de stockage ou d'entreposage, autorité de contrôle, expert-e-s ou administrations, ce qui peut entretenir un soupçon de conflit d'intérêt ou un doute sur l'indépendance du contrôle. Le Comité éthique et société auprès de l'Andra, dans son cahier d'acteur n°42, souligne ainsi l'existence d'un possible « *phénomène d'endogamie entre les différentes institutions nucléaires [...] les employés de ces instances étant souvent amenés [...] à circuler d'une organisation à l'autre* ». Des étudiant-e-s de l'ISTP se demandent également s'il « *n'y a pas un conflit d'intérêt dans la nomination de l'ancien directeur de l'Andra, chargé du projet Cigéo, à la tête de l'ASNR* ».

De même, la structuration des activités de recherche et d'exploitation au sein d'une même organisation peut susciter des interrogations. Le Comité éthique et société de l'Andra souligne que la réalisation, par la même entité, ici l'Andra, d'activités opérationnelles et d'activités de recherche peut interroger quant à l'indépendance des activités de recherche menées. Afin de répondre à ces préoccupations, il insiste sur « *l'importance de maintenir une évaluation régulière et plurielle des activités scientifiques de l'Agence* ».

Face à ces critiques, plusieurs propositions ont souligné l'intérêt de mettre en place des comités plus diversifiés, incluant notamment des citoyen-ne-s, capables d'assurer un regard pluraliste et/ou indépendant. Ces comités seraient dotés d'une capacité d'expertise et seraient perçus comme une condition de la confiance dans le dispositif. Dans ce contexte, des participant-e-s accordent une place particulière aux associations ou aux Cli (Commission Locale

d'Information) pour jouer un rôle d'alerte ou de contre-expertise. Ainsi, lors de l'atelier sur les impacts territoriaux qui s'est déroulé à Cherbourg, plusieurs participant-e-s ont mis l'accent sur l'importance de dialoguer avec des acteur-ric-e-s perçus comme indépendant-e-s pour contribuer à la crédibilité de l'information scientifique et technique. L'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (Acro) a ainsi été citée comme un exemple d'organisme associatif bénéficiant d'une forte confiance locale en raison de son positionnement indépendant et de ses travaux de mesures et d'expertises.

Le comité Éthique et société auprès de l'Andra, dans le cahier d'acteur n°42, a également souligné la complémentarité des expertises. Il note que « *le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement, créé en 2003, piloté par l'ASNR et auquel peuvent contribuer les ONG, constitue ainsi un bon exemple de synergie entre l'expertise institutionnelle et l'expertise produite par les acteurs de la société civile* ».

Pour autant, des participant-e-s estiment que le circuit décisionnel en place actuellement apporte les garanties nécessaires. Le Collectif des anciens du nucléaire dans le Cahier d'acteur n° 2 met en avant l'existence de lois spécifiques, du contrôle par l'OPECST et de débats publics réguliers sur le PNGMDR, comme autant d'éléments assurant la consultation et l'encadrement du processus. De même, l'avis n°103 déposé sur la plateforme participative qualifie le PNGMDR de cadre « *crédible, rigoureux et transparent* », apte à concilier plusieurs objectifs, dont la sécurité, la préservation de l'environnement, l'innovation industrielle et la souveraineté énergétique.

Pour finir, la gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans un horizon temporel exceptionnellement long. Des participant-e-s et notamment des étudiant-e-s interrogent la capacité, voire la légitimité, des institutions actuelles à décider pour un avenir aussi lointain. Comme l'exprime la journaliste Lennie Stern lors du Tribunal pour les Générations Futures : « *Un danger qui dure des milliers d'années, ça ne peut pas être gouverné par une poignée de vivants.* » Les enjeux liés à l'éthique et à la mémoire et notamment la question des générations futures sont développés plus largement dans la partie 3.11 « Éthique et Mémoire ».

### 1.6 Un besoin de transparence et de vulgarisation

L'implication du public et la diffusion des enjeux du plan sont une préoccupation qui apparaît dans le PNGMDR 5, où plusieurs actions ont été prévues pour faciliter l'accès du public aux informations liées à la gestion des matières et des déchets radioactifs. À cet effet, dans le cadre de l'action GOUV4, un site internet dédié au PNGMDR a été créé. D'autres actions du plan prévoient également la diffusion d'informations sur les transports, les coûts ou le projet Cigéo par exemple.

Cette démarche correspond à une attente exprimée pendant le débat de transparence sur l'ensemble des questions

traitant de la gestion des matières et des déchets radioactifs. La transparence est présentée par les participant.e.s au débat comme la condition incontournable de la confiance. Des étudiant.e.s de l'IMT Nantes le résumant ainsi : « *Le plus important, c'est la transparence de l'information. Il faut être honnête avec les citoyens* ».

Le besoin de disposer davantage d'informations sur la gestion des matières et des déchets radioactifs a été exprimé et relayé tout au long du débat. Les demandes ont porté sur la qualité de l'information, sur la possibilité d'accéder aux sources de cette information et notamment les études scientifiques et leur origine. Elles ont également montré le besoin de disposer d'un double niveau d'information : d'une part, une information simple, claire et accessible à tous les publics (formats courts, synthèses, vidéos, infographies...), d'autre part, une information complète et technique, largement documentée et sourcée.

Pour donner une vision d'ensemble et garantir l'indépendance de l'information, les étudiant.e.s de l'Université Paris 1 ont proposé de « *créer un service public d'information sur l'énergie nucléaire qui inclurait la question des choix de politique énergétique et la gestion des déchets pour diffuser activement au grand public les enjeux de politique électronucléaire et la mémoire des déchets nucléaires* ».



Webinaire sur l'impact des orientations politiques et énergétiques sur le PNGMDR

## 2. L'IMPACT DES ORIENTATIONS POLITIQUES ET ÉNERGÉTIQUES SUR LE PNGMDR

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) constitue l'outil de pilotage de la politique énergétique de la France. Elle fixe la trajectoire du système énergétique et les priorités d'action de l'État afin d'atteindre les objectifs de la transition écologique et de la neutralité carbone. Elle précise notamment, en matière de production nucléaire :

- le nombre de réacteurs en activité ;
- le rythme de construction de nouveaux réacteurs ou de prolongation du parc existant ;
- la part du nucléaire dans le mix électrique.

### 2.1 Dix années d'orientations fluctuantes et une planification énergétique en recomposition

Il est à noter que le renforcement de l'articulation entre la politique énergétique et la gestion des matières et des déchets radioactifs fait l'objet d'un chapitre dédié du PNGMDR 5 avec 5 actions (POL.1 à POL.5) qui visent à :

- expliciter les liens entre la politique énergétique et la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs et renforcer les interactions entre elles ;
- préciser les impacts de différents choix de politique énergétique sur les enjeux de la gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- s'assurer de la résilience de la politique de gestion des matières et déchets radioactifs à des évolutions de politique énergétique par l'étude de scénarios dimensionnants, destinés à être utilisés pour l'ensemble des travaux prospectifs menés autour de ces substances en vue de garantir la cohérence des analyses ;
- évaluer la capacité du système actuel de gestion des substances radioactives à gérer des situations de crise.

L'élaboration de la sixième édition du PNGMDR intervient dans un contexte institutionnel, industriel et énergétique marqué, depuis plus de dix ans, par des changements de trajectoire concernant la politique nucléaire.

Les évolutions politiques successives mettent en lumière deux temporalités :

- celle, très longue, de la planification énergétique et de la gestion des matières et des déchets radioactifs, qui engage des infrastructures, des investissements et des responsabilités sur plusieurs générations ;
- celle, plus courte, des décisions énergétiques, susceptibles d'évoluer au gré des orientations politiques et des révisions de la planification nationale.

La dernière décennie prévoyait une réduction de la part du nucléaire dans le mix énergétique<sup>(1)</sup> français. Ceci s'est traduit

(1) Le mix énergétique désigne la répartition des différentes sources d'énergie (fossiles, nucléaires et renouvelables) utilisées pour répondre aux besoins énergétiques d'un territoire de plutonium et d'uranium appauvri

dans la loi de 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV) qui fixait un objectif de réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité. La deuxième Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) adoptée en avril 2020 pour la période 2019-2023 actait la fermeture de 14 des 57 réacteurs du parc français.

En 2022, un tournant stratégique est engagé avec le discours de Belfort du président de la République Emmanuel Macron, annonçant un programme de relance du nucléaire et la construction de nouveaux réacteurs. La troisième PPE, attendue dès 2023, devait en préciser les contours et fixer le cadre réglementaire de cette relance. Toutefois, avec la loi du 22 juin 2023 relative à l'accélération du nucléaire, l'objectif de réduction à 50 % de la part du nucléaire dans le mix électrique d'ici à 2035 a été supprimé par le Sénat pour autoriser la construction de six nouveaux EPR2 et de petits réacteurs modulaires (SMR).

Ces évolutions mettent en lumière l'importance de l'articulation entre la politique énergétique et la gestion des matières et des déchets, déjà engagée dans le PNGMDR 5.

Le débat public sur le PNGMDR 6 s'est ouvert en octobre 2025 sans PPE stabilisée. Depuis 2023, la troisième PPE était attendue, ce qui n'a pas échappé aux participant-e-s du débat. Si une préoccupation largement partagée s'est exprimée quant au risque que certaines orientations énergétiques soient déjà engagées, d'autres ont au contraire estimé que cette situation pouvait maintenir un espace de discussion plus ouvert.

## 2.2 La crédibilité du débat public dans un contexte de décisions perçues comme déjà engagées

### Des orientations perçues comme largement engagées

Dès l'ouverture du débat, certain-e-s participant-e-s ont exprimé le sentiment que les grandes orientations de la politique nucléaire étaient déjà cadrées. Les annonces relatives à la relance du nucléaire, ainsi que les réunions successives du Conseil de politique nucléaire depuis 2023, ont été régulièrement évoquées comme des éléments de contexte alimentant cette perception. « *La question, c'est de savoir si les conditions sont réunies pour faire ce choix collectivement dans un contexte où, on l'a dit, la relance du nucléaire est décidée de là-haut* », a souligné Christine Noiville, du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, lors du Tribunal des générations futures.

Dans ce cadre, le débat public intervient dans un environnement jugé « *déjà balisé* », nourrissant l'idée – exprimée à plusieurs reprises – que « *tout est déjà décidé d'avance* ». « *Du grand n'importe quoi (...) On attend la PPE depuis quatre ans maintenant et personne ne prend en considération la parole du public* », a estimé un membre associatif lors du webinaire PPE.

La question s'est alors posée de savoir qui décide ; à quel moment ; et selon quelles étapes. Cette attente de lisibilité du processus décisionnel se cristallise particulièrement sur l'articulation entre la PPE et le PNGMDR, perçue comme insuffisamment assumée politiquement.

Plus largement, le mode de pilotage de la politique énergétique nationale est questionné. « *Depuis 1973, la stratégie énergétique du pays est décidée par décrets* », souligne le Cahier d'acteur n° 44 de La France Insoumise. Pour certaines contributions, le recours fréquent à des instruments réglementaires (décrets notamment) tend à limiter la portée du débat parlementaire et à réduire la visibilité des arbitrages politiques. La question n'est pas seulement juridique : elle touche à la perception d'une décision partagée ou concentrée.

Pour illustrer cette question, il est à noter qu'en mars 2025, concernant le traitement du combustible usé, le Conseil de politique nucléaire a confirmé la poursuite des investissements dans le programme « Aval du Futur » mené par Orano sur le site de la Hague. Le débat public sur le PNGMDR n'était alors qu'en préparation, et un débat public en 2027 sur ledit projet était annoncé. En mars 2026, juste après la fin du débat, le cinquième conseil de politique nucléaire confirme la labellisation « Grand Chantier » du programme et demande aux services de l'État de mettre en œuvre les mesures nécessaires à l'accélération des procédures et à la simplification des exigences applicables au programme.

Dans ce contexte, la crédibilité du débat public s'est trouvée questionnée moins sur la qualité des échanges – largement reconnue – que sur la perception, exprimée par plusieurs participant-e-s, d'une réduction des options ouvertes et des possibilités de discussion avant même leur tenue.

### Décider « pour longtemps » : un enjeu démocratique

Plusieurs interventions relient directement cette question à la capacité à décider « pour longtemps » dans un environnement institutionnel perçu comme non stabilisé. « *C'est compliqué quand on change de gouvernement toutes les semaines* », relève un intervenant lors de la rencontre en ligne du 13 octobre. « *C'est un enjeu démocratique et de gouvernance future* », souligne un étudiant de l'Université ENPC de Champs-sur-Marne.

Ainsi, au-delà des désaccords sur la politique nucléaire elle-même, une interrogation transversale se pose : comment garantir que les choix énergétiques de long terme soient à la fois cohérents, assumés et démocratiquement fondés ?

La question de la crédibilité du débat public rejoint alors celle, plus large, de la construction démocratique des décisions énergétiques. Elle ne se limite pas à savoir si le PNGMDR est techniquement fiable, mais si le processus qui l'encadre permet réellement d'inscrire le débat en amont des arbitrages structurants.

## 2.3 L'articulation entre la PPE et le PNGMDR

L'absence de PPE 3 pendant les quatre mois de débat public a suscité une interrogation récurrente : peut-on débattre de la gestion des matières et déchets radioactifs sans connaître les choix énergétiques qui conditionnent leur production ?

### **Le besoin de cadre clair et stabilisé pour certain-e-s**

Lors de plusieurs rencontres organisées dans le cadre du débat public, certain-e-s participant-e-s ont souligné que la gestion des matières et des déchets radioactifs ne pouvait être dissociée des orientations de la politique énergétique nationale. Une interrogation transversale s'est dès lors imposée : comment articuler la planification énergétique (structurée par la PPE) avec celle de la gestion des matières et des déchets (organisée par le PNGMDR), dans une temporalité politique déstructurée ?

Plusieurs contributions ont ainsi soulevé la question de la cohérence d'ensemble des politiques publiques et de leur mise en dialogue : « *Quelle est l'influence mutuelle entre le PNGMDR et la PPE ?* », s'est interrogé un universitaire lors du webinar sur la PPE. De même, la première contribution du groupe citoyen a relevé que « *sur les informations partagées au grand public (...) nous constatons que le sujet des déchets nucléaires n'est jamais directement mis en lien avec les discussions sur la relance de la production nucléaire en France* ».

Derrière ces interrogations se dessine une attente d'imputabilité politique. Lorsqu'une trajectoire énergétique

de long terme est engagée par l'État, les implications sur les volumes et la gestion des matières et déchets radioactifs devraient explicitement être débattues dans des enceintes pleinement délibératives, a-t-il été dit lors des échanges du débat.

Certain-e-s participant-e-s rappellent que les volumes à anticiper et les infrastructures à dimensionner dépendent directement des choix inscrits dans la PPE. Il a été en outre souligné le besoin de disposer de la PPE en amont du débat public sur le PNGMDR pour pouvoir en identifier les répercussions sur la gestion des matières et des déchets. L'association Humanité et Biodiversité, dans le Cahier d'acteur n° 9, indique que « *la prochaine édition du PNGMDR doit prendre en compte les éléments nouveaux affectant le traitement des matières et déchets radioactifs (...) notamment la nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), annoncée mais non arrêtée à ce jour (...) dont l'incidence sur la production de combustibles usés et donc sur l'inventaire des déchets (...) devrait être évaluée* ».

### **Des avancées partielles toutefois possibles grâce à une approche par scénarios ?**

À l'inverse, d'autres acteur-ric-e-s ont estimé que l'absence de PPE ne constituait pas, comme telle, un obstacle à la poursuite des travaux nécessaires à l'élaboration du prochain PNGMDR.

Ils rappellent que la stratégie française de gestion des matières et déchets radioactifs repose sur des scénarios

### LA PPE3 À PEINE ADOPTÉE, DÉJÀ CONTESTÉE

La PPE3, document stratégique de la planification énergétique sur cinq ans, a tardé à se faire connaître. Annoncée à plusieurs reprises depuis maintenant trois ans, elle a finalement été adoptée par décret le 12 février 2026, soit deux jours après la clôture du débat public sur le PNGMDR. Si le texte de loi n'a pas été soumis au Parlement, la PPE3 n'a également pas fait l'objet d'un débat public dédié sous l'égide de la CNDP. Ses répercussions sur le projet de PNGMDR n'ont ainsi pas pu être clairement abordées avec le public. Le 26 février 2026, un recours pour excès de pouvoir contre la PPE3 a été déposé au Conseil d'État par l'association Contribuables associés. L'issue n'est pas connue au moment de la rédaction du présent compte rendu.

L'élaboration de la PPE3 a néanmoins donné lieu à plusieurs dispositifs de participation du public :

- Une première concertation organisée en 2024 dans le cadre de la stratégie française pour l'énergie et le climat, qui regroupe la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Cette démarche, accompagnée par des garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP), visait à recueillir les observations et propositions du public sur les orientations générales de la politique énergétique et climatique.
- Une seconde concertation a été menée à la fin de l'année 2024 sur une version révisée de ces documents.
- Par la suite, une consultation publique réglementaire a été ouverte en 2025, avec 50 000 participant-e-s et plus de 7500 propositions recueillies.

Le décret adopté en février 2026 mentionne explicitement que ces procédures de participation et les avis des instances consultatives ont été pris en compte lors de l'élaboration du texte.

de prospective réalisés par l'Andra, qui intègrent différentes hypothèses d'évolution de la politique énergétique.

Lors du webinaire du 21 octobre, l'Andra a précisé que cette approche par scénarios est mise en œuvre dans les travaux prospectifs qu'elle réalise dans le cadre de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs. L'inventaire ne se limite pas à un état des lieux de l'existant mais propose des projections selon plusieurs hypothèses d'évolution du système énergétique. L'édition 2023 examine ainsi différentes évolutions possibles du parc électronucléaire – non-renouvellement du parc, déploiement de nouveaux réacteurs sans ou avec retraitement – afin d'évaluer leurs conséquences sur les volumes de déchets et de matières et sur les besoins de gestion associés. Ces travaux incluent également des études complémentaires portant sur l'impact potentiel d'un programme de nouveaux réacteurs EPR2 ou sur l'allongement de la durée de fonctionnement du parc actuel.

Des représentant-e-s de l'Andra et d'Orano indiquent que les installations de gestion – en particulier les projets d'entreposage et de stockage – sont conçues selon des principes d'adaptabilité permettant de tenir compte de différents scénarios d'évolution de la politique énergétique. Lors du webinaire du 21 octobre, un représentant d'Orano a indiqué que *« on pourrait presque dire, finalement, l'absence de PPE ne nous empêche pas d'avancer sur le projet. [...] s'adapter, ça veut dire s'adapter dans tous les sens »*.

Toutefois, certain-e-s participant-e-s, notamment des professionnel-le-s du secteur et des organisations syndicales, ont souligné des limites à cette capacité d'adaptation en notant un besoin de continuité pour garantir le bon fonctionnement de la filière en termes d'investissements et de formations. Un intervenant de la Sfen a insisté lors de la rencontre en ligne du 12 novembre sur la nécessité d'éviter toute discontinuité dans les décisions d'investissement. *« C'est important (...) que quand on prend la décision de construire une installation, il n'y ait pas de stop-and-go et qu'il y ait une vraie continuité pour permettre à notre filière de construire de manière efficace ces nouvelles installations. »*

### **Une interrogation persistante sur la temporalité des décisions**

Enfin, a été questionné le séquençage même des décisions publiques.

Plusieurs acteur-ric-e-s ont rappelé que PNGMDR et PPE s'alimentaient mutuellement grâce notamment aux scénarios prospectifs et travaux sur le nouveau nucléaire. Lors du webinaire du 21 octobre, un représentant de la DGEC a indiqué que *« s'agissant du lien et de l'information mutuelle entre politique énergétique et politique de gestion des matières et des déchets radioactifs, si j'ose dire, ça tombe bien, c'est la même direction générale qui est chargée des deux politiques, à savoir la Direction générale de l'énergie*

*et du climat. Donc, on est quelque part bien placé pour pouvoir anticiper et tenir compte des effets de rétroaction, d'adaptation, de résilience croisés entre les politiques énergétiques et les politiques de gestion des matières et des déchets radioactifs »*. Cependant, pour certain-e-s participant-e-s, elle manque de lisibilité.

En effet, ils ou elles ont le sentiment que la réflexion sur les déchets intervient alors que les orientations de la politique énergétique ont déjà été décidées. Certaines interventions soulignent par exemple que la relance du nucléaire est rarement mise en lien, dans l'information accessible au grand public, avec ses conséquences sur la gestion des déchets. Cela laisse à penser que la réflexion sur le traitement des déchets intervient ensuite, une fois les choix de production déjà arrêtés. La première contribution du groupe citoyen relève ainsi que : *« nous sentons que la réflexion nationale sur le volume de déchets produits est secondaire. Sûrement du fait que les directives en termes de production d'énergie concernent un autre plan et que la réflexion sur les déchets se pose après les avoir produits »*.

Alors que pour d'autres, ce sont au contraire, les choix de gestion des matières et des déchets, et en particulier le choix du retraitement, qui dictent la politique énergétique.

Ces expressions traduisent, au-delà des enjeux techniques, une préoccupation persistante relative à la lisibilité de l'articulation des décisions politiques.

## **2.4 La relance du nucléaire comme source de saturation pour certain-e-s ou solution pour d'autres**

Le développement de nouvelles technologies de réacteurs nucléaires vient interroger l'évolution du paysage nucléaire français.

Au-delà de l'allongement de la durée de vie des réacteurs existants et du renouvellement du parc nucléaire (EPR2), l'émergence de nouveaux réacteurs de plus petite taille a été à plusieurs reprises évoquée au cours du débat public. Ces technologies, regroupées sous l'appellation de SMR (*Small Modular Reactors*), ou petits réacteurs modulaires, sont présentées comme plus flexibles et potentiellement complémentaires des grandes unités de production.

Leur développement s'inscrit notamment dans la stratégie industrielle portée par le Plan France 2030, doté de 54 milliards d'euros, qui vise à soutenir les technologies innovantes et à renforcer la compétitivité industrielle française. L'un des objectifs affichés est de favoriser l'émergence d'une offre française de petits réacteurs modulaires à l'horizon 2035 et de soutenir l'innovation de rupture dans la filière nucléaire. Cette dynamique s'accompagne également de la création de la Délégation interministérielle au nouveau nucléaire (DINN) et de différents dispositifs de soutien à l'innovation.

### **Un besoin d'anticipation pour ces nouveaux déchets à gérer**

Plusieurs contributions ont souligné que ces projets restaient encore largement incertains quant à leur calendrier de déploiement, leur implantation territoriale et leur cadre de décision. Comme le relève la première contribution du groupe citoyen : « *Les projets ne sont pas à un stade de développement suffisant pour identifier précisément les caractéristiques et les volumes de déchets qui seront produits par ces futurs réacteurs* ».

Dans le même esprit, plusieurs contributions interrogent la nature, le volume et les solutions pour gérer les déchets produits par les SMR.

Pour un représentant associatif (webinaire du 12 novembre), les scénarios présentés aujourd'hui ne prennent pas en compte les impacts de la filière sur le long terme. Il faut « *reprenre l'ensemble des déchets produits d'aujourd'hui jusqu'à la fin du nucléaire, qu'elle soit dans 20 ans ou dans 500 ans. Et ça, aujourd'hui, ça n'existe pas dans les scénarios. C'est totalement absent. Et de fait, il y aura énormément de déchets aussi qui seront produits si on a des filières type RNR ou de SMR qui sont déployées* ».

Même si le PNGMDR 6 n'a pas vocation à intégrer immédiatement la gestion des premiers déchets issus de ces technologies, plusieurs contributions ont souligné la nécessité d'en anticiper les effets. Dans son cahier d'acteur n° 24, le porteur de projet Calogena « *recommande que le prochain inventaire des déchets de l'Andra tienne compte du prochain fonctionnement de ses modules. La conception de Cigéo devra de façon transparente tenir compte des déchets associés même s'ils sont en quantité très faible, favorisant ainsi la fluidité des processus d'autorisation à venir.* »

### **Des craintes concernant la capacité à gérer de nouveaux volumes**

Le débat a ainsi mis en évidence un véritable besoin d'anticipation qui a été souligné par les Shifters dans le Cahier d'acteur n° 33. Ils estiment que « *le PNGMDR doit être compatible avec le déploiement annoncé de six EPR2 en France* » et que les capacités de gestion des déchets associées à huit réacteurs supplémentaires envisagés par l'État doivent être anticipées.

Comme indiqué précédemment, des travaux ont été réalisés pour identifier l'impact de la construction de six nouveaux réacteurs, cependant l'analyse des impacts des huit EPR2 supplémentaires et de l'intégration des SMR reste à faire.

Plusieurs contributions ont aussi interrogé la pertinence d'accroître les flux futurs de déchets alors même que, pour certains types de déchets, comme les TFA, les solutions de stockage arrivent à saturation ou que, pour d'autres, les solutions ne sont pas encore identifiées ou opérationnelles, comme pour les FA-VL. Des étudiant.e.s de l'Université Savoie Mont-Blanc Chambéry se demandent : « *comment gérer d'autres déchets potentiels quand les solutions*

*apportées pour s'occuper de ceux déjà existants sont floues et contestées ?* » Un représentant de l'Acro s'interroge également lors du webinaire du 16 décembre de savoir si c'est « *bien raisonnable de continuer à produire des déchets alors qu'on ne sait pas encore les stocker définitivement* ».

Au-delà de la question des nouveaux volumes de déchets à traiter, certain.e.s demandent un renforcement de la robustesse du système en étudiant des aléas et en identifiant des situations critiques. L'avis n° 19 de la plateforme participative indique notamment qu'« *au-delà de la définition nécessaire d'un certain nombre de scénarios prospectifs, je pense que le PNGMDR devrait définir des aléas au regard desquels les scénarios devraient être testés. La synthèse des résultats de ces stress tests devrait être présentée et permettrait d'éclairer les décisions à venir. Parmi les aléas étudiés, on pourrait imaginer tester l'impact du retard sur les déploiements des nouvelles installations ou de l'arrêt de certaines, mais aussi la flexibilité / adaptabilité à des modifications de politiques énergétiques. Par exemple, si un gouvernement décide d'arrêter le retraitement, dans quelle mesure serait-il possible de revenir sur ce choix par la suite ?* ».

Ainsi, le débat a porté sur la faculté du système de planification à anticiper et à maîtriser les effets de ces choix sur le long terme.

### **Le multirecyclage présenté comme une solution pour réduire les volumes de déchets et de matières**

Pour certain.e.s, la relance du nucléaire est au contraire présentée comme la solution pour gérer les matières et les déchets radioactifs. Le projet de PPE 3 introduit les réacteurs de 4<sup>e</sup> génération et la «fermeture du cycle». Si ces horizons technologiques venaient à se développer, du point de vue de ces participant.e.s, elles modifieraient largement la gestion des matières et des déchets : les matières actuellement entreposées en attente de valorisation pourraient être utilisées pour réduire les besoins en uranium naturel, le volume des déchets ultimes produits serait également réduit grâce au multirecyclage.

Pour ces participant.e.s, cette perspective représente un enjeu stratégique, lié notamment à la souveraineté énergétique et à l'optimisation de l'utilisation des matières radioactives et de la gestion des déchets radioactifs. D'autres contributions ont toutefois exprimé des doutes quant à la faisabilité et au calendrier de ces technologies, rappelant les incertitudes associées au développement des réacteurs à neutrons rapides.

La question du multirecyclage apparaît ainsi dans le débat comme une hypothèse technologique susceptible de modifier à long terme la gestion des matières et des déchets radioactifs et sera plus longuement développée dans le chapitre suivant (3.3).

## 2.5 Les grandes visions énergétiques en arrière-plan : vers un changement de logique ?

Au fil des échanges, le débat a révélé une interrogation sur la philosophie même de notre modèle énergétique. Pour une partie du public, la question n'est plus seulement de savoir comment gérer les déchets mais de comprendre pourquoi nous continuons à en produire. Certain·e·s ont fait part d'un sentiment d'incompréhension face à une stratégie perçue comme un raisonnement à l'envers, dans lequel la gestion des déchets devrait s'adapter à la production énergétique et non l'inverse.

Ainsi, des citoyen·ne·s estiment que la priorité absolue du PNGMDR devrait être donnée à la réduction des déchets à la source plutôt qu'à l'augmentation des capacités de stockage. « *Quand la baignoire déborde, on ferme le robinet avant de sortir les serpilières : qu'on arrête de produire des déchets de plus en plus ingérables.* » – Avis 168 de la plateforme participative.

Tout au long du débat, la question de la sobriété énergétique a été abordée et présentée comme une solution pour éviter de produire de nouveaux déchets radioactifs. Les étudiant·e·s de l'IUT d'Aix-Marseille l'ont évoquée comme un impératif : « *quel que soit le choix énergétique, son impact ne sera jamais neutre. Réduire nos besoins en énergie pour limiter leur production est, à nos yeux, un objectif prioritaire.* »



### **Sobriété, compétitivité et impératif de décarbonation**

Si la sobriété est plébiscitée comme une vertu, certain·e·s rappellent que la transition vers une société décarbonée nécessite une électricité abondante, ce qui justifie, à leurs yeux, le maintien ou la relance de la production nucléaire.

Des organisations soutiennent que la sobriété seule ne suffira pas à garantir notre compétitivité. « *L'organisation soutient un mix énergétique largement dominé par le nucléaire pour garantir une électricité décarbonée, compétitive et stable* » – Cahier d'acteur n° 37 de FO.

À l'inverse, des voix soulignent qu'une autre forme de transition énergétique est déjà en cours et que le modèle de production centralisé pourrait devenir obsolète. « *C'est une première historique : en juin 2025, l'énergie solaire a représenté la première source d'électricité en Europe, devant le nucléaire* » – Avis n° 105 de la plateforme participative.

Le débat révèle ainsi que deux logiques coexistent sans toujours se rejoindre :

- une logique de sobriété et de réduction à la source ;
- une logique de sécurisation et de décarbonation par le maintien ou la relance du nucléaire en complément des ENR.

### **Le PNGMDR comme « garde-fou » des choix énergétiques**

Le débat a mis en lumière une fonction essentielle du PNGMDR : il doit servir de « garde-fou ». Les orientations politiques et la PPE peuvent changer selon les gouvernements. Cependant, la dangerosité et la durée de vie des déchets nucléaires sont des réalités techniques qui ne changent pas.

Pour certain·e·s participant·e·s, le PNGMDR ne doit pas seulement « suivre » la politique énergétique, il doit nourrir son élaboration et, quelles que soient les orientations choisies, la border et la sécuriser.

En résumé, le public attend que le plan remplisse trois rôles de protection :

- une protection contre l'instabilité politique : le PNGMDR doit garantir que, quel que soit le scénario énergétique choisi (relance ou arrêt du nucléaire), les moyens financiers et techniques pour gérer les déchets soient maintenus ;
- une protection contre l'imprévisibilité : le plan doit être capable d'anticiper et d'identifier des scénarios variés ;
- une protection pour les générations futures : le plan agit comme une barrière de sécurité. Il doit garantir que les décisions d'aujourd'hui ne deviennent pas des fardeaux ingérables demain.

En conclusion, le PNGMDR est pour le public bien plus qu'un document de planification. Il doit assurer la continuité de la sécurité environnementale face aux revirements possibles de la politique énergétique de la France.

### 3. MATIÈRE OU DÉCHET : ENJEUX ET IMPACTS DE CETTE CLASSIFICATION

L'article L. 542-1-1 du code de l'environnement, introduit par la loi du 29 juin 2006, distingue deux catégories : les matières radioactives et les déchets radioactifs.

Une matière radioactive est définie comme une substance pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.

À l'inverse, les déchets radioactifs correspondent à des substances pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont été requalifiées comme telles.

Cette distinction constitue un principe structurant du PNGMDR, comme l'indique son intitulé même – Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Les principales matières concernées dans ce cadre sont notamment l'uranium sous ses différentes formes, le plutonium, le thorium, ainsi que les combustibles nucléaires, neufs ou usés

Les échanges ont montré que la qualification de substance radioactive comme « matière » ou « déchet » est une décision aux conséquences industrielles, financières et politiques importantes. Derrière cette distinction se jouent des questions concrètes et discutées : la crédibilité

des scénarios de réutilisation des matières, la perspective réaliste ou illusoire de la « fermeture du cycle », les impacts du retraitement, les obligations de provisionnement des entreprises ou encore le dimensionnement des futurs stockages. Chacun de ces points sera précisé dans cette partie.

Au cours du débat, et plus particulièrement lors du webinaire consacré à la classification des matières et déchets radioactifs, certain-e-s participant-e-s ont questionné le maintien du statut de « matière » pour des substances qui ne font aujourd'hui l'objet d'aucune perspective de réutilisation effective, y voyant parfois une manière de différer leur prise en charge comme déchets. D'autres, à l'inverse, ont défendu cette qualification, estimant qu'elle permet de préserver des options industrielles et énergétiques à long terme. Ainsi, plus qu'une simple question de terminologie, cette distinction apparaît comme un enjeu pour la gestion future des matières et déchets radioactifs.

#### 3.1 Diversité des substances et des enjeux

##### Les matières radioactives concernées par le PNGMDR

Les principales substances qualifiées de « matières » dans le cadre du plan sont :

- l'uranium : il se décline sous plusieurs formes, notamment l'uranium naturel enrichi (UNE), l'uranium appauvri (issu de l'enrichissement), l'uranium de retraitement (URT) et l'uranium de retraitement enrichi (URE) ;
- le plutonium : issu du traitement des combustibles usés, il est destiné à la fabrication du combustible MOx<sup>(2)</sup> ;
- les combustibles nucléaires : cela inclut les combustibles neufs ainsi que les combustibles usés (dont le MOx usé) en attente de traitement ou de recyclage ;
- le thorium : mentionné pour ses applications potentielles, notamment dans le domaine médical ;
- les actinides mineurs : bien que souvent associés aux déchets, leur potentielle transmutation dans des réacteurs futurs (RNR) fait l'objet d'études de valorisation.

D'après le Dossier du maître d'ouvrage (DMO), les matières radioactives entreposées en attente d'une réutilisation future représentent près de 380 000<sup>(3)</sup> tonnes à fin 2023 :

- uranium appauvri : 341 000 tonnes ;
- combustibles MOx usés : 2 500 tonnes ;
- uranium de retraitement (URT) : environ 34 000 tonnes ;
- plutonium séparé : 72 tonnes.

(2) « MOx » est l'acronyme de « mélange d'oxydes ». Ce combustible est composé à partir de plutonium et d'uranium appauvri

(3) exprimé dans le DMO en tML, pour tonnes Métal Lourde



Webinaire Matière ou déchet, les différences et les impacts de cette classification

L'entreposage est une opération temporaire réalisée en surface permettant de garder les matières accessibles pour une récupération future. En France, cela concerne deux types d'entreposages :

- Entreposage sous eau (piscines) : cette modalité est utilisée pour les combustibles usés (UNE usé ou MOx usé) afin d'assurer leur refroidissement actif et leur protection radiologique.
- Entreposage à sec (fûts et caissons) :
  - l'uranium appauvri est entreposé sous forme d'oxyde solide stable (U3O8) dans des fûts ou des caissons métalliques disposés sous des hangars ;
  - l'uranium de retraitement est également conservé sous une forme stable d'oxyde dans des installations dédiées.

Tout au long du débat, plusieurs voix ont exprimé des craintes quant au maintien de certaines substances sous le statut « matière », au nom d'un futur technologique jugé incertain, ce qui reviendrait, selon eux, à repousser leur prise en charge comme déchets. Cette situation pourrait poser des questions de sûreté à long terme. Comme l'indique une contribution étudiante de l'ULCO : « cela entraîne une accumulation de matières dont on ne sait pas clairement si elles seront un jour valorisées ou si elles deviendront définitivement des déchets ».

À l'inverse, d'autres interventions défendent le maintien du statut de « matière », estimant que certaines substances constituent des ressources stratégiques pour la filière nucléaire. Lors du webinaire matières ou déchets, un représentant d'Orano indique que « l'uranium et le plutonium sont considérés comme des matières valorisables » et que « l'uranium appauvri constitue une réserve stratégique ».

### **Accumulation des matières et contraintes d'entreposage**

L'accumulation des matières en attente de recyclage pose, selon certain-e-s participant-e-s, des questions de capacité d'entreposage, de surfaces mobilisées et de sûreté, particulièrement à La Hague. Une contribution étudiante de l'ENSTA Bretagne souligne que « le centre de retraitement des déchets nucléaires à la Hague géré par Orano présente des problèmes de saturation à l'horizon 2030 ». Dans son cahier d'acteur n° 47, FNME-CGT insiste sur : « la nécessité d'installer de nouvelles capacités d'entreposage » afin d'éviter un blocage de la filière.

Ainsi, parmi les matières dont l'accumulation suscite des interrogations, le plutonium séparé. Sa forte valeur énergétique et stratégique justifie son maintien sous le statut de « matière », mais l'augmentation progressive des stocks alimente des débats sur son devenir.

Lors du webinaire « Matières ou déchets », l'ASNR explique qu'« il était prévu dans l'équilibre des différentes usines du site de La Hague que la totalité du plutonium séparé issu du retraitement soit réutilisée pour la fabrication de combustibles MOx ». Toutefois, en raison de déséquilibres

industriels apparus au fil du temps, « le stock de plutonium séparé atteint aujourd'hui 72 tonnes, ce qui est relativement important. C'est un enjeu également de savoir ce qui sera fait de ce plutonium séparé à l'avenir ».

Dans son cahier d'acteur n° 47, FNME-CGT appelle à « la réduction des stocks de plutonium ». Certaines contributions comme celle de l'ULCO s'interrogent également sur les alternatives possibles : « que pourrait-on faire d'autre avec du plutonium avant de le considérer comme un déchet ? ».

De leur côté, les producteurs industriels défendent le maintien de son statut de matière valorisable. Lors du webinaire matières ou déchets, le représentant d'Orano souligne que « le plutonium a une valeur (...) et peut être réutilisé pour fabriquer des assemblages MOx », conformément aux plans de valorisation prévus en lien avec EDF.

## **3.2 Les concepts autour de la gestion des substances radioactives**

La gestion de substances radioactives repose sur plusieurs principes, qui renvoient à des réalités juridiques, techniques et opérationnelles distinctes. Parmi elles figurent notamment les concepts de matière radioactive et de déchet radioactif, ainsi que les notions de valorisation et de retraitement. Ces catégories permettent d'organiser la gestion des substances issues du secteur nucléaire et structurent les politiques publiques mises en œuvre dans le cadre du PNGMDR.

La question du vocabulaire employé est notamment soulignée dans une contribution étudiante de Sciences Po Bordeaux « il est essentiel de noter que la classification matière et déchet, même si elle s'appuie sur les technologies et l'état de la science disponible, est avant tout politique. Outre le fait que les substances peuvent être requalifiées par l'autorité administrative, la classification d'une substance comme matière ou comme déchet a directement un impact sur l'acceptabilité sociale. La littérature scientifique souligne en effet l'importance du vocabulaire et du choix des mots sur l'acceptabilité sociale d'un projet ».

Ces subtilités de langage sont également questionnées dans la Contribution étudiante de Centrale Supélec : « le traitement français de la catégorisation entre déchet et matière nucléaire interroge alors que ces objets existent dans de très nombreux pays du monde avec les mêmes conséquences mais des catégorisations différentes. Pourquoi ne pas homogénéiser au niveau mondial ? ».

### **La notion de valorisation**

La valorisation constitue un concept central dans la gestion des matières radioactives. Elle renvoie à l'idée qu'une substance radioactive peut faire l'objet d'une utilisation ultérieure dans une filière industrielle, énergétique, militaire ou scientifique. Sur le plan juridique, une matière est

considérée comme valorisable dès lors qu'une « utilisation ultérieure est prévue ou envisagée ».

Dans son avis n°2020-AV-0363, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) précise que « la valorisation d'une matière radioactive peut être considérée comme plausible si l'existence d'une filière industrielle est réaliste à un horizon d'une trentaine d'années. Pour toute perspective plus lointaine, il est nécessaire d'anticiper les besoins d'entreposage sur les durées correspondantes, plus longues qu'une trentaine d'années, dans des conditions sûres, et la gestion possible de la substance radioactive en tant que déchet. En tout état de cause, l'absence de perspective d'utilisation à l'horizon d'une centaine d'années doit conduire à requalifier la substance en déchet ».

Dans ce cadre, les exploitants sont tenus, depuis le 5<sup>e</sup> PNGMDR, de transmettre au porteur de projet des documents détaillant les perspectives techniques et économiques de ces perspectives de valorisation.

Certaines contributions ont également souligné que la valorisation pouvait concerner des usages non énergétiques, notamment dans le domaine médical. Dans son cahier d'acteur n° 5, la Société française d'énergie nucléaire (Sfen) « propose que soient précisées dans une nouvelle loi les modalités permettant de préserver la disponibilité de ces matières dans la durée, dès lors qu'une valorisation est envisageable, même si son échéance est incertaine (...) Le cas du thorium en est une illustration concrète. Issu d'activités passées, il permet aujourd'hui la production de plomb-212, un radionucléide utilisé en médecine nucléaire pour des traitements innovants contre le cancer. Cette valorisation a notamment conduit à l'émergence d'Orano Med ».

### 3.3 Le retraitement : optimisation industrielle ou fardeau environnemental ?

Le retraitement est un procédé industriel qui permet de mettre en œuvre la valorisation des combustibles usés. Cette opération, principalement réalisée sur le site de La Hague, consiste à séparer chimiquement le plutonium et l'uranium des autres déchets nucléaires contenus dans le combustible usé des réacteurs nucléaires.

La stratégie de retraitement peut suivre une direction dite de « mono recyclage », pratique actuelle consistant à utiliser le plutonium séparé pour fabriquer du combustible MOx, elle peut également suivre la direction dite de « multi-recyclage » visant à recycler plusieurs fois les matières (notamment les combustibles MOx usés) pour les utiliser dans les réacteurs actuels ou futurs.

#### **Vers une pérennisation de la stratégie de retraitement ?**

La stratégie de retraitement du combustible usé constitue un autre pilier du débat sur la valorisation des matières radioactives. Cette stratégie, qui consiste à séparer certaines

## L' AVAL DU FUTUR

Suite à diverses annonces par Orano concernant le projet « Aval du Futur » et des projets d'extensions d'entrepôts, le public, lors du débat, questionne le lien entre ces projets et le PNGMDR.

Initialement peu identifié comme structurant lors de l'étude de contexte, par les acteurs du secteur et la DGEC, le projet « Aval du Futur » a gagné en visibilité à l'approche et pendant le débat.

Face à ces évolutions, la Commission nationale du débat public a sollicité Orano en décembre 2025 pour obtenir des précisions sur les différents projets concernant le site de La Hague et leur articulation avec le PNGMDR.

Dans sa réponse de janvier 2026, Orano met en avant le respect des procédures réglementaires. L'entreprise évoque un dispositif d'information en cours pour le projet « Aval du Futur », avec un débat public envisagé en 2027.

L'Équipe du débat regrette néanmoins que ces éléments n'aient pas été portés plus en amont et de manière plus lisible à la connaissance du public dans le cadre du débat, alors même qu'ils concernent des évolutions significatives pour le territoire. Une information plus précoce et plus structurée aurait, selon l'Équipe du débat, contribué à nourrir des échanges plus éclairés et à renforcer la compréhension des enjeux par l'ensemble des participants.

matières valorisables contenues dans les combustibles usés, est présentée par ses défenseurs comme un moyen d'optimiser l'utilisation des ressources et de réduire certains volumes de déchets.

Plusieurs acteurs de la filière ont mis en avant l'intérêt du retraitement. Dans son cahier d'acteur n° 28, Orano énumère ces impacts positifs selon lui : économie de ressources naturelles, réduction du volume de déchets destinés à Cigéo, diminution par 10 de la radiotoxicité à long terme, réduction du besoin d'entreposage des combustibles usés.

Lors du débat, la représentante de la Sfen a rappelé que les Conseils de politique nucléaire de 2024 et 2025 ont confirmé la volonté de la France de poursuivre cette stratégie de recyclage à l'horizon 2040. Le projet « Aval du Futur » viserait ainsi à pérenniser les usines existantes dans la durée, tout en prévoyant la création d'un nouvel atelier de fabrication de combustibles MOx et le renouvellement des installations



de retraitement. Le Conseil de politique nucléaire de 2026 a confirmé cette orientation.

D'autres contributions expriment des réserves ou appellent à une remise en cause de cette stratégie. Dans son cahier d'acteur n° 44, La France Insoumise évoque la possibilité d'un « arrêt du retraitement et entreposage à sec des combustibles irradiés ».

### Les impacts du retraitement

Les impacts de ces activités industrielles de retraitement ont été abordés dans le cadre du débat. Pour certain-e-s, ils sont déjà traités dans le cadre de groupes de travail du PNGMDR (ENV et MAT). Pour d'autres, ils sont sous-évalués et méritent des clarifications supplémentaires.

Ainsi, lors du webinaire Matière ou déchet, Orano a indiqué que « le PNGMDR nous a demandé de faire une étude comparée de ce qu'on appelle l'analyse du cycle de vie entre le cycle ouvert, donc le "Je ne recycle pas", et le cycle fermé, "Je recycle". Et donc, dans tous les cas, on démontre que le cycle fermé, le recyclage, a des bénéfices sur tous les critères en termes de gestion de déchets, d'impact environnemental et de coût également, puisqu'on nous a demandé d'intégrer le facteur coût dans la dernière version du PNGMDR. Donc, tout ça est à l'avantage du cycle fermé ».

Les éléments relatifs à une potentielle sous-évaluation des risques sont illustrés par les propos tenus par Dominique Voynet dans son cahier d'acteur n° 45: « Cette filière industrielle s'accompagne de risques spécifiques: rejets radioactifs liquides et atmosphériques, manipulation de plutonium et multiplication des transports de matières extrêmement radiotoxiques entre installations. Ces facteurs de risque, reconnus par les autorités de sûreté, doivent être pleinement intégrés à l'évaluation globale du retraitement. »

Certain-e-s participant-e-s s'inquiètent des impacts environnementaux du retraitement. Une citoyenne lors

(4) Les PFAS ou substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées sont une famille de plusieurs milliers de composés chimiques utilisés dans de nombreux produits pour leurs propriétés antiadhésives, imperméabilisantes ou résistantes à la chaleur. On les retrouve notamment dans les textiles ou certains produits industriels. Ces substances sont qualifiées de « polluants éternels » car elles se dégradent très peu dans l'environnement. Elles peuvent s'accumuler dans les organismes vivants et sont aujourd'hui détectées dans l'air, l'eau et les sols.

du webinaire Matière et Déchet indique « La Hague est l'usine la plus polluante au monde. »

La question de l'usage de PFAS<sup>(4)</sup> dans l'industrie nucléaire a également été abordée. Elle a été mise en lien avec l'interdiction progressive de ces substances chimiques persistantes actuellement en discussion à l'échelle européenne.

Ainsi, un participant sur la plateforme participative (avis n° 52) rappelle les propos tenus par le réseau Sortir du Nucléaire: « les PFAS sont partout dans l'industrie nucléaire au point de la rendre dépendante à ces produits aussi toxiques et durables que ses déchets radioactifs. Une première campagne de mesure montre leur présence dans les rejets des installations nucléaires. »

Dans cette même contribution, la question de la capacité du secteur à se passer des PFAS a également été soulevée: « Comment l'industrie nucléaire va-t-elle pouvoir éviter ou limiter ses usages des PFAS? [...] Les acteurs français du nucléaire – EDF, CEA, Orano et Framatome – indiquent qu'en cas d'interdiction d'usage des PFAS, il sera impossible de maintenir une filière européenne de conversion, d'enrichissement d'uranium et de fabrication du combustible, y compris MOx – Combustible à base d'un mélange d'uranium et de plutonium. » Les inquiétudes soulevées sur la plateforme portent ainsi sur la dépendance de la filière à ces composés chimiques et s'appuient sur une déclaration faite en 2024 par l'association de Nucleareurope qui indique que: « dans les usines de conversion de l'uranium, de fabrication du combustible ou du traitement du combustible usé, la substitution des PFAS est impossible ».

Cette contribution a introduit dans le débat une interrogation plus large sur les impacts environnementaux du retraitement, en élargissant l'analyse au recours à certaines substances chimiques utilisées par l'industrie nucléaire. Elle met en avant la place des PFAS dans plusieurs segments de la filière, en soulignant à la fois leur persistance dans l'environnement, leur présence dans certains rejets et la difficulté à envisager leur substitution à court terme.

### Des questionnements sur la réalité du recyclage

Les échanges qui se sont tenus au cours du débat ont porté sur la réalité et l'ampleur du recyclage des matières nucléaires issues du retraitement. Si le terme de « retraitement » renvoie historiquement à une opération technique de séparation des matières, celui de « recyclage » est aujourd'hui davantage mobilisé dans le débat public pour désigner la réutilisation effective de certaines de ces matières dans de nouveaux combustibles.

Lors du Webinaire Parole aux Associations, la représentante de la Sfen a précisé que « 10 % de l'électricité française est produite avec des matières recyclées [...] l'objectif est de passer à 25 % ».

Plusieurs contributions interrogent la portée réelle de ce recyclage. Plusieurs participant-e-s expriment des doutes

quant à la capacité à recycler à court, moyen ou long terme. Certaines associations relèvent un décalage entre les discours et les volumes réellement recyclés. Lors du webinaire Matière ou déchets, un représentant de l'Acro estime que « *le projet des industriels du nucléaire est présenté de façon très idyllique, mais aussi très éloigné des réalités* » ; tandis que le GSIEN, dans son cahier d'acteur n° 30, affirme que « *les descriptions de réutilisation sont mensongères ; le MOx2 n'est pas "prévu" ni même "envisagé" à l'heure actuelle* ».

### 3.4 La « fermeture du cycle » et les RNR : ressource inépuisable ou mirage technologique ?

L'objectif de « fermer le cycle » du combustible grâce aux réacteurs à neutrons rapides (RNR) est l'argument central du maintien du statut de matière pour l'uranium appauvri. Cette substance, issue du processus industriel d'enrichissement de l'uranium naturel, s'accumule et est entreposée sous forme d'oxyde solide stable (U3O8) sur les sites Orano de Tricastin et Bessines. Orano mentionne 341000 tonnes d'uranium appauvri à fin 2023 dans son cahier d'acteur n° 28.

La controverse porte sur la crédibilité de la réutilisation effective de ces matières accumulées.

#### Une réserve millénaire pour les uns

Pour certain-e-s participant-e-s les possibilités de « fermeture de cycle » justifient le fait de qualifier de matières certaines substances radioactives. Le sujet a été récurrent tout au long du débat. Il croise plusieurs dimensions liées à la décision de politique énergétique, aux déploiements technologiques à long terme, aux enjeux de ressources et de retraitement, tel que le présente la DGEC dans sa réponse au groupe citoyen. « *La politique énergétique française prévoit la fermeture du cycle du combustible autour de la fin du siècle grâce au multirecyclage en réacteurs à neutrons rapides (RNR). Cette stratégie se justifie d'autant plus sur le plan technico-économique que la ressource en uranium naturel est appelée à devenir plus rare à l'horizon de la fin du siècle. Le déploiement des RNR et des usines de traitement des combustibles associées permettraient de recycler un nombre très élevé de fois les matières extraites de tous les combustibles usés et d'économiser le besoin en ressource naturelle via la fermeture du cycle* ».

L'objectif de fermeture du cycle est le cadre le plus lointain en termes de valorisation potentielle des matières. Orano rappelle dans son Cahier d'acteur n° 28 que le Conseil de politique nucléaire de mars 2025 visait : « *l'objectif d'atteindre la fermeture du cycle du combustible nucléaire pour la fin du siècle, en relançant un programme de travail structurant pour l'ensemble de la filière.* »

Les exploitants (EDF, Orano) et certains syndicats considèrent les stocks d'uranium appauvri et d'uranium de retraitement (URT) comme des ressources potentielles. Selon eux, les

réserves représenteraient des millénaires d'électricité en cas de déploiement des réacteurs à neutrons rapides (RNR).

La Sfen partage cet avis dans son cahier d'acteur n° 5 indiquant : « *Au-delà du stock d'uranium naturel (deux ans de consommation), les stocks d'uranium appauvri (Uapp, 340 000 tonnes) et d'uranium de retraitement (URT, 34 000 tonnes) sont susceptibles d'être reconvertis et réenrichis. En ce sens, ils constituent de véritables mines secondaires, équivalentes à plus de 90 000 tonnes d'uranium naturel.* »

#### Une promesse trop incertaine et illusoire pour les autres

Les opposant-e-s ont dénoncé une stratégie reposant sur des technologies non matures. Un représentant de Greenpeace soutient ainsi qu'« *aucun pays du monde n'a aujourd'hui une filière de RNR qui est mature. [...] On considère qu'elle [...] n'a toujours aucun avenir réel* » – Webinaire Matière ou déchets.

Pendant le débat, les participant-e-s ont plusieurs fois fait référence à des projets antérieurs comme SuperPhénix, ou Astrid. Concernant SuperPhénix, les décisions prises sont qualifiées par certain-e-s de « *regrettable abandon* » (Cahier d'acteur n° 6 Initiatives pour le climat et l'énergie), tandis que d'autres y voyaient un « *gouffre financier* » – Plateforme participative avis n° 15.

Certaines contributions qualifient même le concept de mythe : « *la "fermeture du cycle du combustible" est un mythe largement entretenu par la filière nucléaire [...] Il est urgent et nécessaire de bannir l'expression, tout autant que le concept fallacieux, de "fermeture du cycle"* » – Plateforme participative, commentaire sur l'avis n° 48.

#### Un souhait d'aller plus loin dans la connaissance

Plusieurs acteur-ric-e-s ont manifesté le souhait que les perspectives liées aux RNR fassent l'objet de recherches, ainsi que le souligne la CFDT dans son cahier d'acteur n° 20 : « *examiner l'opportunité qu'offre cette technologie pour réduire le volume ou la nature des déchets radioactifs les plus dangereux ou toxiques, dans le cadre éventuellement d'une recherche internationale* ».

Les enjeux liés à l'impact environnemental potentiel du déploiement de ces technologies ont été abordés dans la contribution des étudiant-e-s de l'INSA Rennes. « *Il faut avoir aussi pour la 4<sup>e</sup> génération [de réacteurs, à propos des RNR] une attention à l'impact sur l'environnement : question de l'eau et de la disponibilité de la ressource, notamment par rapport au réchauffement climatique.* »

En lien avec la prévision du PNGMDR 6 et des suivants, le sujet des déchets produits par ces technologies, et l'anticipation de la gestion de ces déchets ont été formulés, également, comme un besoin d'élaboration de sujets de recherches. « *Les futurs déchets du nouveau nucléaire et des réacteurs innovants [incluant RNR] seront-ils intégrés aux études ?* » – Cahier acteur n° 23 de newcleo.

### 3.5 Les plans de valorisation : enjeux de transparence et de responsabilité dans la gestion des matières radioactives

Dans le cadre du PNGMDR 5 (2022-2026), et de l'action MAT.1, « les propriétaires de matières (à l'exception des matières nécessaires à la défense) devront élaborer un document qui présentera les procédés de valorisation mis en œuvre ou envisagés, accompagnés des échéances prévues ». Ces documents doivent également préciser des jalons décisionnels et des étapes d'avancement permettant de suivre les démarches de valorisation au cours de la période du plan. Élaborés en cohérence avec les orientations de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), « les propriétaires de matières abordent des éléments relatifs aux stockages de matières pour lesquelles la poursuite de la valorisation n'est plus envisagée, ceux-ci devront être partagés avec l'Andra au plus tôt ».

Dans leurs cahiers d'acteurs, les exploitants indiquent s'être conformés à cette obligation. EDF et Orano notamment confirment avoir produit leurs plans de valorisation et les avoir transmis à la DGEC dans le cadre de l'actuel PNGMDR.

Le rôle de l'Etat est ensuite d'assurer l'instruction de ces plans de valorisation, s'appuyant sur l'avis de l'ASNR

Lors du webinar Matière ou déchet, un intervenant de l'ASNR a rappelé les critères d'appréciation : « Est-ce que les hypothèses de réutilisation sont crédibles ? Est-ce que les procédés techniques imaginés pour la valorisation sont maîtrisés ? Une valorisation pouvait être considérée comme plausible si l'existence d'une filière industrielle était réaliste à horizon d'une trentaine d'années. » Il ajoute : « À l'inverse, l'absence de perspective à 100 ans devrait conduire à une requalification en déchet pour ne pas faire peser la charge sur les générations futures. »

#### Controverses sur la transparence et la sincérité des plans

Malgré leur importance pour certain-e-s participant-e-s, les plans de valorisation n'ont pas été rendus publics au moment du débat, ce qui a suscité des critiques. Une contribution étudiante de l'École des Mines de Paris souligne que « les plans de revalorisation adressés à la DGEC restent aujourd'hui confidentiels. »

Au-delà de l'accès aux documents, c'est la sincérité des perspectives de valorisation qui est contestée. Pour certain-e-s acteur-ric-e-s, la valorisation des matières à une échelle industrielle n'est pas démontrée.

Les plans de valorisation représentent pour les participant-e-s, une avancée dans la gestion des matières radioactives, en imposant aux industriels une démarche structurée pour justifier leur statut. Cependant, leur non-publication et les incertitudes technologiques soulèvent des questions sur leur efficacité et leur légitimité.

Trois défis majeurs émergent du débat :

1. rendre accessibles les plans pour permettre un contrôle pluri-acteurs ;
2. affiner les critères de classification, notamment en explorant la piste d'une catégorie intermédiaire ;
3. garantir l'indépendance des évaluations pour éviter les conflits d'intérêts.

#### Enjeux financiers, comptables et territoriaux de la classification

La classification entre matières et déchets n'est pas neutre pour les bilans comptables (actifs et provisions) des exploitants, ce point est abordé dans la partie Coûts et financements 3.8.4.

La qualification de « matière » a par conséquent un impact direct sur la santé financière des entreprises concernées. Une contribution étudiante d'AgroParisTech indique que : « les incertitudes sur la recyclabilité des matières radioactives questionnent la classification en matière ou déchet radioactif, dont la gestion n'est pas la même, en termes technique (installations différentes) et financier (provisionnement des coûts). Une requalification de matières en déchets entraînerait des coûts supplémentaires importants, notamment en matière de stockage et de provisions financières ».

Dans son cahier d'acteur n° 45, Dominique Voynet remet en cause cette qualification : « l'uranium appauvri est aujourd'hui considéré par Orano comme une 'matière valorisable', qualifiée de 'réserve stratégique' voire de 'mine domestique'. Cette qualification – qui permet à Orano de comptabiliser ces déchets comme des actifs afin d'améliorer de façon cosmétique son bilan – repose sur l'hypothèse de filières de valorisation. Or, ces filières ne sont pas aujourd'hui pleinement opérationnelles à l'échelle industrielle ».

La qualification de « matière » a également un impact direct sur le dimensionnement des infrastructures. Les matières ne sont pas prises en compte pour définir le dimensionnement des centres de stockage. Certain-e-s demandent que l'évolution des stocks de matières soit évaluée, notamment pour l'uranium appauvri. Cela permettrait de mieux anticiper les impacts sur les capacités de stockage si ces matières étaient requalifiées en déchets. L'association Humanité et Biodiversité note ainsi dans le Cahier d'acteur n° 9 « l'évolution de la quantité considérable d'uranium appauvri issue de l'enrichissement initial de l'uranium naturel (341000 tonnes inventoriées fin 2023, en augmentation de 23 000 tonnes en cinq ans), dont une faible quantité est réutilisée pour la fabrication du combustible MOx, devrait être évaluée ».

#### Vers une troisième catégorie ? Une proposition pour gérer l'incertitude

Le débat a mis en évidence les limites d'une classification strictement binaire entre « matière » et « déchet ». Une contribution étudiante de CentraleSupélec juge « opportun d'affiner la catégorisation entre déchet et matière et



Atelier sur les impacts territoriaux à Cherbourg le 27/01/2026

*peut-être de créer une troisième catégorie intermédiaire d'objets dont l'issue est encore incertaine, sans changer les contraintes d'entreposage ».*

Cette réflexion fait écho aux questionnements formulés par la DGEC, dans son Dossier du maître d'ouvrage, à la page 35. Celui-ci invitait notamment le public à se prononcer sur la question suivante : « *quelles considérations, y compris stratégiques, doivent être prises en compte pour apprécier les perspectives de valorisation des matières radioactives dans un environnement technique et géopolitique incertain ?* ».

### 3.6 Enjeux géopolitiques et souveraineté en lien avec la qualification en matière de substances radioactives

Sur le plan des relations internationales, la distinction entre matières et déchets est déterminante. Le droit français interdit le stockage de déchets étrangers sur le territoire alors que le commerce et l'exportation de matières sont autorisés sous réserve d'accords gouvernementaux, comme le rappelle l'ASNR lors du webinaire dédié au sujet.

La question du traitement de l'uranium de retraitement (URT) en Russie a suscité de nombreuses interrogations au cours du débat, dans un contexte international marqué par de fortes tensions géopolitiques. Cette question, qui renvoie plus largement aux relations internationales, est développée plus en détail dans le chapitre consacré 3.10.

### Liens entre l'évolution du prix de l'uranium naturel et la stratégie de retraitement

Les sujets du retraitement des combustibles et de la valorisation des matières ont été liés dans les contributions aux enjeux de dépendance minière et d'arbitrage économique. Cet ensemble de contributions témoigne de l'aspect structurel des évolutions du prix de l'uranium naturel dans la potentielle valorisation des matières. La DGEC dans sa réponse au groupe citoyen précise que « *le coût de cette stratégie de mono recyclage au regard des bénéfices qu'elle apporte est compatible avec le prix actuel de l'uranium naturel* ».

### Enjeux de compétitivité de la France sur le marché des matières radioactives

La France dispose d'un savoir-faire reconnu en matière de retraitement des combustibles nucléaires. Cette compétence constitue un marché important notamment à l'international. Dans son cahier d'acteur n° 46, le CEA indique qu'« *en 30 ans, la France a acquis une expérience scientifique, technique et industrielle unique. Elle a éprouvé l'ensemble des opérations du traitement recyclage pour plusieurs technologies de réacteurs* ». Cette dimension internationale est également évoquée dans une contribution étudiante de l'École des Mines de Paris : « *la classification en matière permet à ces acteurs d'espérer vendre des services à l'international et de positionner la France en leader de ce secteur* ».

## 4. LES DÉCHETS DE TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ (TFA)

Les déchets de très faibles activités (TFA) sont les déchets les moins radioactifs mais dont le volume est un des plus importants. Ils proviennent principalement des opérations de maintenance et de démantèlement des installations nucléaires (bétons, métaux, terres, gravats, équipements). Ces déchets sont tous destinés à être stockés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), implanté depuis 2003 dans le département de l'Aube et exploité par l'Andra. L'enjeu pour ce type de déchets porte actuellement sur l'augmentation potentielle des volumes et le risque de saturation du centre de stockage.

La gestion des déchets TFA s'inscrit dans le cadre fixé par la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013, qui établit les normes de base relatives à la protection contre l'exposition aux rayonnements ionisants. Si ce socle est commun aux États membres, chacun conserve une marge d'appréciation dans sa transposition, ce qui explique certaines spécificités propres à chaque État.

Durant le débat, les échanges sur la problématique des TFA ont porté sur la spécificité française consistant à classer comme radioactif tout déchet issu d'une Zone à Production Possible de Déchets Nucléaires (ZPPDN)<sup>(5)</sup>, indépendamment de la radioactivité mesurée, alors que certains pays européens comme la Belgique, l'Allemagne ou la Suède appliquent quant à eux un seuil de libération.

Le seuil de libération, au regard de la directive européenne, est défini comme un niveau de radioactivité en dessous duquel un matériau ou un déchet issu d'activités nucléaires peut être géré comme un déchet conventionnel ou réutilisé sans restriction particulière.

### 4.1 Des volumes en croissance

#### Les démantèlements, une des principales sources de TFA

Les échanges ont largement porté sur l'anticipation de la croissance des volumes de déchets TFA, principalement ceux issus des opérations de démantèlement. Plusieurs participant-e-s ont insisté sur l'ampleur des flux attendus dans les prochaines décennies, en soulignant que les opérations en cours et à venir produiront des quantités très importantes de déchets, sur une temporalité longue.

Les données discutées dans le cadre du débat font état d'un besoin global de stockage pouvant atteindre 2,4 millions de m<sup>3</sup> à l'horizon 2070, alors que les capacités actuellement disponibles s'élèvent à environ 950 000 m<sup>3</sup>. Le Cires pourrait atteindre la saturation à l'horizon 2040-2045. Certain-e-s

(5) Les « zones à production possible de déchets nucléaires » sont des zones dans les installations nucléaires où sont produits des déchets contaminés, actifs ou susceptibles de l'être, nécessitant une gestion spécifique et renforcée dans des filières dédiées

intervenant-e-s s'inquiètent de la saturation de ce centre avant la mise en service éventuelle d'un nouveau site de stockage. Pour les étudiant-e-s de l'ENSTA Bretagne, « cette situation crée un vide stratégique préoccupant, durant lequel les déchets TFA continueraient d'être produits sans solution de stockage pérenne clairement identifiée. »

Pour l'Andra, l'enjeu du PNGMDR 6 est d'anticiper cette échéance et d'engager des travaux afin d'identifier un site susceptible de prendre le relais du Cires, en précisant ses capacités et son calendrier de mise en service à l'horizon de 2040.

Plusieurs contributions ont toutefois considéré que cette situation révélait une fragilité du modèle actuel, jugé excessivement dépendant d'une solution unique et centralisée.

Ces participant-e-s ont plaidé pour une action prioritaire sur la réduction des volumes produits, ils proposent de : « fixer un objectif national de réduction des volumes TFA : définir une cible chiffrée et des indicateurs de suivi (dont les "déchets évités") pour orienter l'ensemble de la filière vers la réduction à la source. » – Contribution étudiante Mines de Paris

### 4.2 Le zonage réglementaire et l'absence de seuil de libération

#### Une spécificité française

La mise en place d'un seuil de libération a été présentée par certain-e-s participant-e-s comme une solution pour réduire les volumes de déchets TFA.

Il a été rappelé qu'aujourd'hui, en France, tout déchet créé dans une ZPPDN est considéré comme un déchet radioactif.



Contribution de l'École des Mines de Paris - Atelier d'enquête libre sur les TFA

Ce principe de zonage tient compte uniquement de l'endroit où le déchet est produit et non de son taux de radioactivité. Cela induit la production d'un volume conséquent de déchets, qualifiés « d'administrativement radioactifs » par certain-e-s.

Certaines contributions plaident pour une évolution du cadre réglementaire et pour l'introduction d'un seuil de libération fondé sur la mesure radiologique effective, en référence à la directive européenne 2013/59/Euratom. Certain-e-s participant-e-s ont souligné que cette directive fixe un critère de dose de 10  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ <sup>(6)</sup>, soit environ 300 fois inférieur à l'exposition moyenne à la radioactivité naturelle. Ils ou elles considèrent que des matériaux aujourd'hui orientés vers le stockage pourraient, après contrôle, être réintroduits dans des filières conventionnelles, dans une logique d'économie circulaire et d'optimisation des ressources. « *Je pense qu'il faut faire comme les autres pays d'Europe et mettre un seuil de niveau de contamination et recycler car toute économie est bonne à faire* » – Commentaire de la vidéo Osons Causer

Les partisan-e-s de cette évolution soulignent également les effets indirects positifs attendus, notamment la réduction des transports vers les centres de stockage et la limitation des besoins d'extension des installations existantes. Plusieurs contributions invitent en outre à s'appuyer sur les retours d'expérience de pays européens ayant déjà mis en œuvre des seuils de libération, afin d'en tirer des enseignements techniques et organisationnels.

À l'inverse, d'autres participant-e-s ont exprimé une opposition ferme à toute généralisation d'un seuil de libération, estimant qu'une telle évolution comporterait des risques pour la santé publique. Dans le cahier d'acteur n° 27, les étudiant-e-s de l'ENSTA Bretagne affirment : « *notre groupe s'oppose à l'application générale de ces seuils pour les TFA, jugés risqués pour la santé publique* ». Les impacts sur la santé concernant l'exposition des populations à des faibles doses ont également été questionnés.

D'autres critiques ont été formulées, elles s'articulent autour de plusieurs arguments :

- D'abord, la difficulté technique à mesurer de façon fiable des niveaux d'activité aussi faibles que ceux correspondant au seuil de 10  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ , en particulier pour des déchets hétérogènes.
- Ensuite, le risque qu'un dispositif dérogatoire puisse favoriser des pratiques de dilution, volontaire ou non, pourtant interdites au niveau national et international.

Lors du webinaire thématique sur les déchets TFA, un représentant de l'ASNR souligne les difficultés à la mise en place d'un seuil de libération : « *la mesure n'était pas simple, puisqu'il y avait des natures de déchets très diverses et des radionucléides très différents [et] qu'un système dérogatoire pouvait encourager la dilution qui est interdite, et elle est interdite partout, y compris à l'international* ».

(6) Microsievert par an

La perte de traçabilité une fois les matériaux libérés constitue un autre point de vigilance, certain-e-s considérant qu'elle rendrait difficile, voire impossible, l'évaluation ultérieure d'éventuels impacts sanitaires.

Enfin, plusieurs contributions estiment qu'une telle évolution reviendrait à banaliser la présence de radioactivité dans l'environnement, en contradiction avec le principe de précaution.

### 4.3 Le cas spécifique du Technocentre de Fessenheim

#### Une évolution récente de la législation

Un débat public spécifique s'est tenu sur le projet de Technocentre de Fessenheim du 10 octobre 2024 au 7 février 2025, un projet porté notamment par EDF. Ce projet s'inscrit dans le cadre des décrets n° 2022-174 et n° 2022-175 du 14 février 2022, qui ont introduit une dérogation permettant, sous conditions, la fusion et la décontamination de certains métaux radioactifs en vue de leur transformation en lingots et de leur remise en circulation sur le marché. Bien que juridiquement actée en 2022, cette évolution réglementaire continue de susciter des réactions et des interrogations dans le cadre du débat sur le 6<sup>e</sup> PNGMDR.

Le porteur du projet EDF met en avant deux bénéfices principaux :

- la réduction des volumes orientés vers le stockage, estimée à environ 450 000 m<sup>3</sup> ;
- un gain environnemental lié à l'économie de ressources naturelles et à la diminution des émissions de gaz à effet de serre associées à la production et au transport d'acier primaire.

« *Le projet permettra d'économiser des ressources naturelles, puisque nous valoriserons de l'acier déjà existant. Il permettra également de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 60 % et la consommation d'énergie d'environ 40 % par rapport à la production d'un acier par extraction minière.* » – Webinaire TFA par un représentant d'EDF.

Certain-e-s participant-e-s, comme la CFDT dans son cahier d'acteur n° 21, se déclarent favorables au principe du recyclage des métaux radioactifs, tout en posant des conditions strictes quant à leur destination. L'idée d'une réutilisation prioritairement destinée au secteur nucléaire est avancée afin de maintenir une cohérence industrielle et de limiter les risques de dispersion dans des usages courants.

À l'inverse, plusieurs contributions interrogent la pertinence économique du projet. Des comparaisons sont effectuées entre le coût d'extension des capacités de stockage existantes et l'investissement nécessaire à la mise en œuvre du Technocentre. C'est notamment l'un des arguments avancés par le GSIEN dans le cahier d'acteur n° 30 : « *l'augmentation de capacité du CIREX (300 000 m<sup>3</sup> pour 21 M€) représente 70 €/m<sup>3</sup>. Le Technocentre permettant*

*l'économie de 400 000 m<sup>3</sup> (?) pour 450 M€, cela représente 1125 €/m<sup>3</sup>... 54 fois plus... »*

D'autres critiques portent sur les performances techniques du procédé de fusion décontamination, jugées par certain-e-s insuffisantes au regard des objectifs affichés. Des interrogations sont également formulées sur la prise en compte effective de l'ensemble des radionucléides pour fixer les seuils de libération : « *la liste des radionucléides concernés par les seuils comporte certaines lacunes, notamment l'absence de plusieurs isotopes de l'uranium, pourtant fortement présents lors du démantèlement d'installations comme Eurodif* »<sup>(7)</sup> – Contribution étudiante ENSTA Bretagne

La possibilité d'accueillir au Technocentre des déchets métalliques radioactifs en provenance de l'étranger alimente également les débats. Certaines associations, comme Stop Fessenheim, craignent que cette ouverture ne réponde à une logique économique susceptible de fragiliser les exigences de traçabilité, tandis que d'autres soulignent que des échanges internationaux de métaux anciennement radioactifs existent déjà et circulent sur le territoire national.

Plus largement, la question de la traçabilité des métaux après transformation constitue un point de vigilance majeur. Les membres du groupe citoyen expriment, dans leur contribution n° 1, une inquiétude quant à la capacité à suivre ces matériaux dans le temps. « *Le manque de traçabilité nous questionne – et plus particulièrement quand ces métaux peuvent rentrer dans nos maisons.* »

Des étudiant-e-s de l'ENSTA Bretagne conditionnent ainsi toute mise en œuvre du projet à des garanties renforcées : transparence totale sur les niveaux de contamination, traçabilité complète des matériaux libérés et indépendance des contrôles radiologiques. Enfin, une citoyenne lors du webinaire dédié suggère l'instauration d'un dispositif d'information des consommateurs, comparable à un étiquetage spécifique « nucléoscore ».

#### 4.4 Valorisation des autres TFA : terres, gravats et déchets liquides

##### Les autres déchets TFA

Plusieurs contributions ont élargi la réflexion au devenir des autres catégories de TFA, notamment les gravats, les terres excavées et certains déchets liquides.

Certain-e-s participant-e-s appellent à approfondir les pistes de valorisation de ces déchets.

Le projet de valorisation des liquides nitrates par Orano à Malvézi a suscité des réactions particulièrement contrastées. Les représentants de l'industriel, lors du webinaire dédié aux TFA, mettent en avant une logique d'économie circulaire,

en soulignant que la transformation de ces effluents en solutions azotées (de type engrais) permettrait de réduire la consommation d'eau, les émissions de CO<sub>2</sub> et la production de déchets classés TFA. À la demande de la CNDP, Orano a fourni une note expliquant le principe de ce projet de valorisation (annexe n°27).

En réaction, plusieurs interventions expriment une forte inquiétude quant à la réintroduction de substances issues du nucléaire dans des produits susceptibles d'être utilisés en agriculture. Comme l'évoque un citoyen lors du webinaire sur les déchets TFA : « *pour les engrais nitrates [...] voulons-nous y rajouter [...] les risques de contamination radioactive ? C'est de la folie* ». Ces contributions traduisent une crainte d'exposition diffuse et une remise en cause de l'acceptabilité d'une telle valorisation.

Ces échanges révèlent plusieurs interrogations transversales : la capacité à démontrer scientifiquement l'absence d'impact sanitaire à long terme, la cohérence entre les discours de protection radiologique et les logiques industrielles de valorisation, ainsi que l'acceptabilité sociale d'une réutilisation dans des produits agricoles ou domestiques.

Concernant les gravats et bétons issus de la déconstruction des installations nucléaires, certain-e-s estiment qu'ils représentent une opportunité potentielle significative de matières premières. Ils considèrent qu'une partie de ces matériaux pourrait, sous conditions, être réemployée. « *Nous appelons à évaluer les pistes de valorisation pour faire face aux risques de saturation des installations de stockage de ces déchets, avec l'exemple des gravats et matériaux de construction, notamment au regard des besoins forts de gravats que le nouveau programme nucléaire pourrait engendrer.* » – Webinaire TFA par un représentant de l'ASNR.

D'autres contributions soulignent toutefois que ces matériaux, dont la valeur économique est plus faible que celle des métaux, suscitent un intérêt moindre de la part des industriels.

#### 4.5. D'autres pistes pour optimiser la gestion des TFA

##### Au-delà du seuil de libération

Au-delà des débats relatifs au seuil de libération et aux capacités de stockage, certain-e-s participant-e-s ont formulé des propositions alternatives visant à réduire ou optimiser la gestion des TFA, en intervenant soit sur leur temporalité, soit sur leurs modalités techniques de traitement.

Parmi ces pistes figure la possibilité de laisser tout ou une partie des déchets TFA sur les sites des installations en cours de démantèlement, au moins pour une période transitoire permettant la décroissance radioactive naturelle. Cette proposition repose sur l'idée que certains radionucléides à vie courte pourraient voir leur activité diminuer significativement avec le temps, réduisant ainsi les contraintes ultérieures de gestion.

(7) Installation désormais nommée Georges Besse 1, sur le site de Tricastin

Les arguments avancés en faveur de cette option concernent notamment la limitation des transports vers des centres spécialisés, la possibilité de différer certaines décisions dans l'attente d'innovations technologiques ou réglementaires, ainsi que la responsabilisation accrue des territoires accueillant des installations nucléaires de base (INB). Certain-e-s participant-e-s estiment que ces territoires, ayant accepté la présence du nucléaire, doivent assumer les conséquences de leur choix jusqu'à la gestion des déchets. « *Tout le monde consomme de l'électricité, il y a des centrales pratiquement partout en France, chaque centrale devrait conserver et gérer ses déchets* » – Un citoyen lors de l'atelier d'Avoine.

D'autres intervenant-e-s ont toutefois souligné les limites de cette approche. Ils rappellent que les installations nucléaires n'ont pas été conçues pour assurer une fonction de stockage à long terme avec un niveau de sûreté équivalent à celui d'un centre dédié. En outre, maintenir des déchets sur site pourrait prolonger la présence d'activités nucléaires sur des emprises territoriales appelées à être réaménagées ou restituées, ce qui pose des questions en matière d'acceptabilité locale et de reconversion des territoires.

Sans remettre en cause le principe du stockage dédié, le CEA évoque dans le cahier d'acteur n° 46, des leviers techniques permettant de réduire les volumes ou d'améliorer les conditions de gestion. La densification des déchets figure parmi ces pistes: « *pour les autres déchets TFA issus du démantèlement, le CEA participe aux instructions techniques en cours sur d'autres voies d'optimisation, comme la densification des déchets, leur réutilisation ou leur stockage sur site* ».

Par ailleurs, plusieurs contributions insistent sur l'importance d'intervenir en amont du cycle de vie des installations. L'amélioration des pratiques de zonage et l'optimisation des opérations de tri sont présentées comme des leviers pour éviter la production de volumes inutilement classés en

TFA. L'intégration du principe de « *démantelabilité* » dès la conception des nouvelles installations est également mise en avant par les étudiant-e-s de l'École des Mines de Paris, afin d'anticiper les contraintes futures de déconstruction et de gestion des déchets.

#### 4.6 Un nouveau site pour accueillir les TFA

##### Les enjeux pour le territoire

Malgré les nombreuses pistes évoquées pour optimiser ou réduire les volumes de TFA, un consensus existe sur la nécessité d'augmenter les capacités de stockage.

L'Andra note dans le Cahier d'acteur n° 22 que « *l'enjeu du prochain PNGMDR consistera à déterminer l'implantation du site qui devra prendre la relève du Cires à l'horizon 2040 et d'en préciser les capacités de stockage envisagées.* »

Les impacts d'un site de stockage de déchets radioactifs sur le territoire ont également été abordés. Raphaël Schellenberger, député de la 4<sup>e</sup> circonscription du Haut-Rhin, a indiqué dans le cahier d'acteur n° 40: « *le stockage de déchets radioactifs, même de très faible activité, mobilise du foncier, des infrastructures lourdes, des financements importants et une acceptabilité territoriale sensible* ».

La question de la concertation locale est donc posée. Si des échanges sont engagés avec les représentant-e-s des territoires, certain-e-s participant-e-s s'interrogent sur la place accordée à la population dans le processus de décision.

Ces interventions mettent en évidence que, au-delà des considérations techniques, l'implantation d'un nouveau centre de stockage soulève des enjeux démocratiques et territoriaux. Pour approfondir ce sujet, nous vous invitons à lire la partie 3.9 de notre compte rendu concernant les impacts territoriaux.



Atelier sur les impacts territoriaux à Avoine le 27/01/2026

## 5. LES DÉCHETS DE FAIBLE ACTIVITÉ À VIE LONGUE (FA-VL)

Par définition, les déchets FA-VL se caractérisent par leur niveau de radioactivité faible, compris entre quelques dizaines et plusieurs centaines de milliers de becquerels par gramme, ainsi que par leur durée de décroissance pouvant s'étendre sur plusieurs centaines de milliers d'années.

Selon l'inventaire national, ces déchets proviennent principalement du démantèlement des anciens réacteurs de la filière uranium naturel graphite gaz (UNGG), mais aussi d'activités industrielles hors électronucléaire, ainsi que des opérations de conversion de l'uranium (résidus de traitement). Ils incluent également des déchets anciens conditionnés dans des matrices bitumineuses. Aujourd'hui, l'inventaire national distingue au moins une quarantaine de catégories spécifiques de déchets FA-VL.

Les arguments et préoccupations soulevés par les différents publics concernant quatre dimensions principales des FA-VL :

- la complexité du périmètre et du contexte ;
- les difficultés techniques de la gestion de ces déchets ;
- les questionnements liés aux évolutions éventuelles de la catégorie ;
- la nécessité de trouver une/ou des filières de gestion et une gouvernance claire.

Les discussions mettent en lumière un manque d'information et de clarté, des incertitudes techniques persistantes et un questionnement face au retard pris dans la définition et la mise en œuvre de solutions de gestion définitive pour ces déchets.

Dans le rapport de la Cour des comptes sur l'Andra de mars 2025, une attention particulière a été portée sur les déchets FA-VL donnant lieu à des recommandations. Ce rapport, présenté lors du webinar sur les coûts et le financement, précise que les déchets FA-VL représentent environ 280 000 m<sup>3</sup> et ne disposent actuellement d'aucune solution de stockage opérationnelle. Ces déchets sont trop radioactifs pour un stockage en surface, mais leur activité ne justifie pas un stockage géologique profond comme celui prévu par le projet Cigéo. Le rapport rappelle également qu'un site avait été identifié pour les stocker à Vendevre-Soulaines, mais que ce projet « accuse un retard de plus de 30 ans ». Il souligne ensuite qu'il n'existe pas de solution de stockage opérationnelle pour ces déchets, ce qui, du point de vue de la Cour des comptes, compromet la crédibilité de la filière nucléaire dans sa capacité à gérer l'ensemble des déchets radioactifs.

### 5.1 La question de l'inventaire

#### **Le périmètre de la catégorie questionné**

La catégorie de déchets FA-VL suscite questions et réactions appelant à une information plus claire, compréhensible et disponible. Le groupe citoyen, dans sa contribution n° 1

questionne : « Existe-t-il encore de la place sur les sites pour ce type de déchets ? Sont-ils saturés ? Si oui est-ce que des chiffres existent ? ».

La France Insoumise dans le cahier d'acteur n° 44 souligne : « on ignore toujours la quantité de déchets FA-VL entreposée sur le sol français, bien souvent aux mains de producteurs privés, et dans l'ignorance des conditions de sûreté et de contrôles ».

La contribution de l'ISTP, insiste et mentionne que « La classe des FA-VL n'est toujours pas arrêtée, alors qu'elle est intégrée dans le PNGMDR depuis 2006 », et la contribution de l'INSTN fait le constat d'« une catégorie fourre-tout ».

Au vu de leurs différentes formes (radifères, graphites...) et de leurs origines variées (recherche, industrie nucléaire, industrie chimique non nucléaire, objets historiques, démantèlement, etc. ), les déchets FA-VL forment une catégorie large dont les contours paraissent flous pour une partie du public. Leur classification actuelle semble source d'incompréhensions, comme l'indique un participant dans le chat du webinar FA-VL « on a défini les familles de déchets par leur matrice (carbone, bitume, ...), plutôt que par leur composition (radionucléides et chimiques) ». Le GSIEN dans son cahier d'acteur n° 30 souligne également ce manque de lisibilité.

Ainsi, le périmètre de la catégorie FA-VL paraît difficile à appréhender en raison de la grande diversité qu'elle couvre. Elle inclut, en effet, des objets de nature très variée, y compris certains objets anciens contenant des substances radioactives.

Les étudiant.e.s de l'ISTP mentionnent des équipements autrefois largement utilisés et aujourd'hui intégrés à cette catégorie, comme les cadrans à aiguilles de radium ou « les paratonnerres radioactifs (qui) font partie des déchets FA-VL les plus anciens ».

Sur cette question du périmètre des déchets FA-VL, lors du webinar dédié, la DGEC indique « au niveau des inventaires de déchets FA-VL, ils ont été fiabilisés. Les options de gestion à partir de ces inventaires ont été proposées par l'Andra. Ces options de gestion sont actuellement étudiées, dans le groupe de travail, par des acteurs très divers sous de nombreux critères qu'ils ont eux-mêmes définis. »

#### **Les déchets miniers en question**

Les déchets miniers font l'objet d'une action spécifique du PNGMDR5 (DECPAR1) qui consiste à poursuivre les études relatives à l'impact environnemental et sanitaire à long terme de la gestion des anciennes mines d'uranium.

Certain.e.s s'interrogent sur le volume, les niveaux d'activité et les impacts des substances issues de l'activité minière. La question se pose pour les résidus miniers et les stériles miniers<sup>(8)</sup>.

(8) Les résidus miniers sont les déchets, qui peuvent être mélangés ou non avec de l'eau, et qui demeurent après le traitement de minerais. Les stériles sont des matériaux géologiques excavés trop pauvres pour être exploités.

Orano, durant le webinaire dédié, apporte des informations sur les quantités, la localisation et les niveaux de radioactivité de ces déchets. Il précise que des sites miniers ont été exploités entre 1947 et 2001 en France et que : « *les résidus miniers ont été placés à proximité des usines qui existaient à proximité immédiate dans 16 stockages. Ça représente 51 millions de tonnes de résidus de traitements miniers. [...] donc bien délimités, sur des sites bien particuliers* ». Ils représenteraient 51 millions de tonnes de résidus avec « *des radioactivités qui sont somme toute faibles, environ 50 becquerels par gramme en moyenne sur ces résidus* ». Certain-e-s qualifient ces déchets de FA-VL. En effet, le Cahier d'acteur n° 29, de l'association Sortir du Nucléaire Bugey note : « *Il s'agit de déchets radioactifs le plus souvent FA (Faible activité) à vie longue, la demi-vie de l'uranium 238 étant de 4,5 milliards d'années.* »

La gestion actuelle des anciens sites miniers interroge les participant-e-s au débat. Le site de Teufelsloch pose des questions de surveillance, celui de Saint-Priest des questions liées au stockage et à la réutilisation éventuelle de ces stériles. Jean-Dominique Boutin dans son cahier d'acteur n° 49 expose : « *Une partie de ces dits stériles qui sont très loin d'être inertes, aura servi à remblayer, cours de ferme, parking et chemins de GR, là où le dosimètre enregistre des valeurs exceptionnelles de radioactivité (6600 Sv/h). Ailleurs ce sont encore des blocs épars qui se retrouvent en bord de route publique... Non, ces masses héritées ne sont pas bien gérées!* ».

Des contributions portent sur les impacts sur l'environnement du site des Bois Noirs : une citoyenne lors du webinaire FA-VL s'interroge : « *j'ai entendu parler d'une étude de la CRIIRAD qui montrait des niveaux extrêmement importants dans des mousses aquatiques dans la rivière la Besbre, donc en aval de ce site.* » Plus globalement, une autre citoyenne demandait dans le tchat lors du webinaire matières et déchets : « *Est-il prévu, avant la fin du débat public, de donner un éclairage sur l'impact des mines d'uranium sur les populations locales? il me semble que c'est un point essentiel.* »

Plusieurs contributions ont, par ailleurs, élargi la discussion à l'échelle internationale, en soulignant les impacts environnementaux associés à l'extraction de l'uranium dans certains pays fournisseurs de la filière nucléaire française.

## 5.2 Les difficultés techniques liées à la gestion des FA-VL

Les échanges ont également porté sur plusieurs difficultés techniques associées à la gestion des déchets FA-VL, notamment en ce qui concerne leur conditionnement, la gestion des déchets graphites issus des réacteurs uranium naturel graphite gaz (UNGG) et celle des déchets bitumés.

### Le conditionnement des déchets FA-VL

Durant le débat public, plusieurs questions ont été posées concernant le conditionnement des déchets FA-VL.

Des participant-e-s ont souligné qu'il existe des incertitudes sur leur conditionnement. Une citoyenne lors du webinaire du 18 novembre souligne : « *dans certains cas, on n'a toujours pas trouvé de protocole de conditionnement* ».

En réponse, lors du même webinaire, les Voix du Nucléaire précisent que les solutions de stockage déterminent les modes de conditionnement : « *Le conditionnement dépend de la méthode de stockage, et donc il faut d'abord identifier les sites et méthodes puis conditionner en fonction des sites* ».

C'est dans ce contexte que les producteurs de déchets demandent le développement des solutions de stockage. Dans son cahier d'acteur n° 46 le CEA indique : « *La mise en service de centres de stockage dédiés aux déchets FA-VL [...] est une priorité pour le CEA pour pouvoir disposer de solutions permettant de limiter les coûts d'entreposage* ».

### Les déchets graphites

Les échanges ont montré que les déchets « graphites », issus du démantèlement des centrales nucléaires à réacteurs UNGG<sup>(9)</sup> représentent un volume important et soulèvent des questionnements techniques.

« *Les déchets graphites, selon le dernier PNGMDR, représentent un tiers des FA-VL. Donc, c'est quand même des quantités assez importantes...* » énonçait un intervenant lors du webinaire FA-VL.

Lors de ce webinaire, la complexité technique du démantèlement de ces installations a également été rappelée, en raison de la configuration des réacteurs et de l'absence de retour d'expérience sur des réacteurs de dimension équivalente à l'échelle internationale.

Malgré les actions entreprises par la France, notamment avec le centre de recherche d'Avoine, le public questionne la durée des opérations de démantèlement : « *Le démonstrateur de démantèlement des UNGG, à Avoine, propose de réelles pistes de progrès pour, enfin, conduire à leur déconstruction. Étape qui devait être achevée depuis 2 décennies au moins, mais ne le sera que dans 5, au mieux!* » - Cahier d'acteur n° 49, Jean-Dominique Boutin.

Au-delà des opérations de déconstruction, la question des solutions de stockage se pose également pour les graphites.

« *Les déchets graphites posent des incertitudes sur leur stockage futur* » exposait un intervenant lors du webinaire FA-VL.

Depuis 2008, l'Andra travaille sur un potentiel site de stockage pour les déchets FA-VL sur la CCSV<sup>(10)</sup>. Elle évoque dès aujourd'hui que l'ensemble des déchets FA-VL ne pourra pas être accueilli sur ce site pour diverses raisons.

(9) Réacteur à fission qui utilise l'uranium naturel métallique comme combustible nucléaire, le graphite comme modérateur et le dioxyde de carbone comme caloporteur.

Une représentante de l'ASNR lors du webinaire sur les FA-VL explique : « *La raison pour laquelle les graphites ne seraient pas... enfin ont l'air d'être problématiques pour être éligibles sur le site de la C CVS, c'est parce qu'ils contiennent des radionucléides tels que le carbone 14 et le Chlore 36 qui sont assez mobiles, donc qui ne sont pas très bien retenus par les minéraux argileux* ».

L'Académie des technologies dans son Cahier d'acteur n° 7 évoque la possibilité de stocker ces déchets dans le projet de centre d'enfouissement profond Cigéo. Elle note qu'ils figurent déjà dans l'inventaire de réserve.

Dans l'attente de solutions arrêtées, ces déchets restent sur site, comme le souligne un intervenant lors du webinaire FA-VL : « *ils sont pour l'instant encore sur site dans les réacteurs graphite gaz, les neuf réacteurs graphite gaz qui sont propriétés à la fois d'EDF, qui en a six, et du CEA, qui en a trois* ».

### Les déchets bitumés

Actuellement, l'inventaire de réserve du projet Cigéo intègre les déchets bitumés. Cette éventualité suscite des inquiétudes parmi une partie du public qui souligne que ces déchets ne sont pas seulement radioactifs, ils sont aussi inflammables ou peuvent dégager de la chaleur ou rejeter de l'hydrogène.

Lors du webinaire Parole aux Associations, un participant demande plus de transparence sur les risques qu'ils représentent : « *Pensez-vous que les déchets bitumés qui rejettent de l'hydrogène représentent un grave danger sur le site de Cigéo ?* ». Un représentant du Clis de Bure apporte la réponse suivante : « *Selon l'ASNR, les déchets bitumés ne peuvent pas être stockés en l'état, car ils présentent un risque important (d'incendie notamment). Des recherches sont en cours pour soit les inerte, soit concevoir des alvéoles de stockage réduisant le risque. Si elles n'aboutissent pas, ou n'apportent pas suffisamment de garanties, ces déchets ne pourront pas être placés dans un stockage géologique* ».

### 5.3 Questions relatives à la classification

Des questions ont porté sur l'éventuelle requalification de déchets MA-VL en FA-VL. Dans le cadre du PNGMDR 5, il a été demandé aux producteurs de déchets d'évaluer la requalification éventuelle de certains déchets MA-VL en déchets FA-VL. Lors du webinaire FA-VL, un représentant du Clis de Bure demande des précisions à ce sujet : « *Un gros volume de ces déchets MA-VL pourrait être requalifié en FA-VL. donc j'aimerais avoir des précisions là-dessus* ».

Des représentants du CEA et de l'ASNR ont répondu que ces déchets restent toujours pris en compte dans l'inventaire de Cigéo, mais que des études sont réalisées pour un stockage plus adapté. Pour certain-e-s, cette requalification permettrait d'optimiser les différents modes de stockage.

Des étudiant-e-s de l'ISTP et le groupe citoyen, ont interrogé sur la possibilité d'une potentielle valorisation des déchets FA-VL au même titre que la dérogation en vigueur pour les déchets TFA : « *Peut-on envisager un réemploi de matière dans l'industrie nucléaire concernant les FA-VL ?* ». La DGEC a pu indiquer un élément de réponse : « *Ces déchets ne relèvent pas de la classification des matières radioactives et sont considérés comme des déchets radioactifs ultimes destinés à être stockés. Aussi, leur réemploi n'est pas envisagé et ils ne sont pas concernés par les possibilités de dérogations relatives aux métaux TFA* ».

### 5.4 Une filière en quête de trajectoire décisionnelle

Des contributions ont souligné l'absence de solution opérationnelle clairement définie pour la gestion à long terme des déchets FA-VL.

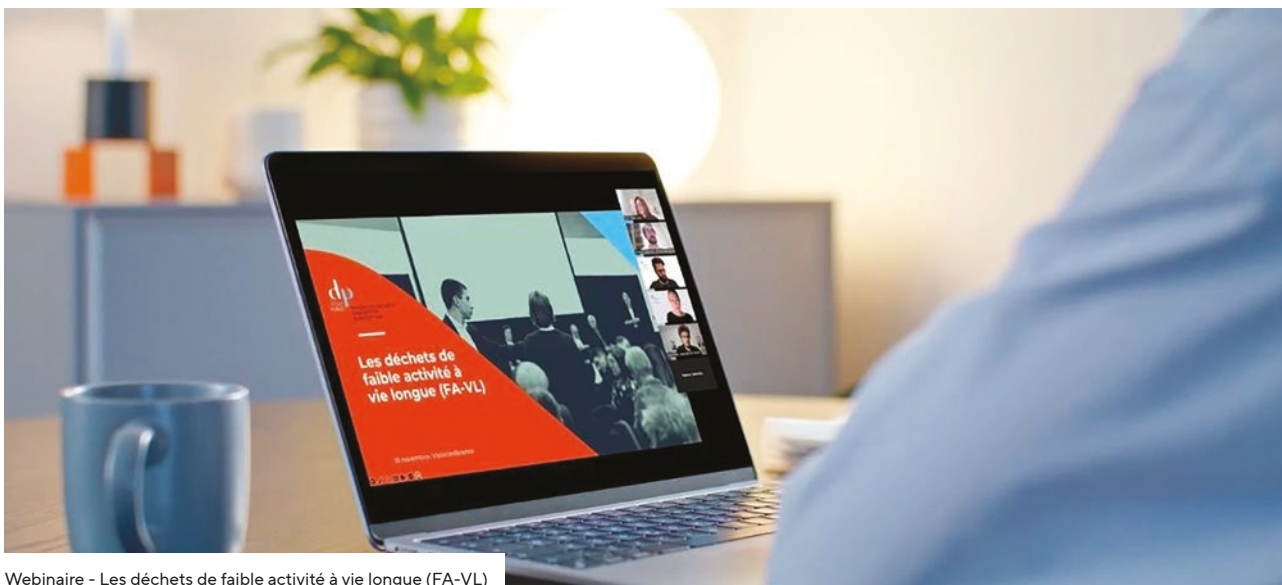
Certain-e-s s'inquiètent de ce retard persistant dans la mise en œuvre de solutions adaptées, comme l'illustre CFE-CGC dans son cahier d'acteur n° 41 : « *La filière des déchets FA-VL demeure en retrait : le projet correspondant, en suspens depuis près de quinze ans, ne présente toujours pas de solution technique clairement établie ni d'avancée significative depuis le dernier plan* ».

Plusieurs contributions ont souligné la nécessité de prendre des décisions rapides concernant la définition d'une stratégie de gestion pour les déchets FA-VL comme le souligne la Cour des comptes. Des contributions étudiantes notent par ailleurs que les retards dans la prise de décision présentent divers risques :

- La contribution étudiante de Sciences Po Bordeaux souligne : « *L'inaction actuelle transfère les risques et les coûts aux générations futures* » ;
- La contribution de l'ISTP Saint-Étienne note quant à elle un « *risque de ralentissement du démantèlement* ».

Toutefois, d'autres participant-e-s ont rappelé que les études de gestion de ces déchets sont en cours et qu'ils et elles estiment qu'il n'y a pas d'urgence, comme l'auteur de l'avis n° 102 de la plateforme participative « *Le besoin opérationnel pour la mise en service d'un site de stockage adapté aux déchets graphites se situe en effet à l'horizon 2060, ce qui permet de conduire, sans précipitation, les études nécessaires à l'identification et à la qualification d'un site répondant aux exigences de sûreté et d'acceptabilité* ».

Pour les étudiant-e-s de Sciences Po Bordeaux, le principal frein est économique, les producteurs de déchets (EDF, Orano, CEA) considèrent qu'il n'est pas urgent de mettre en place une solution de stockage. Lors du webinaire FA-VL, un représentant des Voix du Nucléaire souligne : « *ces déchets existent, et ils travaillent à établir les solutions de stockages définitives, en attendant ils sont entreposés de façon responsable et sûre* ».



Webinaire - Les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)

Des questions ont porté sur les solutions à l'étude pour le stockage des déchets FA-VL. Une représentante de l'Andra a rappelé lors du webinaire dédié : « *la solution de référence pour la gestion des déchets FA-VL est bien le stockage à faible profondeur, et donc, notamment, le projet que l'on développe sur le site de la Communauté de communes de Venduvre-Soulaines. Nous savons d'ores et déjà que ce site ne pourra pas prendre l'entièreté des volumes de déchets FA-VL qui seront produits, et donc, il faut rechercher des solutions complémentaires. Ces solutions complémentaires, elles passent notamment par une nouvelle recherche de site pour développer un nouveau stockage* ».

Elle a également expliqué que des études étaient en cours pour voir si certains déchets FA-VL pouvaient être stockés sur des sites existants. L'ASNR a souligné qu'il faudrait, dans ce cas, procéder à des modifications réglementaires.

L'Andra note également dans son cahier d'acteur n° 22 que « *La recherche d'un second site de stockage à faible profondeur fait partie des options sur laquelle il sera nécessaire d'avancer pour permettre à terme une prise en charge de l'ensemble des familles de déchets FA-VL* ».

Compte tenu de la nature des FA-VL, des inquiétudes ont porté sur la sûreté de tels sites de stockage. Les exemples d'installations de gestion de déchets ayant eu des incidents de gestion ont été cités comme les cas du WIPP (Etats-Unis), d'Asse (Allemagne) et de Stocamines (France, Alsace). Les risques sur la santé et sur l'environnement ont été évoqués notamment par l'avis n° 44 de la plateforme participative qui cite en exemple le projet WIPP : « *un site d'enfouissement de déchets radioactifs militaires de Moyenne et de Faible Activité à Vie Longue [...]. Il s'agit du projet WIPP (Waste Isolation Pilot Plant), entré en fonction en 1999 aux États-Unis et co-exploité par Orano (ex Areva). Après maints incidents, deux accidents successifs en sous-sol ont provoqué, en 2014, une contamination humaine et environnementale en surface* ».

## 5.5 Propositions pour une meilleure prise en charge des FA-VL

Compte tenu des retards pris pour la mise en œuvre d'une solution adaptée pour la gestion des déchets FA-VL, plusieurs participant-e-s ont fait des propositions pour mieux prendre en compte cette gestion.

Lors du webinaire FA-VL, la Cour des comptes a formulé trois recommandations : « *Pour que soient rapidement identifiées les solutions adaptées pour les différentes catégories de déchets FA-VL. [...] Les modalités de financement des recherches et des études nécessaires doivent être définies sans attente, dès 2025. Le coût du projet de Venduvre-Soulaines doit être stabilisé et la recherche des sites adaptés complémentaires doit être lancée dans les meilleurs délais dès 2026* ».

Les étudiant-e-s de Sciences Po Bordeaux ont, quant à eux, proposé de « *Créer un ou plusieurs fonds dédiés, alimentés par les producteurs de déchets FA-VL, pour financer : les recherches, les études de sûreté, les investigations géologiques et la préparation opérationnelle du stockage à faible profondeur - cette mesure doit être intégrée explicitement dans le prochain PNGMDR* ».

Compte tenu des enjeux liés à la gestion des déchets FA-VL, certain-e-s acteur-ric-e-s ont proposé de mettre en place des groupes pluralistes pour travailler à la résolution des controverses.

Ainsi dans son cahier d'acteur n° 41, CFE Énergies indique que « *Face à cette situation, la CFE Énergies demande que la résolution des controverses sur les déchets FA-VL s'inspire de la démarche menée pour les déchets HA, en s'appuyant sur des forums hybrides associant experts scientifiques et représentants élus* ».

## 6. LE PROJET CIGÉO

Le projet Cigéo correspond à un stockage en couche géologique profonde pour les déchets les plus radioactifs, c'est-à-dire les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). S'il était autorisé, les ouvrages souterrains qui le composent s'étendraient sur une zone d'environ 15 km<sup>2</sup>, à une profondeur de 500 mètres, à cheval sur les départements de la Meuse et de la Haute-Marne, sur les communes de Bure et de Saudron. Ceci représenterait l'équivalent d'un peu plus de 2 000 terrains de football. Au total, ce seraient 270 km de galeries qui seraient creusés en profondeur.

Le 5<sup>e</sup> PNGMDR prévoit la poursuite de la mise en œuvre du projet Cigéo, inscrit dans les lois de 2006 puis de 2016 comme solution de référence pour la gestion des déchets HA et MA-VL. Le plan rappelle également que cette « *solution est également préconisée par l'Union Européenne* » dans sa directive 2011/70/Euratom du 19 juillet 2011.

Le projet a franchi plusieurs étapes importantes ces dernières années. Il a été déclaré d'utilité publique en 2022.

En 2023, l'Andra, porteur du projet, a déposé un dossier de demande d'autorisation de création (DAC). L'ASNR qui a instruit ce dossier a publié son avis durant la période du débat public, le 4 décembre 2025. L'enquête publique relative à la demande d'autorisation de création du projet, initialement prévue en septembre 2026, a été avancée au mois de mai de cette année. L'annonce de ce décalage de calendrier a été faite mi-mars.

Suite à l'enquête publique, un décret en Conseil d'État pourrait être pris pour autoriser la création du projet Cigéo. Si le projet était autorisé, il débiterait par une phase industrielle pilote (PhiPil), conçue comme une phase progressive de tests et de vérifications permettant de consolider la démonstration de sûreté et les conditions d'exploitation du stockage. Le projet s'inscrit par ailleurs dans un principe de réversibilité. Celui-ci est défini par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement comme la « *capacité pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion* ». Ce principe vise à garantir, pendant une durée d'au moins 100 ans, la possibilité pour les générations futures de réexaminer les choix retenus et, le cas échéant, d'en modifier les modalités.

Depuis 2017, une concertation continue portée par l'Andra et suivie par des garant-e-s de la CNDP suit son cours. Ces dernières années, elle a permis :

- au niveau local, de s'ouvrir plus spécifiquement aux thématiques des impacts territoriaux et des chantiers ;
- au niveau national, de nourrir les propositions de l'Andra sur les objectifs et critères de réussite de la PhiPil, ainsi que de recueillir les premières attentes du public sur le suivi de la réversibilité.

### AU NIVEAU LOCAL UNE EXPRESSION SOUS UNE AUTRE FORME DES OPPOSANT·E·S AU PROJET CIGÉO

Sur le territoire du projet, les associations opposantes ne souhaitent plus participer aux débats publics ou concertations, mais elles poursuivent la mise place d'actions coordonnées. Dans ce contexte, le 20 septembre 2025, une manifestation d'ampleur s'est tenue à Bure, rassemblant entre 700 personnes selon la Préfecture et près de 2 000 selon les organisateur·rice·s. Cette mobilisation, qualifiée par ses initiateur·rice·s de « *manif du futur* », a donné lieu à un parcours de près de 7 km autour du site pressenti pour le projet. Elle illustre la persistance d'une opposition structurée, capable de mobiliser au-delà du territoire local, et de maintenir une visibilité médiatique. Différentes actions ont été mises en place à l'automne 2025 pour s'opposer à l'expropriation de la gare de Luméville, lieu historique d'opposition au projet.

Dans ce cadre, l'Équipe du débat a choisi de mettre plus particulièrement en discussion deux sujets concernant le projet Cigéo :

- les solutions complémentaires et alternatives à l'enfouissement profond ;
- la phase industrielle pilote.

Toutefois, les échanges ont largement dépassé ces deux seules entrées et ont porté sur de nombreux autres aspects du projet, notamment l'inventaire sur lequel est basé la conception du projet, sa réversibilité, sa sûreté, sa gouvernance ou encore le calendrier des décisions à venir.

Dans la suite de cette section, pour des raisons de lisibilité, il ne sera pas systématiquement rappelé que les développements relatifs au projet Cigéo, à sa PhiPil ou à ses modalités de mise en œuvre demeurent conditionnés à l'autorisation du projet et aux décisions ultérieures prévues par le cadre légal.

### 6.1 Les alternatives et les solutions complémentaires au projet Cigéo

La question des alternatives au projet Cigéo est récurrente depuis le choix fait par le Parlement, en 2006, de retenir le stockage réversible en couche géologique profonde comme solution de référence pour la gestion des déchets HA et MA-VL.

À la suite du débat public de 2019, le 5<sup>e</sup> PNGMDR a prévu la mise en place d'un Comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde<sup>(11)</sup> (CEDA), avec pour objectif « *de relancer une dynamique autour des recherches sur les options de gestions alternatives au stockage géologique profond* » (Action HAMAVL7 du 5<sup>e</sup> PNGMDR).

Ce comité a tout d'abord travaillé sur la définition des termes « *solutions alternatives* » et « *solutions complémentaires* » à l'enfouissement profond. Il a retenu pour le terme « *solution alternative* » la définition proposée par la Commission nationale d'évaluation (CNE) dans son rapport n°15: 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* ».

Le terme « *solutions complémentaires* » désigne, quant à lui, des modes de gestion différents de ceux projetés pour le projet Cigéo, mais qui continuent de reposer, in fine, sur le recours à un stockage en couche géologique profonde.

Ce sujet faisant l'objet de divergences de points de vue persistantes, l'Équipe du débat a souhaité l'aborder afin :

- de donner une vision d'ensemble des travaux menés en France et à l'international sur les alternatives et les solutions complémentaires à l'enfouissement profond ;
- de permettre au public et aux parties prenantes de s'exprimer sur ce sujet avant la décision de l'État d'autoriser ou non le projet, dans un souci de transparence et de traçabilité des arguments.

### 6.1.1 La question des alternatives : principes et attentes du public

La dimension éthique intergénérationnelle est rapidement venue au cœur des échanges sur les alternatives. Les contributeurs convergent sur un point: les générations présentes ont la responsabilité de ne pas imposer une charge déraisonnable aux générations futures. Les divergences portent sur la manière de traduire cette responsabilité: faut-il agir dès aujourd'hui pour sécuriser les déchets pour le très long terme, ou préserver au contraire la capacité des générations futures à choisir d'autres solutions ?

Du côté des institutions, le double principe qui encadre le projet Cigéo – réversibilité du stockage et poursuite des recherches sur les alternatives – est présenté comme une manière de concilier mise en sûreté à très long terme et maintien de marges de manœuvre pendant au moins 100 ans, durée minimale fixée pour la réversibilité.

Ce point de vue est partagé par certain-e-s participant-e-s. En effet, dans son cahier d'acteur n° 37, le syndicat FO estime que le projet Cigéo est « *indispensable par respect pour les générations futures* ». Lors du webinaire consacré aux alternatives, un représentant d'EDF souligne également que l'enfouissement profond permettrait de « *décharger les générations futures de toute gestion active de ces déchets* », l'enfouissement profond étant basé sur le concept de sûreté passive c'est-à-dire en confinant les déchets radioactifs dans une couche d'argile sans nécessité d'intervention humaine.

En parallèle, d'autres contributions interrogent la place prépondérante accordée à Cigéo dans les scénarios de gestion des déchets HA et MA-VL. Le groupe citoyen, dans sa contribution n°1 relève ainsi que le DMO présente le projet « *comme la seule et unique option* » et s'étonne de ne pas voir apparaître d'autres pistes, même exploratoires. Dans le même sens, des étudiant-e-s de l'ECE Lyon interrogent l'absence de « *redondance* » des solutions, se demandant si une autre option a été envisagée au cas où le projet ne serait «  *finalement pas finissable* ».

Pour certain-e-s participant-e-s, cette situation pourrait conduire à un « *verrouillage* » progressif des choix. Des étudiant-e-s de l'Université Paris-1 estiment que les recherches sur les alternatives sont aujourd'hui insuffisamment financées, ce qui contribuerait à faire de Cigéo « *la seule solution technique réellement disponible* ». Dans son cahier d'acteur n° 45, Dominique Voynet met également en garde contre le risque que l'on « *verrouille les choix de politique énergétique et de gestion des déchets* » si aucun scénario alternatif n'est véritablement discuté.

Le fonctionnement du CEDA fait lui aussi l'objet d'appréciations contrastées. Lors du webinaire consacré aux alternatives et solutions complémentaires à l'enfouissement profond, un représentant de l'association Sauvons le Climat indique ainsi partager « *les conclusions du CEDA* ». À l'inverse, certain-e-s participant-e-s expriment des réserves sur la manière dont les travaux du comité ont été conduits. Par exemple, dans son cahier d'acteur n° 49, Jean-Dominique Boutin considère que « *la succession des rencontres de ce Comité aux alternatives démontre que nous serons restés toutes ces années dans la communication et non dans la recherche réelle de solution* ».

Malgré ces divergences, de nombreuses voix s'accordent sur la nécessité de poursuivre les recherches sur les alternatives et de s'en donner les moyens.

Plusieurs contributions étudiantes plaident pour un financement d'études de faisabilité indépendantes, permettant d'examiner d'autres options avant les prochaines éditions du PNGMDR. Des étudiant-e-s des Mines de Paris rappellent notamment que le Parlement devra se prononcer à l'issue de la phase industrielle pilote et estiment qu'il est donc nécessaire de maintenir des recherches ouvertes sur d'autres solutions. D'autres intervenant-e-s insistent sur

(11) Voir les travaux et la composition du Comité

l'importance de disposer de solutions de repli face aux incertitudes techniques ou sociétales. Dans son cahier d'acteur n° 9, l'association Humanité et biodiversité souligne ainsi que ces recherches doivent permettre de faire face à des situations imprévues susceptibles de survenir au cours des décennies à venir.

Enfin, certain-e-s intervenant-e-s particulièrement critiques à l'égard du stockage géologique profond souhaitent que les recherches sur les alternatives soient menées en amont de l'autorisation de création du projet Cigéo et qu'elles bénéficient d'un budget dédié. Par exemple, dans son cahier d'acteurs n° 35, FNE indique que « *le prochain PNGMDR doit donc prévoir ces études avec un budget dédié sachant qu'elles ne peuvent pas se faire en parallèle de la PhiPil de Cigéo ni porter sur des solutions "complémentaires" à Cigéo.* »

### 6.1.2 L'entreposage de longue durée

L'entreposage de longue durée consiste à placer les déchets HA et MA-VL dans une installation dédiée, en surface ou à faible profondeur, sur une longue période (de l'ordre du siècle). Cette option se distingue du stockage géologique profond qui vise à un confinement des déchets dans des formations géologiques profondes sur le très long terme.

Elle fait l'objet de points de vue divergents parmi les participant-e-s au débat.

Pour ses partisan-e-s, cette solution présente plusieurs avantages. De leur point de vue, elle permettrait de laisser davantage de temps à la recherche pour développer des alternatives ou solutions complémentaires, de finaliser les études concernant le projet Cigéo, ou encore de maintenir une capacité d'adaptation face aux incertitudes techniques et scientifiques. Elle est également perçue par certain-e-s comme un moyen de mettre en œuvre plus concrètement la réversibilité. En effet, l'association GSIEN dans le cahier d'acteur n° 30 indique que : « *le projet Cigéo contient trop d'incertitudes sur un trop long terme pour être acceptable. La seule alternative serait le stockage en sub-surface, pour permettre des contrôles efficaces, une réaction rapide en cas d'incident, et une réelle réversibilité. Sur les sites de production autant que possible.* » Par ailleurs, des étudiant-e-s de l'ICAM Grand Paris, de l'ECE Lyon ou de l'ENSEGID soulignent qu'un entreposage temporaire pourrait faciliter l'adaptation à de nouvelles connaissances scientifiques ou se préparer à l'apparition de nouveaux types de déchets.

À l'inverse, d'autres contributions considèrent que l'entreposage de longue durée ne constitue pas une solution de gestion durable. Elles soulignent que cette technique ne permet pas d'atteindre la sûreté passive et revient à transférer la charge de la gestion des déchets aux générations futures. Dans le cahier d'acteur n° 46, le CEA souligne que ce concept a déjà fait l'objet de recherches suite à la Loi Bataille de 1991. Il indique : « *L'entreposage nécessite une maintenance régulière des installations et*

*suppose de les renouveler périodiquement pour préserver leur intégrité, et de transférer régulièrement les colis de déchets.* »

Enfin, certain-e-s participant-e-s notent qu'un entreposage des déchets HA existe déjà sur le site de La Hague, où ces déchets sont entreposés pendant leur période de refroidissement. Ces contributeur-ice-s soulignent ainsi que l'entreposage constitue déjà une étape de la gestion des déchets de haute activité.

### La proposition d'entreposage en parallèle de la phase industrielle pilote

Lors du webinar sur les alternatives et les solutions complémentaires à l'enfouissement profond, l'ancien vice-Président de la CNDP (2002-2007), Georges Mercadal a relayé une variante issue de débats publics successifs. Elle consiste à associer au projet Cigéo une phase d'entreposage de longue durée en subsurface pour les colis HA, avant leur stockage en profondeur. Dans cette variante, les colis HA seraient entreposés en sub-surface pendant la durée de réversibilité pour faciliter sa mise en œuvre et descendus par la suite pour leur stockage définitif.

Cette approche propose une surveillance active des colis dans des installations d'entreposage pendant une durée pouvant atteindre environ un siècle, afin de fiabiliser les colis avant un stockage définitif dans Cigéo, facilitant par la suite, de son point de vue, la descente des colis au sein de Cigéo. Il indique notamment : « *Surveillons au contraire des colis HA, dans un entrepôt pendant une période équivalente au remplissage progressif de Cigéo.* »

Cette proposition n'est pas présentée comme une alternative au stockage géologique à Cigéo, puisqu'elle ne modifie pas le stockage des colis MA-VL. Elle est plutôt



Décision de la CNDP validant la demande d'expertise complémentaire

## LA CNDP SOLLICITE L'ASNR POUR UNE EXPERTISE COMPLÉMENTAIRE

Durant le webinaire sur les alternatives et solutions complémentaires à l'enfouissement profond, la Présidente du débat public a été interpellée pour qu'une expertise complémentaire soit réalisée afin d'évaluer cette variante sur les plans techniques, économiques et sociétaux. Cette demande a été entendue et sur proposition de l'équipe du débat, la CNDP a décidé le 4 mars 2026 (décision n° 2026 / 26 / PNGMDR / 7) de solliciter l'ASNR pour la réalisation d'une expertise complémentaire.

envisagée, par son auteur, comme une variante, puisqu'elle ajoute une étape d'entreposage de longue durée en subsurface pour les colis HA.

L'association Humanité et biodiversité dans le cahier d'acteur n° 9 indique, en parlant de cette proposition: « Elle devrait être prise en considération, sous le contrôle de l'ASNR, dans le cadre de la décision du maître d'ouvrage en fin de débat. »

### 6.1.3 La séparation – transmutation

La séparation transmutation est régulièrement évoquée dans le débat comme une piste permettant de réduire le volume et la radiotoxicité de certains déchets radioactifs. Cette approche consiste à séparer certains éléments présents dans les combustibles usés, puis à les transformer par irradiation dans des réacteurs spécifiques afin de réduire leur durée de vie radiologique.

Pour certain-e-s, la séparation-transmutation est considérée comme une solution complémentaire à l'enfouissement profond alors que pour d'autres, elle permettrait de se passer du projet de stockage géologique profond Cigéo:

- Dans son cahier d'acteur n° 46, le CEA indique que la séparation transmutation « n'enlèverait pas la nécessité d'un stockage pour les déchets les plus radioactifs », notamment les déchets vitrifiés déjà produits, qu'il est « techniquement impossible de retraiter », mais également les déchets vitrifiés qui seront générés à l'avenir.
- Au contraire, un représentant de Global Chance lors du webinaire sur les alternatives et solutions complémentaires à l'enfouissement profond indique que le projet Cigéo ne serait pas utile si les réacteurs à neutrons rapides étaient développés pour mettre en œuvre la séparation transmutation.

Des participant-e-s ont également insisté sur l'importance de renforcer les investissements dans la recherche sur la séparation transmutation et sur les technologies nucléaires associées. En effet, dans son cahier d'acteur n° 7, l'Académie des technologies souligne la nécessité d'avancer sur ces solutions technologiques. Il demande ainsi « qu'un programme de développement d'un démonstrateur de réacteur à neutrons rapides (RNR) refroidi au sodium soit rapidement défini », afin de poursuivre les recherches et expérimentations dans ce domaine.

### 6.1.4 Les forages profonds

Les échanges ont également abordé la piste des forages profonds, qui consistent à placer des colis de déchets dans un forage vertical étroit de plusieurs kilomètres de profondeur réalisé dans une roche stable. Les colis sont descendus depuis la surface dans la partie la plus profonde du forage, puis celui-ci est scellé avec différents matériaux afin d'assurer l'isolement des déchets sur le long terme.

Cette approche se distingue du stockage géologique profond, qui repose sur des galeries souterraines creusées à plusieurs centaines de mètres de profondeur, comme dans le projet Cigéo. De plus, les volumes de déchets radioactifs pouvant être stockés dans un forage profond diffèrent de ceux pouvant être stockés dans un stockage géologique profond, les forages ne permettant que l'empilement dans une direction verticale.

Plusieurs participant-e-s s'accordent sur le fait que cette technologie demeure aujourd'hui à un stade de maturité limité. Lors du webinaire consacré aux alternatives, une représentante de l'entreprise d'ingénierie EGIS souligne ainsi que « de nombreux défis technologiques restent à relever » avant que cette solution puisse atteindre un niveau de maturité suffisant.

Des contributions mettent également en avant les limites potentielles de cette option dans le contexte français. Lors du webinaire Parole aux Associations, un représentant de Sauvons le Climat indique que ce type de solution pourrait être adapté à des pays disposant d'un inventaire de déchets relativement réduit, mais serait moins pertinent pour la France, dont le programme électronucléaire a conduit à produire des volumes plus importants de déchets à gérer.

### 6.1.5 Les autres solutions

Des questionnements ont également été formulés sur l'envoi dans l'espace ou l'immersion dans les fonds marins des déchets radioactifs. Les étudiant-e-s d'Artem indiquent dans leur contribution l'importance d'expliquer pourquoi ces choix ont été écartés: « les gens s'interrogent sur des solutions qui leur semblent logiques (envoyer les déchets dans l'espace, les mettre sous les fonds marins). Cela montre qu'il manque une explication claire sur pourquoi ces options ont été écartées au profit de l'enfouissement. »

## 6.2 La phase industrielle pilote (PhiPil)

Si le projet Cigéo était autorisé, il débiterait par une PhiPil. Cette phase a occupé une place importante dans le débat public sur le 6<sup>e</sup> PNGMDR. Elle faisait notamment l'objet d'une question spécifique dans le Dossier de présentation de la DGEC afin d'alimenter sa réflexion en vue de la rédaction de la future édition du plan.

Le 5<sup>e</sup> PNGMDR prévoit en effet que, sur la base des propositions formulées par l'Andra en février 2025, le futur plan devra préciser les objectifs et les critères de réussite de cette phase (action HAMAVL6 du 5<sup>e</sup> PNGMDR). Dans le cahier d'acteur n° 22, l'Andra rappelle ce point et note que « *l'enjeu pour le prochain PNGMDR sera de déterminer les critères et objectifs de réussite à retenir. Ces derniers seront en effet essentiels pour que le Parlement, sur la base du retour d'expérience des premières années de fonctionnement de Cigéo, puisse fonder sa décision sur les conditions de poursuite du stockage en amont de la demande de mise en service complète de Cigéo.* »

La définition d'un programme de recherche et de tests ainsi que de critères de réussite de la PhiPil ont ainsi fait l'objet d'une attente particulièrement forte de la part de l'ensemble des parties prenantes.

### 6.2.1 La PhiPil : une perception multiple

Lors du webinaire du 25 novembre, un représentant de l'Andra a rappelé l'origine de cette phase et les objectifs qui lui sont assignés par la loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016. Introduite à la suite du débat public de 2013 et inscrite dans la loi de 2016, la phase industrielle pilote vise à conforter, dans des conditions réelles, la faisabilité industrielle du stockage géologique et à mettre en œuvre une démarche progressive de mise en service de l'installation.

Il s'agit durant cette phase d'être en capacité :

- de conforter la démonstration de sûreté faite par l'Andra ;
- d'atteindre progressivement la cadence industrielle du stockage géologique ;
- de conforter la réversibilité du projet Cigéo.

Les questionnements sur le rôle et la définition de la phase industrielle pilote font apparaître des visions contrastées sur la perception de sa nature réelle, oscillant entre nécessité technique de vérification, phase de consolidation de la gouvernance, outil d'acceptabilité du public ou phase de démarrage de l'exploitation industrielle.

Pour certain-e-s, la PhiPil est perçue comme une phase technique de tests, de vérifications et de montée en charge progressive pour confirmer les hypothèses de la démonstration de sûreté. Lors du webinaire consacré à la phase industrielle pilote, une représentante de l'ASNR note en effet que la PhiPil doit permettre de consolider

la démonstration de sûreté : « *Cette expertise [l'instruction technique de la demande d'autorisation de création] a conclu que la démonstration de sûreté de Cigéo a atteint le niveau de maturité requis à ce stade, c'est-à-dire de demande d'autorisation de création, pour la plupart de ses composantes, et qu'il importe, selon nous, désormais, de compléter et consolider cette démonstration de sûreté pendant la phase industrielle pilote.* ». Plusieurs contributions étudiantes s'inscrivent également dans cette logique.

Des étudiant-e-s de l'ENPC et de CentraleSupélec considèrent par exemple que la PhiPil doit permettre de tester progressivement les procédures et les dispositifs techniques avant une montée en charge industrielle.

D'autres participant-e-s estiment cependant que la PhiPil ne se limite pas à une phase technique. Pour eux, elle constitue également un moment important pour structurer la gouvernance du projet, approfondir les modalités d'information et de participation du public lors de l'avancée du projet et préparer la décision du Parlement. Des étudiant-e-s soulignent ainsi que les enjeux de cette phase concernent autant l'organisation de la prise de décision, les modalités de contrôle et l'information du public que les aspects techniques du projet.

Certaines contributions expriment toutefois un regard plus critique sur cette phase. Pour certain-e-s participant-e-s, la PhiPil pourrait également jouer un rôle « *d'outil d'acceptabilité* » du projet. Des étudiant-e-s de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour s'interrogent ainsi sur la fonction réelle de cette étape, se demandant si elle vise principalement à améliorer la connaissance du projet ou à renforcer son acceptabilité sociale. Dans le même sens, des contributions étudiantes des Mines de Paris évoquent l'analyse selon laquelle la PhiPil aurait été ajoutée « *pour désamorcer les oppositions* » et pour « *produire de l'acceptabilité* » « *en ancrant progressivement le projet, socialement et politiquement* ».

### 6.2.2 Le contenu de la PhiPil

Le débat a permis d'approfondir les attentes des participant-e-s concernant le contenu de la PhiPil. Les contributions portent sur l'importance de la réversibilité, la nature des essais à réaliser, et la complétude du programme de tests proposés.

#### Une attente de garantie de la réversibilité

Plusieurs participant-e-s expriment la crainte que la PhiPil ne corresponde en réalité au démarrage de l'exploitation industrielle et par conséquent au lancement définitif du stockage. Lors du webinaire Parole aux Associations, un représentant du Clis de Bure a indiqué que cette phase ne « *doit pas être le début de l'exploitation industrielle du stockage* ». Il insiste sur la nécessité de bien distinguer la phase pilote – qui devrait relever d'un entreposage – de la phase de stockage définitif qui ne pourrait être décidée que par le Parlement.

Pour répondre à ces inquiétudes, lors du webinaire consacré à la PhiPil, une représentante de l'ASNR rappelle que, conformément à la loi de 2016, « *tous les colis doivent rester aisément récupérables durant cette phase* ». Elle précise également qu'il ne peut être question, pendant cette étape, de fermer définitivement des alvéoles ou de remblayer des galeries.

### Les attentes de tests et vérifications durant la PhiPil

Du point de vue de certain-e-s, le programme de tests et de recherches qui devrait se dérouler durant la PhiPil mérite d'être précisé ou complété. Des participant-e-s comme La France Insoumise, dans son cahier d'acteur n° 44, notent un manque de précision entourant la phase industrielle pilote. Les critiques portent notamment sur l'absence de définition explicite de sa durée et de son contenu dans les documents d'orientation actuels.

Face à ces attentes, l'ASNR a acté l'engagement de l'Andra à détailler son programme d'essais. Cependant plusieurs personnes s'interrogent sur les délais de définition de ce programme de tests et de recherches.

Dans l'attente de la définition de ce programme de tests et de recherches, les participant-e-s au débat ont fait des propositions et ont identifié des éléments qui devraient être vérifiés selon eux. Ces points sont repris de la façon la plus exhaustive possible ci-dessous.

Pour l'ASNR, cette phase doit notamment permettre de compléter certaines connaissances scientifiques et techniques, en particulier :

- sur la géologie, afin de mieux caractériser la roche hôte ;
- sur le comportement des ouvrages, notamment la corrosion des composants métalliques utilisés dans les alvéoles destinées aux déchets HA.

L'ASNR a également mentionné plusieurs points concernant la vérification de la sûreté lors de la phase d'exploitation, c'est-à-dire au moment où les colis de déchets sont descendus et placés dans les alvéoles de stockage. Il faudra notamment surveiller « *la maîtrise des risques d'explosion* » liée au contrôle de la concentration d'hydrogène dans les alvéoles de stockage. La maîtrise des incendies constitue également un point d'attention, impliquant, pendant la PhiPil, de « *compléter les dispositions de compartimentage et celles d'intervention* » à prévoir pour lutter contre un éventuel incendie.

L'ASNR rappelle que « *les essais de qualification doivent être réalisés pendant la phase pilote, comme pour tout démarrage d'installation nucléaire* ». Cette phase doit ainsi permettre de tester plusieurs aspects techniques essentiels, notamment les procédures de mise en place des colis et de récupérabilité, mais aussi le fonctionnement des différents composants et équipements de l'installation, tels que « *le génie civil, la ventilation et la surveillance* ». L'ASNR souligne également que l'exploitant devra démontrer que son organisation est adaptée pour garantir la sûreté des opérations et qu'il est en

capacité de faire « *fonctionner de façon sûre jusqu'à cadence industrielle* » l'installation de stockage profond.

Enfin, des éléments relatifs à la sûreté à long terme, c'est-à-dire après la fermeture du centre de stockage, seront, selon elle aussi à vérifier. Ils concernent notamment « *les ouvrages de scellement* ».

D'autres contributions insistent sur la nécessité de vérifier les conditions concrètes d'exploitation du site et d'explorer toutes les contraintes d'exploitation. Lors du webinaire sur la phase industrielle pilote, une représentante de l'Anclli a noté l'importance de vérifier les cadences de descente des colis estimées par l'Andra afin de confirmer la durée d'exploitation du stockage et d'évaluer les conséquences éventuelles sur les installations d'entreposage existantes. Elle souligne également que la PhiPil devra permettre de préciser la « *continuité des opérations en cas d'avarie* » et ses conséquences sur la durée d'exploitation de Cigéo et sur celle des installations d'entreposage. Elle interroge sur la capacité des installations d'entreposage actuelles à faire face à un retard conséquent du projet Cigéo. Elle pose également la question de la gestion d'éventuels rebuts qui devra, de son point de vue, être exploré durant la phase industrielle pilote : est-il possible qu'un colis destiné à être stocké dans Cigéo ne puisse pas être accepté car il ne répond pas aux spécifications attendues ? Si oui, que fait-on de ce colis ?

### Un programme de tests et de recherches jugé insuffisant pour certain-e-s

Pour certain-e-s participant-e-s, le programme de tests et de recherches à mener durant la PhiPil proposé à ce jour par l'Andra comporte des limites. Ces contributions portent en particulier sur les colis HA : dans son cahier d'acteur n° 43, le Clis de Bure demande que les alvéoles HA testées pendant la PhiPil aient la même longueur que celles envisagées pour la suite du projet. La contribution étudiante de l'École des Mines de Paris interroge la complétude du programme de tests et indique que : « *les situations les plus problématiques sont écartées du périmètre. Les déchets bitumineux ainsi que les colis HA1 et HA2<sup>(12)</sup>, qui sont précisément les plus problématiques du point de vue de la sûreté selon Global Chance, ne seront pas testés durant la PhiPil. En ne testant que ce qui a le plus de chances de fonctionner, l'Andra "nettoie" le réel pour garantir la réussite de la démonstration.* »

### 6.2.3 Critères de réussite et d'arrêt : définir les conditions de poursuite ou non du projet

Enfin, le public s'est également exprimé sur la nécessité de définir des critères de réussite et des critères d'arrêt du stockage en lien avec le programme de tests et de recherches. La question de ce qui valide ou invalide la poursuite des opérations est centrale pour les participant-e-s. Elle permettra d'éclairer la décision du Parlement à l'issue de la PhiPil.

(12) Les colis HA1 et HA2 sont des colis de déchets de haute activité qui ne pourront être stockés qu'à partir de 2080 dans le projet Cigéo pour leur laisser le temps de refroidir

Une représentante de l'ASNR, lors du webinaire sur la PhiPil indique que « *L'Andra doit préciser [les critères de réussite] en fonction, en cohérence avec le programme d'essais qui visera à compléter et consolider la démonstration de sûreté* ».

Certain-e-s intervenant-e-s mettent en garde contre une définition trop rigide des critères de réussite qui pourrait, de leur point de vue, limiter la capacité d'adaptation du projet. Lors du webinaire sur la PhiPil, un représentant d'EDF indique ainsi qu'il est important que ces critères laissent une marge d'évolution technique afin de tenir compte des progrès technologiques et des ajustements industriels qui pourraient intervenir au cours du projet.

Certaines contributions étudiantes plaident pour définir explicitement les situations qui pourraient conduire à l'arrêt du projet. La contribution étudiante de l'ISTP propose de « *clarifier les critères d'arrêt du projet: expliciter ce qui constitue un échec de la PhiPil* »; tandis qu'au regard des instabilités politiques ou sociétales pouvant intervenir dans les prochaines années, la contribution étudiante de l'IMT Nantes indique que « *dès le départ du projet, il faudrait avoir des critères qui autorisent le projet à s'arrêter (une fuite, une innovation). Hors de ce cadre, rien ne doit arrêter le projet* ». Ainsi pour certain-e-s participant-e-s, il est essentiel de prévoir explicitement les conditions dans lesquelles le Parlement pourrait décider



Atelier «Serious Game» avec étudiant-e-s de l'IMT de Nantes

d'interrompre le projet et les modalités de gestion des colis et de remise en état du site dans cette hypothèse.

#### 6.2.4 Faut-il borner la phase industrielle pilote et comment ?

Les débats ont également porté sur le besoin et la manière de définir des limites pour la PhiPil, si le projet était autorisé. Plusieurs questions ont été soulevées: la PhiPil doit-elle être limitée dans le temps, dans l'espace ou en fonction du volume des colis stockés ?

Pour certain-e-s participant-e-s, la PhiPil doit avant tout durer suffisamment longtemps pour permettre la réalisation complète des essais nécessaires. Par exemple, un représentant de Global Chance estime qu'une durée d'au moins plusieurs décennies pourrait être nécessaire afin de mener l'ensemble des essais et d'intégrer les éventuelles modifications du projet qui pourraient en résulter.

Plusieurs contributions étudiantes, comme celles de l'ECE Lyon insistent également sur l'importance de privilégier la sûreté et la qualité des tests plutôt que la rapidité de mise en œuvre.

Pour d'autres, cette incertitude sur le bornage de la fin de la PhiPil pose plusieurs questions. Certain-e-s étudiant-e-s y voient un risque que la PhiPil ne s'étende sur une durée très longue et se confonde avec les opérations de stockage. D'autres y voient un moyen de faire aboutir le stockage à tout prix.

Pour éviter que la PhiPil ne se déroule sur une durée illimitée, certaines contributions proposent d'introduire une durée maximum pour la PhiPil. Si les tests ne sont pas concluants à l'issue de cette durée maximale, alors ils considèrent qu'il faut envisager une autre solution pour le stockage des déchets HA et MA-VL.

Afin de pallier l'absence de bornage temporel pour la PhiPil, d'autres contributions proposent de faire porter la limite sur les travaux réalisés et les quantités de colis stockés plutôt que sur une durée définie a priori. Lors du webinaire sur la PhiPil, un représentant du Clis de Bure a indiqué: « *ce qui est important, c'est de limiter l'architecture au fond à ce qui est nécessaire, et également de décider dès le départ d'un inventaire des colis qui seraient stockés... qui seraient entreposés, pour le coup, pendant la phase pilote.* »

#### La spécificité de la période de décision du Parlement

La période entre la fin des tests qui permettront à l'Andra de remettre un rapport au Parlement et la prise de décision fait également débat.

Certain-e-s estiment que les opérations de descente des colis dans Cigéo doivent se poursuivre pour des raisons de sûreté ou de continuité industrielle. En effet, lors du webinaire consacré à la phase industrielle pilote, une représentante de l'ASNR souligne que les arrêts et redémarrages d'installations nucléaires peuvent présenter des enjeux importants de sûreté.

De leur côté, certains industriels insistent sur l'importance d'assurer une continuité des opérations entre la fin des tests et la décision du Parlement afin, entre autres, de maintenir les compétences techniques des équipes impliquées dans l'exploitation du site.

À l'inverse, d'autres contributions estiment que les opérations devraient s'interrompre à l'issue de la PhiPil et que les colis introduits durant cette période devraient être retirés avant que le Parlement ne se prononce sur la poursuite éventuelle du projet.

### 6.2.5 La gouvernance pendant la PhiPil

Le débat public a donné lieu à de nombreuses propositions concernant les modalités de gouvernance et de suivi du projet pendant la PhiPil, si celui-ci était autorisé. Les contributions portent spécifiquement sur l'association du public et des parties prenantes au suivi du projet, le rôle des différentes instances de surveillance et de contrôle et les conditions de la décision finale du Parlement.

De façon générale, l'information du public et la transparence sur le déroulement de la PhiPil apparaissent comme un élément majeur : données en temps réel, bilans annuels, documents pédagogiques fiables et accessibles, documents complets sont des attentes fortes exprimées lors du débat.

#### Le rôle des instances de suivi

Des propositions spécifiques sont faites pour renforcer l'implication de différentes instances dans la gouvernance et le suivi de la PhiPil. À cette fin, certain-e-s participant-e-s ont accordé un rôle clé à la future Cli et à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Lors du webinaire sur la PhiPil, l'Anccli a proposé notamment qu'un groupe de travail soit mis en place au sein de l'OPECST pour suivre son déroulement et préparer la décision du Parlement : « on invite dans notre proposition à ce que l'Office parlementaire puisse constituer un groupe de travail de suivi, et que ce groupe de travail alimente tout un corpus documentaire pour que les parlementaires de demain, d'après demain, dans 30 ans, dans 40 ans, puissent prendre une décision la plus éclairée possible sur la poursuite ou non de Cigéo, la poursuite mais, la poursuite avec, ... ».

Certaines contributions insistent sur la nécessité d'associer plus largement dans la gouvernance de la PhiPil l'ensemble des acteurs concernés en renforçant le rôle des représentants des salariés, des experts internationaux et de dispositifs de participation associant des groupes intergénérationnels de citoyen-ne-s. Le cahier d'acteur n° 20 de la CFDT évoque ainsi la construction d'« un agenda social territorial » associant les représentants des salariés « dans l'ensemble du processus ».

Enfin, certain-e-s participant-e-s évoquent le risque d'instabilité politique ou institutionnelle et soulignent l'importance de disposer d'une autorité de sûreté forte et indépendante capable d'exercer un contrôle durable sur l'installation.

Afin de renforcer la confiance dans le processus de suivi, le comité Éthique et société de l'Andra a publié dans le cadre du débat public un avis dans lequel il évoque la possibilité de confier l'évaluation régulière de la gouvernance du projet à des garant-e-s extérieur-e-s.

#### La décision à l'issue de la PhiPil

L'action HAMAVL 6 du 5<sup>e</sup> PNGMDR rappelle qu'« à l'issue de la PhiPil, le Parlement pourra choisir soit de poursuivre l'exploitation du stockage, en adaptant éventuellement sa conception ou ses modalités d'exploitation, soit de renoncer au stockage de tout ou partie des déchets HA et MA-VL ».

Certain-e-s participant-e-s s'inquiètent de ce que les constructions réalisées dans le cadre de la PhiPil, sa mise en œuvre, les coûts engagés et l'absence de scénario alternatif pour la gestion des déchets HA et MA-VL ne créent une dépendance au sentier empêchant les générations futures d'envisager l'arrêt du stockage à l'issue de la PhiPil. La possibilité réelle de prendre la décision d'arrêter le projet est ainsi questionnée. Par exemple, des étudiant-e-s de l'École des Mines de Paris interrogent dans leur contribution, « On aura mis tellement d'efforts, tellement d'argent... Est-ce qu'on aura vraiment le courage de tout arrêter ? »

À l'inverse, d'autres contributions expriment leur incompréhension face à l'idée que le projet puisse être remis en cause après plusieurs décennies de travaux et d'investissements, certain-e-s estimant que la PhiPil devrait logiquement conduire à la poursuite du stockage. Les étudiant-e-s de l'École des Ponts et de Centrale Supélec notent dans leur contribution qu'elles ou ils sont « sidéré[s] par le fait que le projet puisse être remis en cause par la phase PhiPil alors qu'on aura fini la construction de la 1<sup>re</sup> tranche. Pourquoi remettre en cause une solution déjà mûrement réfléchie et dont on n'a pas vraiment d'alternative ! ? »

### 6.3 Les autres thématiques abordées dans le cadre du débat

Le projet Cigéo a suscité un grand nombre de contributions portant sur des dimensions très diverses. Au-delà des thèmes principaux déjà abordés, plusieurs autres questions ont été soulevées par les participant-e-s.

Cette partie revient plus particulièrement sur les échanges concernant l'inventaire des déchets à stocker, les enjeux de sûreté, la réversibilité du projet et le calendrier décisionnel. D'autres sujets – tels que les coûts, les questions éthiques, la mémoire à long terme ou les impacts territoriaux – sont traités dans d'autres parties du rapport.

Mais d'autres thèmes ont également été abordés, comme le choix historique du site de Bure, son éventuel potentiel géothermique, la dimension du projet, l'acheminement des colis, ou encore les coûts carbone du projet.

### 6.3.1 L'inventaire des déchets à stocker

La question de l'inventaire des déchets destinés à être stockés dans Cigéo a fait l'objet de différentes contributions. Les échanges ont porté principalement sur deux types d'interrogations récurrentes : les incertitudes relatives aux volumes et aux types de déchets concernés, et la capacité du projet à s'adapter à l'évolution des politiques énergétiques et à des évolutions de classification entre matières et déchets.

Ainsi, des participant·e·s évoquent l'impact de la relance du nucléaire sur le projet Cigéo et sa capacité à accueillir les déchets générés par les nouveaux EPR2 (6+8) ou par les SMR. Des questions liées à l'éventuelle requalification de certaines matières en déchets (uranium appauvri, uranium de retraitement et substances thorifères) ont également été posées ainsi que l'impact sur les capacités de Cigéo à accueillir ces nouveaux déchets. Ce point a été évoqué dans le chapitre 3.3 Matières ou déchets. La question du stockage des colis bitumés a également été posée.

Concernant les questions d'inventaire, le débat a permis de rappeler que le projet Cigéo a été conçu pour stocker les déchets définis dans l'inventaire de référence : cet inventaire prend en compte les déchets issus des installations nucléaires existantes ou déjà autorisées en 2016 et fonctionnant une cinquantaine d'années, ce qui représente 83 000 m<sup>3</sup> de déchets (73 000 m<sup>3</sup> de MA-VL et 10 000 m<sup>3</sup> de HA).

Concernant la capacité du projet Cigéo à s'adapter à des évolutions de la politique énergétique, la DGEC a indiqué que l'Andra doit également démontrer que Cigéo pourra s'adapter à des évolutions de politique énergétique, des modifications des stratégies industrielles, ou à une réorientation de certains déchets. Elle souligne que « *l'Andra identifie ces déchets dans un " inventaire de réserve " et mène des études dites d'adaptabilité qui permettent de s'assurer qu'il serait techniquement possible de les stocker en toute sûreté si un jour cela devait être le cas.* »

Ensuite, le débat a porté sur les déchets radioactifs étrangers en lien avec les activités de retraitement à la Hague. Même si les associations ont bien entendu que les déchets repartaient dans leur pays d'origine en respectant la règle de stricte équivalence en termes de masse et de radiotoxicité, elles s'interrogent sur le volume des « *déchets équivalents* » qui restent en France et sont destinés à être stockés dans le projet Cigéo.

### 6.3.2 Les questions liées à la sûreté

Les enjeux autour des échanges sur la sûreté se concentrent autour de la capacité à assurer un confinement millénaire sans intervention humaine, tout en gérant les risques industriels immédiats. Les questions liées à la sûreté concernent les différentes étapes du projet : la PhiPil, la phase d'exploitation puis la phase après fermeture. Elles portent également sur les

études et modèles ayant dicté la conception du projet ainsi que sur les situations accidentelles ou les risques liés aux évolutions sociétales et géopolitiques (ruptures sociétales, attaques terroristes, guerres, cyberattaques).

#### Garantir la sûreté sur des milliers d'années

Lors du webinaire sur la PhiPil, un représentant de l'Andra explique que le fondement du projet Cigéo repose sur la sûreté passive, un concept visant à ne pas faire peser la surveillance des déchets sur les générations futures. Le cahier d'acteur n° 46 du CEA explique que cette sûreté s'appuie prioritairement sur la stabilité de la couche argileuse du Callovo-Oxfordien<sup>(13)</sup> qui « *apporte les garanties attendues en termes de sûreté sur plusieurs centaines de milliers d'années.* » Cependant, certain·e·s participant·e·s questionnent les propriétés de la roche et sa capacité à confiner les éléments radioactifs sur le très long terme. Dans son cahier d'acteur n° 49, Jean-Dominique Boutin note que la roche hôte, riche en carbonates, s'apparente davantage à de la marne<sup>(14)</sup> qu'à de l'argile pure. Son creusement et son exposition à l'air et à l'eau pourraient, selon lui, déclencher des processus d'altérations physico-chimiques imprévus, remettant en cause ses capacités de confinement.

Des étudiant·e·s de l'École nationale des ponts et chaussées s'inquiètent de la fiabilité des modèles utilisés pour une si longue période temporelle, soulignant que l'étude repose sur « *des hypothèses de simplification, d'extrapolation temporelle et spatiale* » et que toute variation de ces hypothèses pourrait conduire à « *une immense catastrophe naturelle* » si la réversibilité du projet n'était pas assurée.

Pour certain·e·s, l'impact du changement climatique est jugé insuffisamment intégré. Par exemple, la contribution étudiante de l'ICAM Grand Paris souligne que « *le changement climatique est déjà en cours donc cela doit déjà être pris en compte* » dans l'évaluation des conditions à long terme pour le stockage.

#### Garantir la sûreté pendant l'exploitation du projet de stockage

Au-delà de la sûreté à très long terme, plusieurs contributions portent sur les risques industriels associés à l'exploitation du site. Lors du webinaire Parole aux Associations, un représentant de Global Chance résume différents risques perçus par une partie du public. Il évoque notamment les risques d'incendie, d'explosion d'hydrogène, de panne de ventilation ou encore de criticité nucléaire, tout en soulignant les interrogations que peut susciter l'automatisation de toutes les opérations.

Ces préoccupations rejoignent les inquiétudes exprimées par certain·e·s participant·e·s concernant les risques liés

(13) Le Callovo-Oxfordien est une formation sédimentaire argileuse qui s'est déposée il y a environ 155 à 160 millions d'années, à l'époque du Jurassique. Elle se situe à environ 500 m sous la surface de la terre et présente une épaisseur de 140 à 160 m

(14) L'argile est une roche sédimentaire composée principalement de silicates d'alumine. La marne est un mélange naturel d'argile et de calcaire

à des attaques malveillantes ou à des cyberattaques. Des contributions étudiantes évoquent par exemple la possibilité que les infrastructures de surface ou souterraines du projet Cigéo puissent devenir des cibles dans un contexte géopolitique instable, générant des dégâts matériels, des pertes de données ou une perte de contrôle totale de l'installation.

Dans ses réponses apportées aux questions du groupe citoyen, la DGEC revient sur ces enjeux de sûreté et indique qu'en « *phase d'exploitation, les risques sont liés aux opérations de manutention et de mise en stockage des déchets, tout en intégrant les spécificités d'une installation souterraine. [...] L'objectif de la démonstration de sûreté, qui figure dans le dossier support à la demande d'autorisation de création, est de démontrer la capacité du stockage à maîtriser ces risques, grâce aux dispositions de conception, d'exploitation et de fermeture prises par l'Andra.* »

### **Les retours d'expérience internationaux et les situations exceptionnelles**

Une partie du public s'inquiète en raison d'accidents survenus à l'étranger sur des sites de stockage souterrain. En effet, dans son cahier d'acteur n° 30, l'association GSIEN évoque des « *accidents survenus sur d'autres sites de stockage souterrains (WIPP aux USA, Asse en Allemagne)* ».

Au contraire, ce sujet n'apparaît pas préoccupant pour une autre partie du public. En effet, lors du webinaire sur les alternatives et solutions complémentaires à Cigéo, un citoyen indique : « *La mine de sel d'Asse n'a jamais été prévue au départ pour le stockage des déchets radioactifs. A contrario de Cigéo qui s'appuie sur plus de 30 ans de recherche et d'études pour sa conception.* »

Toutefois, des contributions insistent sur la nécessité d'anticiper des situations exceptionnelles en prévoyant par exemple des procédures de fermeture d'urgence ou des protocoles permettant de récupérer les déchets dans certaines situations critiques. Certain-e-s étudiant-e-s soulignent la nécessité de prévoir des moyens techniques et financiers pour faire face à l'imprévu. La contribution étudiante de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour souligne notamment : « *Pour notre génération, l'absence de protocoles techniques et financiers dédiés à une récupération d'urgence après fermeture constitue une zone d'ombre inacceptable.* »

### **La surveillance**

Pour finir, la surveillance, sa durée, son coût ont également fait l'objet d'échanges. La contribution étudiante de l'ICAM Grand Paris note par exemple « *Surveillance, jusqu'à quand, combien ça coûte et combien de temps ?* »

### **6.3.3 La notion de réversibilité**

Le débat public a permis d'aborder la notion de réversibilité du projet Cigéo, qui constitue l'un des principes centraux encadrant le stockage géologique profond des déchets radioactifs.

Ses 4 principes sont définis dans l'article L542-10-1 du code de l'environnement. Ils correspondent à :

- la progressivité de la construction ;
- l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation pour permettre d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets ;
- la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés.

Si ce principe est présenté par certain-e-s comme une garantie pour les générations futures, les contributions montrent que sa définition, sa mise en œuvre et sa portée réelle suscitent des interprétations contrastées.

#### **Un besoin de clarification**

Plusieurs contributions témoignent d'un besoin de clarification de la notion de réversibilité qui est souvent confondue avec la récupérabilité. Des étudiant-e-s de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour soulignent dans leur cahier d'acteur n° 18 que « *si la réversibilité est présentée comme une garantie pour les générations futures, sa définition légale resterait floue, partielle, évolutive et limitée dans le temps.* » L'incertitude portant sur cette notion pose de leur point de vue un problème de transparence.

#### **Un concept essentiel**

Des participant-e-s soulignent l'importance du principe de réversibilité, considéré comme une garantie essentielle pour réévaluer les décisions ou maintenir une capacité d'adaptation face à d'éventuelles évolutions scientifiques ou techniques. Dans leur cahier d'acteur, les étudiant-e-s de l'université de Pau et des Pays de l'Adour notent l'intérêt du concept de réversibilité car « *il constitue l'unique levier qui permettrait de revenir sur les décisions prises en raison d'éventuelles évolutions techniques* ».

Des producteurs de déchets, actuels ou potentiels, soulignent l'importance que le projet Cigéo conserve une certaine adaptabilité, conférée par la réversibilité, afin de pouvoir accueillir les colis de déchets déjà produits, tels qu'ils sont conditionnés actuellement, et ceux qui pourraient être générés à l'avenir. Dans le cahier d'acteur n° 24, un représentant de la société Calogena, qui développe une solution de chauffage urbain par énergie nucléaire, souhaite que la conception de Cigéo prenne en compte les déchets futurs associés au fonctionnement de ses modules en projet.

#### **Le suivi de la réversibilité**

L'article L542-10-1 du Code de l'environnement prévoit l'organisation de « *revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité* » de façon périodique « *au moins tous les cinq ans* ».

Plusieurs contributions étudiantes font écho à cet article en proposant un suivi régulier de ce principe. Des étudiant·e·s de Sciences Po Paris suggèrent par exemple que les modalités de mise en œuvre de la réversibilité puissent être réexaminées périodiquement au cours de l'exploitation du stockage (la période où les colis sont descendus dans la zone de stockage souterrain), ils et elles proposent en outre une révision régulière du processus même de suivi de ces modalités.

### **La durée de la réversibilité**

La durée pendant laquelle la réversibilité doit être garantie fait également débat. La loi prévoit aujourd'hui une période de réversibilité d'au moins 100 ans, mais certain·e·s participant·e·s questionnent ce choix.

Des étudiant·e·s de l'IMT Nantes demandent ainsi pourquoi ce délai de 100 ans a été retenu, tandis que d'autres contributions estiment qu'une période plus longue pourrait être nécessaire. Des étudiant·e·s de l'ICAM évoquent par exemple l'idée d'une réversibilité pouvant s'étendre sur plusieurs siècles.

### **Des interrogations sur l'effectivité de la réversibilité**

Différentes interrogations ont porté sur l'effectivité de la réversibilité du projet de stockage.

Des participant·e·s se demandent si le projet, tel qu'il est prévu, permet bien de respecter le principe de récupérabilité inscrit dans la réversibilité. Pour certain·e·s, la conception même du projet de stockage et son exploitation rendent difficile voire impossible la récupérabilité des colis et par conséquent un des principes de la réversibilité : il paraît difficile voire impossible, de leur point de vue, de récupérer des colis stockés en enfilade dans des alvéoles de grande longueur.

D'autres participant·e·s interrogent la définition même de la réversibilité inscrite à l'article L542-10-1 du Code de l'Environnement, c'est-à-dire la « *capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion.* » Ils posent des questions concernant les moyens techniques, financiers et décisionnels permettant de garantir la réversibilité. Le groupe citoyen dans sa contribution n° 1 demande : « *dans le cas où les générations futures décident de récupérer les déchets, est-ce qu'un budget est prévu pour faire remonter et traiter les colis.* ». La DGEC répond que « *dans le cas où les générations futures décideraient de récupérer les déchets radioactifs, le même principe pollueur-payeur s'appliquerait aux producteurs de déchets radioactifs, qui seraient amenés à financer cette récupération.* » Elle confirme ainsi qu'à l'heure actuelle, les moyens financiers pour l'exercice de la réversibilité ne sont pas prévus.

### **Le processus de décision autour de la réversibilité**

D'autres participant·e·s se sont également interrogés sur le processus de décision autour de la réversibilité. Ainsi, le

groupe citoyen, dans sa contribution n° 1, a demandé qui déciderait de la récupération des déchets si une solution alternative était trouvée. La DGEC a indiqué que cette décision impliquerait l'ASNR, la gouvernance au titre du PNGMDR voire le Parlement et qu'elle nécessiterait de s'assurer qu'une nouvelle solution de gestion à long terme est bien disponible. Des contributions étudiantes ont également souligné la nécessité d'impliquer des expert·e·s indépendant·e·s et des citoyen·ne·s dans une telle décision.

Ce point questionne plus largement la gouvernance du projet sur le long terme et les attentes du public d'information et de participation dans les décisions structurantes concernant le projet Cigéo.

### **6.3.4 Le calendrier pour les prises de décision**

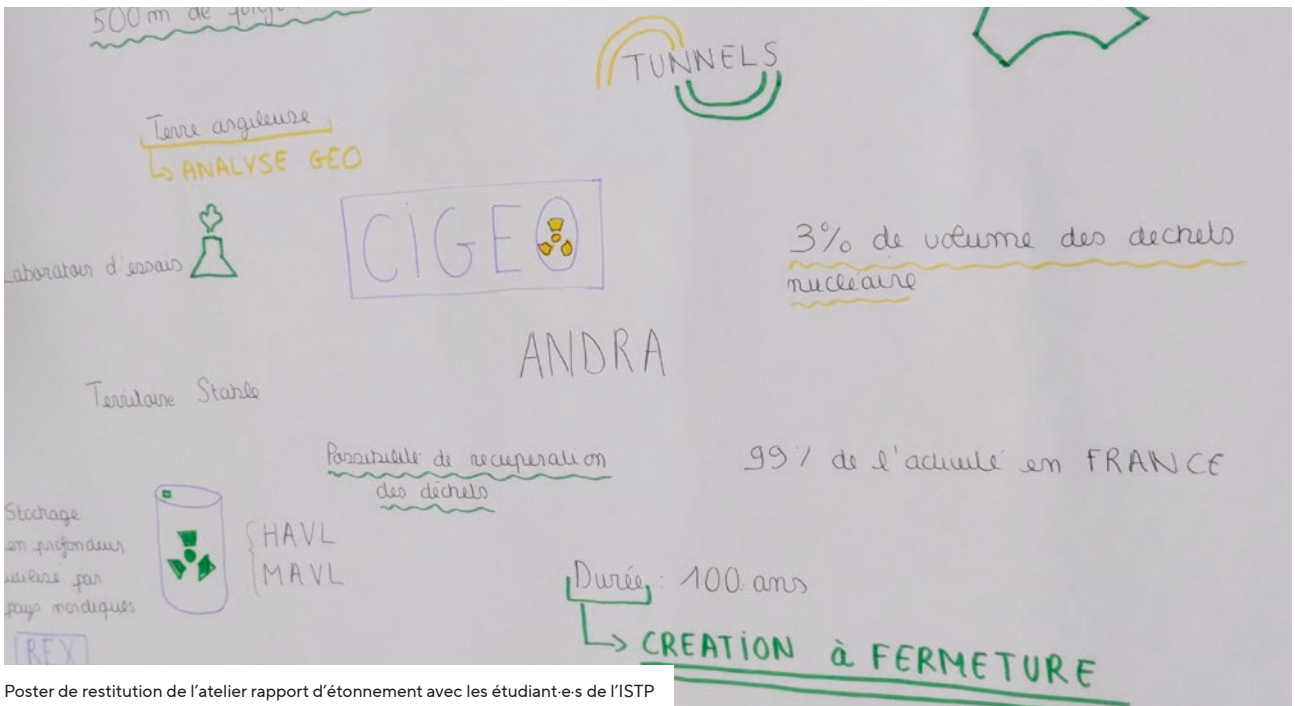
Le calendrier de décision entourant le projet Cigéo a également suscité des points de vue contrastés au cours du débat public. Les contributions révèlent une tension entre deux positions principales : pour certain·e·s participant·e·s, le projet est aujourd'hui suffisamment mûr pour entrer dans une phase de décision ; pour d'autres, les incertitudes encore présentes justifient de poursuivre les études avant toute étape décisive.

Le processus de décision autour du projet a également fait l'objet de points de vue divergents.

Plusieurs contributions considèrent que le projet Cigéo s'inscrit dans un processus de décision démocratique engagé depuis plusieurs décennies et qu'il est désormais suffisamment avancé pour permettre une décision.

Lors du webinaire Parole aux Associations, un représentant de Sauvons le Climat rappelle ainsi que le projet Cigéo est « *le fruit d'un processus démocratique qui a commencé à la fin des années 1980* » et qui a été encadré par plusieurs lois successives adoptées par le Parlement. Certain·e·s participant·e·s estiment même que la durée du processus a déjà été particulièrement longue. Dans son cahier d'acteur n° 3, PNC-France « *critique la lenteur et la complexité de la mise en exploitation complète du projet Cigéo, avec des phases et des autorisations multiples, aggravées par des exigences coûteuses comme la réversibilité, dont l'application est jugée peu réaliste.* ». Lors du webinaire consacré à la PhiPil, un représentant des Voix du Nucléaire s'interroge ainsi sur l'existence d'autres projets ayant fait l'objet d'un nombre aussi important d'études et de débats. De même, l'avis n° 148 de la plateforme participative revient sur la nécessité que le projet avance, elle estime que « *l'absence de décision définitive fragilise l'industrie nucléaire française.* »

À l'inverse, d'autres contributions soulignent la persistance d'incertitudes importantes et appellent à prolonger les études avant toute décision. Pour ces participant·e·s, le calendrier envisagé pourrait ne pas laisser suffisamment de temps pour éclairer pleinement les enjeux du projet.



Poster de restitution de l'atelier rapport d'étonnement avec les étudiant-e-s de l'ISTP

Certaines interrogations portent notamment sur la disponibilité des résultats de certaines études techniques. Des étudiant-e-s l'ISTP Saint-Étienne s'interrogent ainsi sur le fait que certains résultats d'investigations géologiques, hydrogéologiques ou géotechniques ne soient pas accessibles avant le débat public, notamment ceux associés aux opérations dites « DRO<sup>(15)</sup> », destinées à affiner la conception du projet.

Lors du webinaire Parole aux Associations, un représentant du Clis de Bure souligne également que plusieurs membres du comité estiment que certaines incertitudes importantes subsistent encore, malgré la démonstration de sûreté présentée dans la demande d'autorisation de création.

L'association FNE dans son cahier d'acteur n° 35 considère que, dans l'état actuel, le dossier destiné à l'enquête publique sur la DAC comporte « une somme d'incertitudes et de lacunes ». Elle indique que, selon son point de vue, des données sont manquantes sur la géologie et l'hydrogéologie, la conception du projet, les aléas climatiques, le programme de la PhiPil, les bâtiments de surface, l'inventaire de référence, les failles éventuelles dans la roche à l'endroit où il est prévu de stocker les déchets HA, les spécifications préliminaires d'acceptation des colis primaires, les projets connexes (déviations, voie ferrée, postes électriques, adduction d'eau), la faisabilité non démontrée des alvéoles HA. Pour elle, « la démonstration de sûreté [est] non établie pour : les risques d'explosion, les risques d'incendie, les risques de criticité, les opérations de transports, les déchets bitumés, la récupérabilité des colis, la ventilation, les effets en cas de chute d'un avion, les scellements. »

(15) Les opérations prévues dans le cadre de la demande d'autorisation DRO comprennent des travaux préparatoires au projet Cigéo et notamment des investigations géologiques, hydrologiques et géotechniques pour mieux connaître la roche et le sous-sol au niveau du projet.

Pour FNE, « si cette enquête devait avoir lieu en 2026 comme annoncé, le dossier qui y serait présenté serait très incomplet, et ne permettrait pas une information correcte du public », car plusieurs documents et résultats essentiels, notamment ceux liés aux opérations « DRO », ne seraient connus qu'après l'enquête. L'association estime que cette situation constitue un « non-respect du droit de l'environnement ».

Pour rappel, l'Andra a déposé en janvier 2023 une demande d'autorisation de création pour le projet Cigéo. Suite à la saisine reçue en mars 2023 du ministère de la transition énergétique, l'ASNR a procédé à l'instruction technique du dossier. Elle a publié son avis durant le débat public, le 4 décembre 2025. Dans cet avis, elle estime que « l'Andra a acquis un socle de connaissances suffisant concernant les données de base retenues pour l'évaluation de sûreté relative et que la démonstration de sûreté pour les phases d'exploitation et d'après-fermeture, établie sur ce socle de connaissances, est satisfaisante, au stade d'une demande d'autorisation de création. Cette démonstration devra être complétée en vue de la mise en service, limitée à la phase industrielle pilote ».

Le dossier de demande d'autorisation a également été soumis à la consultation des collectivités, de l'autorité environnementale, des syndicats en charge de la gestion des eaux, de l'OPECST et de la CNE2 fin 2025. L'enquête publique relative à la DAC du projet, initialement prévue en septembre 2026, a été avancée au mois de mai de cette même année. L'annonce de ce décalage de calendrier a été faite mi-mars 2026. Cette accélération du calendrier va à l'encontre de la demande d'une partie du public qui souhaiterait au contraire attendre le résultat de certaines études et voir lever certaines incertitudes avant mise à l'enquête publique de la DAC.

## 7. LES DÉCHETS RADIOACTIFS ISSUS DU SECTEUR MÉDICAL

Le PNGMDR5 ne comporte pas d'action spécifique consacrée aux déchets radioactifs issus du secteur médical. Cependant, les évolutions récentes de la médecine nucléaire conduisent à faire émerger cette question comme un enjeu à part entière pour la planification future de la gestion des matières et déchets radioactifs. Longtemps restée en arrière-plan, derrière les problématiques liées à l'industrie électronucléaire, la gestion de ces déchets gagne aujourd'hui en visibilité en raison du développement rapide de nouvelles thérapies et de la transformation des parcours de soins.

En particulier, l'essor de la radiothérapie interne vectorisée (RIV) et la diffusion progressive des prises en charge en ambulatoire modifient les conditions dans lesquelles certains déchets radioactifs sont produits et gérés. Une partie de ces déchets peut désormais être générée hors du cadre hospitalier, notamment au domicile des patient-e-s, ce qui soulève de nouvelles questions concernant l'information de ces derniers et de leurs proches, l'organisation des filières de collecte et de traitement, ainsi que les interactions avec les services publics de gestion des déchets et d'assainissement.

Afin d'explorer ces enjeux jamais débattus dans le cadre du PNGMDR, l'équipe du débat public a organisé un atelier dédié le 16 janvier 2026 réunissant une trentaine de participant-e-s représentant l'ensemble de la chaîne d'acteurs concernés : chercheurs et producteurs d'isotopes, médecins et radiopharmaciens, chercheurs en médecine nucléaire, représentants d'associations de patients, membres du groupe citoyen, étudiant-e-s, acteurs de la collecte et du traitement des déchets, ainsi que des représentants d'institutions telles que l'Andra, l'ASNR et la DGEC.

Au-delà de cet atelier spécifique, la thématique a également été abordée à travers plusieurs contributions déposées dans le cadre du débat, notamment des cahiers d'acteurs, des contributions issues d'établissements de l'enseignement supérieur et des travaux du groupe citoyen. Ces différents échanges ont permis de dresser un premier état des lieux des constats partagés, des enjeux identifiés et des pistes de réflexion pour mieux intégrer cette question dans les politiques publiques de gestion des déchets radioactifs.

### 7.1 Quels sont les constats partagés ?

#### Un secteur médical en pleine expansion nécessitant une nouvelle vision prospective

Les échanges ont d'abord confirmé que la médecine nucléaire connaît une extension rapide, portée notamment par le développement de la RIV. Cette approche thérapeutique, qui mobilise des radionucléides – comme le lutétium-177 – pour traiter certains cancers, est largement perçue comme une avancée majeure en termes de bénéfices cliniques et d'amélioration du pronostic vital pour des patient-e-s atteint-e-s de pathologies graves.

Cette dynamique est présentée comme durable : le nombre de patient-e-s va augmenter, de nouveaux radionucléides vont émerger et les modalités de prise en charge sont amenées à évoluer. En effet, il y a les hospitalisations mais aussi les prises en charge en ambulatoire, autrement dit sans hospitalisation complète, avec un retour des patient-e-s à domicile le jour même.

Lors de l'atelier, un Professeur en Médecine Nucléaire résume cette perspective : « *Le constat pour les années à venir est très clair: les indications et donc les pathologies traitées vont augmenter. Les activités thérapeutiques vont se développer, et les patients seront traités de plus en plus tôt dans l'histoire de leur maladie. Nous utiliserons aussi de nouveaux radionucléides qui n'étaient pas prévus par la réglementation jusqu'à présent. Enfin, les modalités de prise en charge évolueront, entre hospitalisation et ambulatoire.* »

Cette perspective de croissance est également relayée dans le débat public. Une analyse récemment publiée dans Le Monde (rubrique Sciences et Médecine) évoque l'objectif d'environ 50 000 patient-e-s traité-e-s à l'horizon 2030. Pour les intervenant-e-s, cette trajectoire témoigne d'un secteur encore en phase d'essor : la médecine nucléaire thérapeutique serait aujourd'hui au début de son développement, et les volumes d'activité pourraient continuer à progresser dans les années à venir.

Dans ce contexte, les moyens de gestion des déchets à l'hôpital sont identifiés comme un point de vigilance. Les traitements reposent en effet sur des dispositifs de stockage "par décroissance", consistant à conserver certains déchets sur site pendant une période de l'ordre de 3 à 4 mois, le temps que la radioactivité diminue suffisamment pour permettre une évacuation dans des filières conventionnelles. L'augmentation des volumes et la diversification des molécules font craindre, à terme, des tensions sur les espaces et les organisations nécessaires à ce stockage.



Atelier sur la gestion des déchets médicaux radioactifs le 16/01/2026

Cette pression est également évoquée en aval, notamment pour les possibilités d'absorption des filières spécialisées, lorsque certains flux doivent être orientés vers des solutions dédiées. Lors de l'atelier consacré, un acteur institutionnel questionne : « *Comment anticiper l'augmentation des déchets liés aux nouveaux radionucléides ? Et comment anticiper l'état de saturation vers l'Andra ?* »

De façon transversale, un constat revient : la nécessité de sortir d'une approche "en silos". L'essor des traitements oblige à considérer l'ensemble de la chaîne – depuis la recherche, la production des radionucléides et la préparation des radiopharmaceutiques, jusqu'aux modalités de prise en charge, au stockage, au transport et à l'élimination finale. Cette lecture "filière" est présentée comme indispensable pour dimensionner correctement les dispositifs, piloter les impacts financiers et donner de la visibilité à moyen et long terme.

### **Une filière jugée maîtrisée à l'hôpital, mais plus fragile au domicile**

Les contributions dessinent ensuite un contraste net entre l'hôpital et le domicile. Dans les établissements de santé, la radioprotection et la gestion des déchets radioactifs sont généralement décrites comme structurées : procédures, organisation interne, suivi des flux, et dispositifs de stockage par décroissance y sont déjà intégrés. Plusieurs retours font état d'une prise de conscience du caractère étendu de la chaîne de déchets, au-delà des seuls actes de soin, incluant des matériels et consommables associés, ce qui renforce l'idée que la question ne se limite pas à un périmètre restreint : « *Nous avons appris que la stérilisation des matériels pouvait se faire par traitement aux rayons gamma. La diversité et la largeur du périmètre des déchets radioactifs nous ont surpris, nous ne pensions pas qu'autant d'objets étaient impliqués dans la fabrication, l'utilisation puis la gestion des produits radioactifs* » – Contribution étudiante de l'École des Mines de Paris.

En revanche, le développement de la prise en charge en ambulatoire déplace une part de la gestion vers le domicile, alors que le patient peut encore présenter une radioactivité résiduelle. Certaines situations sont identifiées comme particulièrement sensibles. Par exemple, lorsque des protections urinaires contaminées doivent être gérées hors du cadre hospitalier, notamment pour une fraction de patients souffrant d'incontinence – cas évoqués dans les échanges autour de traitements type Antigène Membranaire Prostatique Spécifique (PSMA). Dans ces configurations, les déchets peuvent rejoindre la filière des ordures ménagères. La responsabilité de leur gestion repose alors sur les patients, leurs proches, ou des professionnels aidants (notamment en EHPAD), qui ne disposent pas ou n'appliquent pas toujours les protocoles adéquats, ni des mêmes conditions matérielles que les établissements hospitaliers.

Plusieurs contributions, notamment de l'Université de Pau et Pays de l'Adour ou du groupe citoyen, soulignent un déficit de connaissances et de prise en charge structurée

concernant les déchets radioactifs produits au domicile. Les discussions font ressortir une inquiétude moins centrée sur le risque immédiat – souvent présenté comme faible – que sur l'absence de dispositif clair, la difficulté de traçabilité et l'insuffisante documentation des effets potentiels et des expositions indirectes.

Dans sa réponse à la contribution n° 1 du groupe citoyen, la DGEC souligne que, contrairement à certaines filières déjà organisées pour les déchets de soins produits au domicile (comme les Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux – DASRI), il n'existe pas aujourd'hui de système équivalent, simple et lisible, pour la collecte des déchets radioactifs liés aux traitements ambulatoires.

Dans ce cadre, la question des consignes données aux patient·e·s apparaît centrale. Si le cadre réglementaire de l'article R.1333-64 du code de la santé publique impose la transmission d'informations et d'instructions de radioprotection avant la sortie, les contributions relèvent des pratiques hétérogènes selon les établissements et des difficultés de mise en œuvre dans la vie quotidienne.

Les interrogations portent notamment sur la capacité réelle des patient·e·s et de leurs proches à appliquer des gestes adaptés, ainsi que sur l'accompagnement nécessaire pour éviter que des consignes techniques ne deviennent inapplicables dans des conditions de logement peu adaptées.

Plusieurs exemples concrets ont été évoqués lors de l'atelier, une représentante de la Société française de radiopharmacie (SOFRA) souligne par exemple les difficultés pratiques liées au stockage à domicile : « *Solutions à trouver pour le stockage des protections contaminées dans des petits logements durant huit jours : cela pose des questions d'hygiène et peut être à l'origine de foyers infectieux.* » Un représentant d'une association de patients met également en avant les enjeux d'intimité et d'acceptabilité sociale : « *Le stockage des protections contaminées sur un balcon pose des problèmes d'intimité, d'intégrité et d'image du patient et d'acceptation sociétale (...) La gestion de ce type de déchets chez le patient doit être simple et discrète.* »

### **La gestion des effluents et les impacts sur les réseaux publics : une difficulté croissante**

Les constats partagés ne se limitent pas à la sphère sanitaire : ils concernent aussi les infrastructures et services publics, en particulier l'assainissement, la collecte et le tri des déchets ménagers. Les échanges ont montré que la présence de radionucléides issus de traitements peut se traduire par des déclenchements de portiques de détection (notamment à l'entrée des déchèteries ou sur certains sites de traitement), lorsque des sources radioactives sont détectées dans des flux de déchets entrants. Cette réalité, de plus en plus fréquente selon les collectivités, constitue un marqueur tangible de l'essor des pratiques ambulatoires : même si les niveaux ne sont pas nécessairement synonymes de danger, ils perturbent la continuité du service.

Les collectivités, en charge de la collecte et du tri, décrivent une hausse rapide des déclenchements de portiques, avec des effets en chaîne sur la continuité du service public. Des données partagées lors de l'atelier illustrent cette tendance : le Sycotom de Paris évoque 234 déclenchements en 2025, soit près du double par rapport à 2024, et 118 déclenchements dus au Lutétium 177.

Au-delà des chiffres, l'impact opérationnel est décrit comme lourd de conséquences pour les gestionnaires. Les échanges soulignent aussi la dimension économique de ces situations : les interventions mobilisées pour lever les doutes et qualifier l'événement ont un coût, qui peut augmenter lorsque des déchets à durée de vie plus longue ou des situations plus complexes nécessitent l'intervention d'organismes spécialisés. Un représentant du Sycotom relate lors de l'atelier : « Nous contactons la société chargée de la radiodétection. Son délai d'intervention peut varier de deux heures dans le meilleur des cas à plus de trois jours selon le moment (...). Pendant ce temps, la benne est immobilisée sur site et ne peut plus reprendre sa tournée » et « Nous observons des cas où une même benne déclenche quasiment chaque jour, (...) pendant environ une semaine, ce qui laisse penser qu'il s'agit du même secteur de collecte et donc probablement du même patient (...). Dans ce contexte, un simple stockage des déchets à domicile pendant une semaine pourrait déjà réduire fortement le nombre de déclenchements, même si cela pose d'autres questions pratiques et réglementaires. (...) Ces interventions ont également un coût : elles sont facturées environ 1200 € par intervention. Lorsque l'intervention concerne un déchet à durée de vie longue nécessitant l'intervention d'un organisme spécialisé (par exemple l'Andra), le coût peut dépasser 3000 € supplémentaires, en plus de l'intervention initiale ».

Plusieurs contributions invitent à renforcer la qualité et la continuité du suivi des déchets tout au long de leur parcours, afin d'éviter des "zones grises" entre la production



Atelier sur la gestion des déchets médicaux radioactifs le 16/01/2026

(en laboratoire, en centre de soin ou à domicile) et la réception dans les filières de collecte. L'enjeu porte autant sur la traçabilité que sur la capacité à orienter les flux et à prévenir les situations de blocage. Dans leur contribution, les étudiant.e-s de l'École des Mines de Paris proposent : « Même s'il existe des systèmes de suivi des déchets radioactifs dans les laboratoires médicaux, il serait intéressant de vérifier la qualité de ce suivi pour qu'il couvre l'entièreté du parcours du déchet. ».

Concernant le volet assainissement, les discussions font apparaître une difficulté récurrente : la lisibilité des normes et des pratiques applicables aux effluents radioactifs. Des contributions évoquent une application hétérogène d'un repère national (10 Bq/L), certains territoires adoptant des seuils plus stricts, ce qui crée de l'incompréhension. La coexistence d'unités et de référentiels différents (becquerel, millisievert) est également identifiée comme un facteur de complexité, en particulier pour les acteurs non spécialistes.

Enfin, les échanges ont mis en évidence une préoccupation humaine et sociale : ces déclenchements alimentent des inquiétudes chez les agent.e-s de collecte et de tri. Le Sycotom rapporte que « certains agents ont envisagé d'exercer leur droit de retrait ou de refuser la collecte, en demandant "Quel est le risque pour nous ?" ». La question du "risque réel" par rapport au "risque perçu" revient comme un point de fragilité, d'autant plus que les personnels de terrain ne disposent pas toujours des repères permettant d'interpréter un déclenchement (alerte technique) sans l'assimiler à une situation dangereuse. Les discussions convergent ainsi sur la nécessité de clarifier les seuils, d'explicitier la différence entre alerte et danger, et de construire des protocoles opérationnels compréhensibles et sécurisants.

## 7.2 Les enjeux et questionnements identifiés

### Les aspects humains et éthiques

Les échanges font ressortir un enjeu central : garantir que la gestion des déchets associés aux traitements de médecine nucléaire ne devienne pas un frein indirect à l'accès aux soins. Les participant.e-s rappellent que la finalité première des thérapeutiques comme la RIV est le bénéfice clinique pour les patient.e-s, et que l'organisation des filières de gestion des déchets doit rester au service du parcours de soin, sans créer d'obstacles supplémentaires. Plusieurs contributions, dont celle des étudiant.e-s de l'ICAM, estiment que « la radioactivité, bien utilisée, sauve des vies ».

Cette dynamique met en lumière un enjeu d'équité territoriale. Plusieurs contributions signalent que l'offre de RIV se structure aujourd'hui prioritairement dans les grands centres urbains, ce qui pose la question d'un maillage plus homogène afin de garantir un accès aux soins sur l'ensemble du territoire, y compris dans les zones rurales. Comme le précise la contribution étudiante de l'Institut Catholique des Arts et Métiers : « un point d'attention est l'accès aux soins,

*notamment dans les zones les plus rurales. Aujourd'hui la RIV se développe dans les grandes villes du territoire mais ne dispose pas d'un maillage départemental, comment développer un réseau de soin national ? »*

La capacité des territoires à anticiper la gestion en aval (collecte, tri, assainissement) et les contraintes associées apparaît également déterminante pour favoriser l'accessibilité de ces traitements.

Un second point majeur concerne la responsabilisation des patient.e.s et de leurs proches. Avec le développement de l'ambulatoire, une partie des précautions se déplace du cadre hospitalier vers le domicile, ce qui modifie profondément le rapport à la radioprotection : le patient n'est plus seulement bénéficiaire d'un soin, il devient aussi un acteur de la bonne application de consignes visant à protéger son entourage et, plus largement, les personnes susceptibles d'être exposées de manière indirecte (proches, aidants, personnels intervenant au domicile, etc.). Les discussions insistent sur la nécessité que cette responsabilisation reste réaliste, proportionnée et accompagnée d'une pédagogie adaptée à la situation de la personne malade. Un représentant d'une association de patients lors de l'atelier émet une réserve : *« cette responsabilisation doit être accompagnée avec tact et pédagogie ».*

Plusieurs contributions convergent vers l'idée que l'information délivrée au moment du soin ne suffit pas toujours. L'après-traitement implique souvent des situations concrètes – logement, hygiène, organisation familiale, fatigue, compréhension des consignes – qui nécessitent un accompagnement des patient.e.s et de leurs proches aidants. Une personne du groupe citoyen a proposé lors de l'atelier que *« la famille et les proches aidants soient davantage inclus dans les informations qui sont données aux patients sur l'après-traitement. »*

Dans le même esprit, les participant.e.s identifient une nécessité de clarification et d'harmonisation des consignes. Les prescriptions pratiques semblent aujourd'hui variables selon les établissements et parfois jugées insuffisamment explicitées. Il ne s'agit pas seulement de *“mieux informer”*, mais de rendre les consignes comparables, compréhensibles et applicables, en tenant compte des contextes de vie et des lieux d'accueil (notamment les EHPAD), où les mêmes gestes ne peuvent pas être présumés connus.

Enfin, une dimension déterminante apparaît : l'acceptabilité sociale de traitements fondés sur la radioactivité. Les représentations collectives, marquées par les catastrophes et les controverses liées au nucléaire, peuvent peser sur l'adhésion aux traitements et sur la manière dont les patient.e.s vivent la gestion des déchets. Les contributions soulignent ainsi la nécessité d'une communication équilibrée : ni minimisation ni dramatisation, mais une information accessible rappelant que la radioactivité, dans un cadre médical, constitue un outil thérapeutique strictement encadré.

Cette question d'acceptabilité recoupe également un enjeu de stigmatisation : certains sujets – notamment l'incontinence et la gestion de protections contaminées – peuvent exposer les patient.e.s traité.e.s par RIV à des formes de gêne, de culpabilité ou de regard social, que les dispositifs d'information et de collecte doivent précisément éviter d'amplifier. Lors de l'atelier thématique, le représentant d'une association de patients souligne ainsi que *« face à la montée des traitements RIV, il faut sensibiliser l'ensemble de la population, les patients ne doivent pas être stigmatisés, ce ne sont pas des cibles ou des coupables. »*

### **Les aspects organisationnels et économiques pour la filière**

Sur le versant « aval », les contributions mettent en avant la nécessité d'informer les agents de collecte et de tri afin de sécuriser leurs conditions d'intervention. Un consensus se dégage sur le fait que la question principale ne réside pas dans un risque sanitaire élevé lié aux déchets médicaux radioactifs, mais plutôt dans la capacité à outiller les professionnel.le.s : formations, informations, procédures claires, et compréhension partagée des signaux de détection. Autrement dit, la problématique apparaît autant sociale et organisationnelle que radiologique.

Les échanges rappellent également que ces situations s'inscrivent dans un cadre de prévention au travail : selon les circonstances, les employeurs doivent évaluer les risques et mettre en place les dispositifs d'information ou de formation adaptés. Cette exigence réglementaire est mentionnée comme un socle, mais les participant.e.s soulignent qu'elle doit se traduire concrètement, en particulier lorsque des événements de détection ou des « incidents » renforcent l'inquiétude des équipes et la nécessité de gestes professionnels adaptés.

Une autre préoccupation concerne la continuité du service public. Les déclenchements de portiques et les procédures d'isolement, même lorsqu'ils relèvent d'une logique de précaution, peuvent avoir des conséquences directes : interruptions d'activité, immobilisation de véhicules, désorganisation des tournées et coûts d'intervention supplémentaires. Les contributions convergent sur la nécessité de mieux intégrer les contraintes de l'aval dès l'amont (organisation hospitalière, consignes aux patient.e.s, dispositifs de suivi), afin de limiter les perturbations et de garantir la stabilité du service rendu aux usagers.

Comme l'indique un professeur de médecine lors de l'atelier : *« une réflexion de l'ensemble de la filière pour prendre en compte des contraintes aval (collecte déchets, déchèteries, et réseaux assainissement) », afin d'assurer « la protection des personnels, la maîtrise des coûts pour les collectivités et la continuité du service public ».*

Au-delà des aspects opérationnels, la montée en charge de la médecine nucléaire soulève également des questions de planification et de financement. Plusieurs participant.e.s à l'atelier insistent sur la nécessité d'anticiper, à l'échelle

de la filière et des politiques publiques, les trajectoires de développement (nombre de patient·e-s, types de molécules, rythmes de diffusion territoriale) afin d'éviter des ajustements tardifs et coûteux.

Cette anticipation est également présentée comme un facteur de lisibilité : elle conditionne la capacité à estimer les besoins, à organiser les infrastructures et à éviter que la gestion des déchets devienne un « *goulot d'étranglement* » du déploiement thérapeutique. Lors de l'atelier thématique, un professeur en médecine nucléaire souligne ainsi la nécessité « *d'anticiper au niveau de la société pour connaître les patients qui seront à traiter par RIV afin de prévoir les financements nécessaires* », tout en s'interrogeant sur les coûts dans les années à venir quand il y aura davantage de traitements RIV.

Enfin, le modèle économique de la filière apparaît comme un point de fragilité. Avec la hausse attendue des volumes, la question de la répartition des coûts devient structurante : qui finance quoi, à quel niveau, et selon quelle logique (producteur du déchet, bénéficiaire du soin, solidarité via l'assurance maladie, financement national) ? Les contributions relèvent un manque de lisibilité, susceptible d'alimenter des tensions entre acteurs et de compliquer la mise en œuvre de solutions opérationnelles. L'École des Mines de Paris interroge ainsi dans sa contribution : « *qui finance le traitement (important, nous supposons) de ces déchets ? Cela doit-il concerner uniquement les bénéficiaires de tels traitements ? Ou bien tous les cotisants à l'assurance maladie ? Ou bien être intégré dans un financement national ?* »

### **Les aspects environnementaux**

Au-delà des enjeux liés au fonctionnement du service public, les contributions font également apparaître des préoccupations d'ordre environnemental. Une question revient notamment : que deviennent les radionucléides lorsque des déchets ou effluents issus de traitements ambulatoires rejoignent des circuits non dédiés ?

Les participant·e-s expriment ainsi un besoin d'évaluation et de maîtrise des rejets non contrôlés, afin de prévenir une éventuelle dispersion vers les réseaux d'assainissement, les sols ou les milieux aquatiques, et de mieux caractériser les niveaux d'exposition potentiels pour les personnes susceptibles d'entrer en contact avec ces flux.

Cette préoccupation se traduit également par une réflexion sur l'adaptation des infrastructures, en particulier du côté des stations d'épuration. Certaines contributions de l'université de Pau et des Pays de l'Adour évoquent la nécessité d'investissements – capteurs, dispositifs de détection ou protocoles d'isolement – afin de mieux repérer et gérer d'éventuelles situations de contamination, dans un contexte où les volumes pourraient croître et où les collectivités souhaitent éviter de supporter seules les conséquences de cette évolution.

## **7.3 Les pistes d'évolutions envisagées**

Les échanges ont permis de faire émerger plusieurs pistes pour mieux accompagner le développement de la médecine nucléaire tout en sécurisant la gestion des déchets associés, notamment dans un contexte de recours accru à l'ambulatoire. Ces propositions convergent vers un objectif commun : simplifier la gestion pour les patient·e-s, renforcer les pratiques professionnelles et mieux anticiper les impacts sur les filières de collecte et les collectivités.

### **Évolutions relatives au protocole de sortie du patient**

Plusieurs propositions portent sur le protocole de sortie des patient·e-s. Il est notamment proposé d'harmoniser les consignes à l'échelle nationale et de mieux les intégrer au parcours de soins, par exemple via le renforcement des ateliers d'éducation thérapeutique. Comme le souligne un représentant d'une association de patients : « *Un besoin d'accompagnement à différents niveaux tout au long du processus de combat contre la maladie est nécessaire : il y a moins d'information ou d'accompagnement sur le traitement et ses conséquences que sur l'annonce de la maladie.* »

Des outils simples et concrets sont suggérés pour faciliter leur mise en œuvre au domicile des patient·e-s, comme des fiches synthétiques, des calendriers de stockage ou des supports visuels facilement utilisables avec les proches ou les personnels d'EHPAD. Certain·e-s suggèrent de s'appuyer sur des retours d'expérience internationaux afin de comparer différents modèles d'organisation et d'identifier des pratiques applicables au contexte français.

### **Évolutions logistiques, techniques et financières**

D'autres propositions concernent l'organisation logistique et technique de la filière. Parmi les pistes évoquées figure la mise en place de circuits de retour des déchets vers des points de collecte dédiés (hôpital, pharmacies) permettant ainsi un stockage par décroissance dans des conditions contrôlées.

Certains proposent d'améliorer leur identification (par exemple via des kits/sacs standardisés, des codes couleur ou des dispositifs de type RFID<sup>(16)</sup>) afin de limiter les déclenchements en déchèterie et les perturbations du service public. L'idée est de transformer une alerte opaque en information directement exploitable, de manière à réduire les coûts, les immobilisations et les interruptions pour les collectivités. Lors de l'atelier, un acteur institutionnel recommande ainsi « *des emballages spécifiques (marquage RFID ?) pour les déchets jetés par les malades à domicile afin de faciliter l'identification dans les circuits de collecte. Pour assurer la continuité du service public et apporter des économies financières pour les collectivités.* »

Les échanges soulignent également la nécessité d'anticiper les besoins d'investissement et de financement, notamment pour adapter les capacités de stockage, professionnaliser

(16) Les marquages RFID sont des systèmes de traçabilité par radio fréquence

certaines étapes de la filière ou moderniser les infrastructures en aval. Des mécanismes tels que la mutualisation, des incitations économiques ou l'application du principe de « pollueur-payeur » sont évoqués. Dans leur contribution, les étudiant.e.s de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour soulignent que « l'amélioration du suivi repose également sur l'application du principe "pollueur-payeur" aux laboratoires produisant des radionucléides et sur des incitations fiscales pour que les hôpitaux et les cliniques privées modernisent leurs infrastructures de stockage sur site. »

Dans le même esprit, certaines contributions suggèrent d'étudier des modèles organisationnels permettant des économies d'échelle. Face aux contraintes budgétaires du monde hospitalier, l'idée d'une mutualisation ou d'une délégation à des structures spécialisées est avancée si elle permet de sécuriser et de professionnaliser la gestion de certains maillons de la filière tout en réduisant les coûts unitaires. L'École des Mines de Paris estime ainsi qu'il serait « pertinent d'étudier la possibilité de déléguer la gestion des déchets du nucléaire issus du médical à des agences spécialisées si cela permet des économies d'échelle ».

Enfin, plusieurs propositions rappellent que l'aval de la filière, en particulier les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration, peut subir des effets indirects de cette montée en charge. Certaines contributions évoquent ainsi l'idée d'un fléchage de financements vers les infrastructures publiques concernées, par exemple à travers un fond de modernisation destiné à financer des équipements de suivi, de surveillance ou de traitement.

### **Recommandations réglementaires et attentes pour le prochain PNGMDR**

Sur le plan réglementaire, plusieurs contributions appellent à une évolution du cadre, notamment pour mieux prendre

en compte l'ambulatorio, en privilégiant une approche fondée sur l'analyse de risque, afin de concilier sécurité et capacité d'adaptation aux innovations médicales. Comme le rappelle un professeur radiopharmacien lors de l'atelier : « Pour permettre la poursuite du développement de la radiopharmacie, il est essentiel d'anticiper l'avenir, avec une réglementation adaptable et réactive, tout en maintenant un haut niveau de sécurité pour la population [...] il serait pertinent d'acter les évolutions récentes en dépassant une approche fondée uniquement sur des seuils de rejet [...] et de privilégier une approche basée sur l'analyse de risque et la maîtrise des rejets. »

### **Évolution en matière de gouvernance**

Enfin, des propositions portent sur la gouvernance, avec l'idée de mieux coordonner les acteurs de la filière (santé, déchets, collectivités). La contribution étudiante de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour suggère que « ce suivi doit être intégré aux politiques publiques, notamment dans le projet régional de santé qui prévoit des objectifs pluriannuels de l'Agence Régionale de Santé ». Le pilotage de cette question ne devrait pas rester cantonné au seul champ des déchets, mais être articulé avec les politiques publiques de santé et les outils de planification territoriale, afin de relier les trajectoires de soins, l'organisation hospitalière et les impacts sur les services publics.

Plusieurs contributions insistent sur la nécessité de renforcer le dialogue, ainsi que d'associer davantage les patient.e.s à la conception des outils et des protocoles. Cette évolution est présentée comme une condition de leur réalisme et de leur acceptabilité afin de produire des dispositifs à la fois efficaces, humains et compatibles avec les contraintes de la vie quotidienne.



Cahier d'acteur n°12 des étudiant.e.s de l'Université de Pau et du Pays de l'Adour sur les déchets médicaux radioactifs

## 8. LES COÛTS ET LE FINANCEMENT

La question des coûts et du financement de la gestion des matières et déchets radioactifs s'est imposée comme une thématique transversale. Ce sujet a fait l'objet d'un webinaire spécifique, le 12 novembre 2025, et a suscité de nombreuses questions tout au long du débat : des questionnements et des étonnements du groupe citoyen, des contributions et questions sur la plateforme participative ou dans les travaux des étudiant-e-s. Au-delà des montants eux-mêmes, les discussions ont porté sur la méthode de calcul, les hypothèses retenues, les marges d'incertitude, le fonctionnement du principe pollueur-payeur, la sécurisation des provisions financières et la capacité du système à absorber les aléas sur le très long terme, témoignant de la complexité du sujet.

### 8.1 Un enjeu particulièrement complexe du débat public

La question des coûts de la gestion des matières et déchets radioactifs est perçue comme un enjeu essentiel, mais aussi particulièrement complexe. Beaucoup de contributions ont exprimé une difficulté à se représenter des montants qui s'étalent sur plusieurs décennies, voire plusieurs siècles, et à comprendre ce que recouvrent précisément les chiffres avancés. Ainsi, dans leur contribution, les étudiant-e-s de Sciences Po Bordeaux se sont demandé si « *la hausse des déchets radioactifs liés à la relance du nucléaire impliquerait donc des coûts économiques importants, potentiellement sous-évalués et insuffisamment pris en compte dans les décisions de politiques énergétiques* ». De son côté, le groupe citoyen, dans sa Contribution n° 2, s'est inquiété de savoir si « *au-delà du stockage et de l'entreposage en tant que tels, les prévisions financières intègrent-elles également les coûts de gestion dans la durée, tels que l'entretien des infrastructures, la surveillance et les opérations de maintenance ?* ».

Les informations sur les coûts de stockage et d'entreposage, selon les types de matières ou de déchets, sont difficiles à trouver, et sont exprimées de manières différentes, parfois à la tonne ou au mètre cube, et en milliards d'euros. Les coûts sont souvent jugés abstraits et très élevés, suscitant des interrogations. Un utilisateur de la plateforme participative s'est étonné dans l'avis n° 69, qu'« *on annonce avoir besoin de dizaines et de centaines de milliards comme s'il en pleuvait ! On ne les a pas !* ».

À ces divers questionnements, la DGEC – dans sa réponse à la contribution n° 1 du groupe citoyen – a mentionné le rapport publié en 2019 par la Cour des comptes : « *L'aval du cycle du combustible nucléaire. Les matières et les déchets radioactifs, de la sortie du réacteur au stockage* ». Selon ce rapport, « *les coûts moyens d'exploitation des installations de stockage et d'entreposage de déchets sont de 137,7 millions d'euros en moyenne par an* ».

### Le principe pollueur-payeur : une mise en œuvre discutée

Dans ce contexte, le principe du pollueur-payeur a été à plusieurs reprises questionné tout au long du débat. Introduit par le Code de l'environnement, il établit que les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur. Celui-ci est donc responsable des atteintes à l'environnement dues à son activité.

L'idée d'un financement « *par les producteurs* » paraît vertueuse. Dans son cahier d'acteur n° 41, la CFE-CGC affirme que « *le maintien du principe du pollueur-payeur est ainsi une condition centrale de l'acceptabilité de la gestion des déchets nucléaires* ». De même, au cours du webinaire sur les coûts, la DGEC a précisé qu'il s'agissait d'« *un principe fondamental (...) par lequel toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement (...) applicable tant aux matières qu'aux déchets* ».

Si ce principe a fait l'objet d'un large consensus, de nombreuses voix ont interrogé ses modalités concrètes et notamment son périmètre. Ce principe concerne-t-il l'ensemble des producteurs de déchets radioactifs ? Quid du CEA, des hôpitaux et des déchets militaires ? Ainsi, dans sa Contribution n° 2, le groupe citoyen a noté que « *les déchets et matières issus du secteur non civil et du domaine de la santé ne sont pas très clairement évoqués. Sur le papier, cela peut sembler marginal en volume, mais ces matières et déchets existent bel et bien, et aucune réponse claire n'est apportée sur leur prise en charge actuelle, ni sur leur mode de gestion à long terme* ».

Certains de ces questionnements ont donné lieu à des réponses apportées par la DGEC, qui précise que « *l'État, en tant que producteur de déchets radioactifs, prend en charge, directement ou indirectement, la totalité des coûts de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs générés par les activités non civiles de la Marine nationale et du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives* ».

### Les coûts de la recherche dans la gestion des déchets

Plusieurs contributions interrogent la prise en compte des coûts de recherche dans le financement de la gestion des déchets. Lors du webinaire sur les coûts, un représentant des Voix du Nucléaire demande ainsi : « *Est-ce que les coûts de gestion des déchets payés par les entreprises intègrent une partie pour la recherche ?* » En réponse, un représentant d'EDF précise que : « *les coûts de recherche relatifs à la gestion des déchets et aux matières sont bien intégrés dans nos provisions (...) je vous confirme que les coûts de recherche sont intégrés dans les provisions d'EDF* ».

Certaines contributions replacent cette question dans une perspective plus large, en comparant la gestion des déchets radioactifs avec d'autres types de projets industriels. Une contribution étudiante de l'ULCO souligne ainsi que « *la constitution d'actifs dédiés à 100 % des provisions pour les charges de démantèlement et de gestion (...) illustre un*



*principe strict du pollueur-payeur et une prudence financière rarement observée dans d'autres secteurs industriels ».*

Enfin, plusieurs interventions ont rappelé que la question des coûts ne peut être dissociée des exigences de sûreté et d'expertise. Lors du webinar consacré aux déchets FA-VL, un représentant du CEA a souligné la nécessité d'adapter les solutions techniques au niveau de risque des déchets : « *il y a la question d'utiliser une solution qui est proportionnée aux enjeux de sûreté des déchets, sachant que plus les stockages sont complexes, plus ils sont difficiles à créer, à mettre en œuvre et à la fin, plus le coût de stockage du déchet est élevé* ». Dans cette perspective, certain-e-s ont insisté sur l'importance de préserver les moyens scientifiques et techniques nécessaires à la gestion de ces risques. Dans son cahier d'acteur n° 47, la CGT rappelle qu'« *un haut niveau d'expertise publique est non négociable et doit être protégé de toute logique de réduction budgétaire* ».

## 8.2 La sécurisation des fonds et le mécanisme des provisions

Le principe du pollueur-payeur est mis en œuvre au travers du mécanisme de provisionnement, qui impose aux producteurs de déchets de constituer et de sécuriser des fonds destinés à couvrir les coûts futurs de traitement, entreposage, stockage de leurs déchets.

### **Le principe du provisionnement et des actifs dédiés**

Ce dispositif, fondé sur le principe du provisionnement et des actifs dédiés, est globalement identifié comme un pilier du système de financement. Certaines contributions expriment même une forme de satisfaction quant à l'existence de fonds mis de côté sur le long terme.

Comme le souligne une contribution étudiante de l'ULCO, « *le dispositif de sécurisation du financement, encadré par la loi, impose aux exploitants nucléaires (comme EDF, Orano ou le CEA) de constituer des provisions financières dédiées à la gestion future des déchets et au démantèlement des installations* » avec pour objectif de « *garantir la disponibilité des fonds sur plusieurs décennies, indépendamment des aléas économiques, et d'appliquer le principe du pollueur-payeur de sorte que chaque producteur assume pleinement le coût de ses déchets* ».

Toutefois, les contributions font également apparaître une tension récurrente : d'un côté, la nécessité de chiffrer précisément les projets pour garantir leur financement ; de l'autre, la reconnaissance que les estimations reposent sur des hypothèses fragiles.

### **Des hypothèses jugées fragiles pour les calculs de provisionnement**

La difficulté d'établir des prévisions fiables sur le long terme, compte tenu de la durée de vie des projets est largement relayée dans les contributions. La contribution étudiante de Sciences Po Paris met ainsi en évidence « *une tension entre la volonté d'estimer des coûts précis et la part d'incertitude qui subsiste* » liée à « *la nécessité de chiffrer précisément le projet pour garantir son financement* » tout en reconnaissant « *la difficulté de prévoir les coûts sur des horizons aussi longs, d'autant plus sans connaître les potentielles évolutions scientifiques* ».

Face à cette incertitude, certain-e-s acteur-ric-e-s plaident pour une approche prudente. Un représentant de Greenpeace lors du webinar sur les coûts indique qu'« *il faut avoir une approche extrêmement prudente et donc maximaliste, c'est-à-dire imaginer le pire sur la dérive des coûts de tels projets* ».

Les écarts observés entre prévisions initiales et coûts réels sur d'autres projets nucléaires font douter de la robustesse des prévisions et des provisions concernant la gestion des déchets radioactifs. Le même représentant précise que lorsque l'« *on regarde les coûts de gestion des matières et déchets radioactifs évalués par EDF sur les 10 dernières années, ils ont augmenté de 53 %, alors que l'inflation a seulement été de 20 % sur la période. C'est-à-dire que les coûts passés de ces estimations se sont révélés inférieurs à la réalité. Ça veut dire qu'en fait, les coûts futurs à l'époque étaient sous-estimés* ».

Ces questionnements se traduisent également par des interrogations plus techniques, notamment autour du taux d'actualisation. Dans sa contribution n° 2 sur les coûts, le groupe citoyen formule ainsi une question simple mais révélatrice : « *L'argent d'aujourd'hui vaut-il plus ou moins que celui de demain ?* », traduisant l'inquiétude du public sur la fiabilité des calculs sur des horizons de plusieurs siècles et la capacité à anticiper d'éventuelles hausses de coûts.

Enfin, certaines contributions pointent un possible décalage entre les montants provisionnés et les dépenses réelles.



Représentant-e-s du groupe citoyen lors de la réunion de clôture du débat le 10/02/2026

Sur la plateforme participative, l'avis n° 15 interroge les coûts réels de l'électricité nucléaire: « *ne pensez-vous pas que l'on sous-estime toujours le coût de l'électricité d'origine nucléaire ?* ».

La mise à jour des prévisions financières est donc un élément central. Dans sa réponse n° 2 aux questions du groupe citoyen, la DGEC explique que « *si un projet coûte plus cher que prévu, les exploitants d'installations nucléaires de base doivent compléter leurs provisions et à l'inverse, si les coûts sont revus à la baisse, ils devront abaisser ces provisions.* »

Au-delà des incertitudes économiques, plusieurs contributions interrogent la capacité du modèle à intégrer l'ensemble des risques susceptibles d'affecter la gestion des déchets sur le long terme. Plusieurs questions portent sur la manière de prendre en compte tous les risques climatiques, économiques ou géopolitiques. Les étudiant-e-s de Centrale Supélec ont « *constaté que certains paramètres clés semblent peu ou pas intégrés dans les chiffrages (changement climatique, risques d'accidents, effets de la construction de nouveaux réacteurs comme les EPR2).* »

Les interrogations portent également sur la capacité des dispositifs de financement à résister à des contextes de crise. Plusieurs contributions étudiantes expriment des doutes quant à la disponibilité des ressources financières sur le long terme, notamment en cas d'instabilité économique. Les étudiant-e-s de l'ECE Lyon s'interrogent de savoir si « *dans le temps on aura les ressources financières pour garder les sites de stockage actifs (surtout en cas d'instabilité politique ou de difficulté économique) ?* ». Ceux de l'IMT de Nantes s'inquiètent des conséquences d'une guerre sur le système de provisionnement, ils estiment que « *pour la provision de financement, pour un pays en cas de guerre le budget sera potentiellement utilisé pour la défense* ».

Par ailleurs, certaines contributions mettent en évidence les limites liées à l'absence de retour d'expérience sur des projets de grande ampleur, comme le pointe la contribution n° 2 du groupe citoyen: « *La France n'a jamais démantelé*

*intégralement un site nucléaire de grande taille: les montants provisionnés restent donc incertains.* »

#### **Comment garantir la robustesse du financement dans le temps ?**

La situation financière des producteurs de déchets est parfois vue comme un obstacle à la sécurisation des fonds provisionnés: « *Si la situation financière de l'Andra est robuste, en revanche celle d'EDF est catastrophique, ce qui risque à terme de nuire à ce financement de l'Andra* » souligne le Cahier d'acteur n° 32 de l'EDA.

Ces préoccupations s'inscrivent dans une réflexion plus large sur la cohérence du principe du pollueur-payeur lorsque certains producteurs de déchets sont eux-mêmes étroitement liés à l'État, comme le CEA ou EDF.

#### **Garantir que les futurs producteurs de déchets contribuent au provisionnement**

L'émergence de nouveaux acteurs dans le secteur nucléaire, notamment à travers les projets de petits réacteurs modulaires (SMR), suscite des interrogations quant à leur capacité à contribuer durablement au financement de la gestion des déchets. Plusieurs contributions expriment des inquiétudes face à la solidité financière de ces acteurs. D'autres préoccupations portent sur des risques de perte des fonds provisionnés si des acteurs privés étrangers investissent le marché des SMR. Dans sa contribution n° 2, le groupe citoyen s'interroge sur la « *capacité de provisionnement pour les structures moins "stables", du type start-up (dans le cas de la mise en service éventuelle de petits réacteurs) ? Quelles garanties de leur côté ? Est-ce que ces start-up – dans certains cas non françaises – vont "jouer le jeu" du provisionnement ?* ».

En réponse, la DGEC rappelle le cadre réglementaire existant dans sa réponse au groupe citoyen (réponse DGEC du 10 février 2026): « *S'agissant du financement des charges nucléaires, tant pour la gestion des déchets radioactifs que pour le démantèlement des installations, les start-ups seront soumises au même cadre que tout autre exploitant d'installation nucléaire de base.* »

### Comment nos mécanismes de provisions se comparent-ils à ceux des autres pays ?

Plusieurs contributions mettent en perspective le modèle français de provisionnement en le comparant à ceux d'autres pays européens. Cette mise en comparaison fait émerger des interrogations sur le niveau d'exigence des dispositifs nationaux. Toujours dans sa contribution n° 2, le groupe citoyen indique avoir « *appris que la politique de provisionnement appliquée par d'autres pays européens est plus ambitieuse que la nôtre. À titre d'exemple, pour le démantèlement d'un site nucléaire, les sommes mises de côté peuvent être deux fois plus élevées chez certains de nos voisins* ». Cette observation les a conduits à questionner la cohérence du modèle français : « *Comment expliquer que la France n'ait pas la même politique de provisionnement que ses voisins européens, alors que les enjeux de gestion des matières déchets radioactifs sont similaires ?* ».

### Sécurisation des fonds dédiés et mécanismes de contrôle

La question de la sécurisation des fonds, notamment lorsqu'ils sont placés sur les marchés financiers, suscite des interrogations quant à leur robustesse à long terme. Une contribution étudiante de CentraleSupélec s'interroge ainsi sur « *la viabilité d'un plan de financement reposant en partie sur des fonds placés sur les marchés financiers: si les rendements ne sont pas au rendez-vous, la question se pose de savoir sur qui pèsera réellement la charge finale du programme de gestion des déchets et matières radioactifs (industriels, consommateurs, contribuables)* ».

Face à ces inquiétudes, les acteurs institutionnels mettent en avant l'existence d'un cadre réglementaire strict. Lors du webinar consacré aux coûts, un représentant d'EDF rappelle que « *la gestion des actifs dédiés, on vient de le voir, est très encadrée par la réglementation. Ils doivent être suffisamment liquides, diversifiés et sûrs. Et tout ça, c'est contrôlé par l'État. Donc, le coût de gestion des déchets, il est, on peut dire, payé d'avance, il ne pèse pas sur les générations futures* ».

Ce cadre est complété par des mécanismes de contrôle publics. Lors du webinar sur les coûts, le représentant de la DGEC précise que « *les pouvoirs publics (...) si jamais ils se rendent compte que les provisions dédiées ne sont pas couvertes au bon niveau par des actifs, ils ont aussi la possibilité de prescrire aux exploitants la dotation de nouveaux actifs pour s'assurer de la couverture de ces provisions* ».

Plusieurs recommandations sont émises à l'issue de ces échanges notamment par les étudiant.e.s de Sciences Po Bordeaux qui proposent de « *créer un fonds souverain dédié (dividendes EDF et Orano) pour couvrir les surcoûts futurs* » et « *Créer un comité indépendant (experts, société civile, élus) pour auditer les hypothèses financières, les coûts cachés, les risques exceptionnels.* »

## 8.3 Cigéo : un projet emblématique, des incertitudes financières

Le projet de stockage géologique profond Cigéo a occupé une place à part dans les contributions. Il est à l'origine de nombreuses interrogations liées à :

- l'évolution du coût total dans le temps ;
- la durée exceptionnelle du projet ;
- la capacité à anticiper des événements imprévus sur un horizon aussi long.

### La crédibilité des estimations financières de Cigéo en question

Plusieurs contributions ont montré que le projet Cigéo a concentré une grande partie des préoccupations financières. Les questions et remarques portaient notamment sur l'incertitude entourant l'évaluation des coûts et sur la possibilité de leur dérive au fil du temps.

Pour une partie du public, il est impossible d'évaluer le coût réel d'un tel projet, qui s'étend sur environ 150 ans et qui sera forcément exposé à des facteurs tels que l'inflation et les aléas économiques. L'avis n° 12 de la plateforme participative précisait « *EDF, qui doit payer la facture, estime le coût à 20 milliards d'euros. Pour l'Andra, l'agence qui doit construire le stockage, le coût serait de 34 milliards d'euros. Le coût a toutes les chances d'être au moins deux fois plus élevé* ».

Le mécanisme d'évaluation du coût du projet est également peu lisible pour une partie du public et alimente des doutes. En 2016, un arrêté ministériel avait fixé le coût du projet à 25 milliards d'euros. L'évaluation de 2025 réalisée par l'Andra indique une fourchette de coût située entre 26,1 et 37,5 milliards d'euros. Un nouvel arrêté ministériel sera publié avant l'enquête publique portant sur la demande d'autorisation de création. L'augmentation du coût du projet alimente des inquiétudes quant à la réévaluation régulière à la hausse des coûts du projet. Ce sentiment a été d'autant plus renforcé avec le récent dépassement budgétaire du réacteur EPR de Flamanville. Dans son Cahier d'acteur N° 1, Rhône-Alpes sans nucléaire estime que « *l'industrie nucléaire est un gouffre financier. Le prix de Cigéo augmente de décennie en décennie* ».

En réponse à la question n° 20 sur la plateforme participative, la DGEC confirme l'augmentation du coût du projet tout en précisant que les mécanismes de financement permettront de prendre en compte ces écarts de coûts. « *Le coût de Cigéo, selon les conditions économiques de décembre 2023, serait environ 25 % supérieur à celui des conditions économiques de janvier 2012. Les mécanismes de financement de Cigéo permettent de couvrir les variations des conditions économiques au fil des années.* »

D'autres contributions ont insisté sur les incertitudes financières liées à la phase de construction elle-même. Lors du webinar sur les coûts, le représentant de l'association Global Chance a estimé qu'« *on ne saura le coût réel que*

*lorsqu'on aura connaissance des contrats passés par l'Andra auprès des constructeurs ».*

### Anticiper sur le long terme

Plusieurs préoccupations concernaient la viabilité financière et technique d'un projet dont l'horizon se compte en siècles, alors même que les variables économiques, industrielles ou matérielles sont par nature instables. Lors du webinar consacré aux coûts et au financement, un représentant de l'association Greenpeace s'interrogeait sur les évolutions possibles du projet. Faudra-t-il « *une ou plusieurs extensions à Cigéo dans le modèle qui est aujourd'hui estimé ? Combien ça va coûter ? Et même au-delà, est-ce qu'il faudra finalement plusieurs Cigéo ?* ».

D'autres interventions ont interrogé également la manière dont le modèle financier peut intégrer des marges d'adaptation face à des évolutions économiques imprévisibles. Des contributions étudiantes questionnent notamment, la prise en compte de facteurs tels que l'évolution du coût des matériaux ou l'intégration du coût potentiel d'un accident. Elles soulignent par ailleurs la difficulté d'identifier précisément l'évolution des engagements financiers et la répartition des coûts entre exploitants, État et usagers sur des projets appelés à s'étendre sur plusieurs siècles. Des éclaircissements ont également été demandés sur le financement de la réversibilité. Ce point a été abordé dans la partie consacrée à Cigéo sur la notion de réversibilité (voir la partie 3.6.3.3).

Ces incertitudes tendent parfois à alimenter un sentiment de confusion chez les participant·e·s du débat public. Dans sa contribution n° 2 le groupe citoyen relève ce décalage et note « *le fossé entre les discours portés par les différents intervenants reçus et les acteurs du secteur. D'un ton très alarmiste à un ton rassurant, il est parfois difficile pour nous de nous faire une opinion éclairée* ».

Au-delà de ces perceptions exprimées au cours du débat, la question de la robustesse du financement a fait l'objet d'analyses institutionnelles. La Cour des comptes insiste sur la fragilité du cadre contractuel actuel. Pour un projet d'une telle envergure temporelle, la surveillance ne porte pas uniquement sur les chiffres, mais sur la solidité des mécanismes de financement.

## 8.4 L'enjeu de la classification : matière ou déchet

La distinction entre « matières » et « déchets » constitue également un enjeu financier important (voir la partie 3.3). Les étudiant·e·s de l'école CentraleSupélec le soulignent dans leur contribution : « *la frontière entre "matière" et "déchet" n'est pas seulement technique mais aussi économique et éthique : une même substance peut être classée comme matière valorisable ou comme déchet à gérer, avec des conséquences très différentes en termes de coûts, de durée d'engagement et de responsabilité* ».

Cette complexité a également été soulevée par un représentant de l'association Les Voix du Nucléaire, lors du webinar du 12 novembre, qui indique que « *si on ne retraite pas ce plutonium, il faut neuf Cigéo* », ce qui entraînerait nécessairement un impact sur les coûts de stockage.

Comme l'ont montré les échanges du débat, la distinction entre matière et déchets a des conséquences financières directes :

- Pour les matières : les exploitants peuvent inscrire les stocks de matières dans leur bilan comptable comme des actifs représentant une ressource de valeur. Les coûts associés à la gestion de ces matières - notamment ceux liés à l'entreposage - relèvent de charges d'exploitation courantes.
- Pour les déchets : les exploitants (EDF, Orano, CEA) ont l'obligation légale de constituer des provisions financières pour couvrir les coûts futurs de leur stockage définitif afin que cette charge ne pèse pas sur les générations futures.

## 8.5 Qui paie, aujourd'hui et demain ? Quelle répercussion sur le consommateur ?

Un ensemble de contributions a insisté sur le fait que le coût de la gestion des déchets représente une part limitée de la facture d'électricité. Lors du webinar sur les coûts, EDF et la DGEC ont ainsi précisé que le coût de gestion des déchets et combustibles usés constitue une part « *relativement faible* » du prix de l'électricité, estimée « *entre 1 et 2 % de la facture d'électricité d'un ménage français, soit environ 18 € par an pour une consommation moyenne* ». Pour certain·e·s participant·e·s, cet élément apparaît rassurant et contribue à relativiser l'ampleur du débat. Une contribution déposée sur la plateforme participative, avis n° 118, rappelait également que « *les coûts de gestion et de démantèlement sont déjà provisionnés et contrôlés par l'État et représentent une part très limitée du prix de l'électricité, démontrant le sérieux et l'anticipation du dispositif* ».

Toutefois, d'autres voix adoptent une perspective plus globale, estimant que même si l'impact individuel est faible, les montants cumulés à l'échelle nationale restent considérables. Ces contributions expriment une crainte de transferts indirects vers le contribuable, notamment en cas de difficultés financières des exploitants ou de recours accrus aux finances publiques.

## 8.6 Une demande de transparence

### La transparence attendue et nécessaire au débat démocratique

Comme déjà évoqué, tout au long du débat public, une demande plus forte de transparence a été soulevée. Elle concerne également la question des coûts. Les participant·e·s expriment le besoin d'accéder à des données compréhensibles, de connaître les hypothèses retenues, et

de disposer de scénarios comparatifs. Malgré la consistance des échanges et des contributions, il reste difficile d'avoir une vision claire des provisions mises en place par les producteurs de déchets, sauf pour EDF.

Une contribution étudiante de l'École Nationale des Ponts et Chaussées souligne ainsi que *« la transparence sur les coûts (présents et futurs) est insuffisante »* rendant *« difficile [l'identification précise des] montants engagés, leur évolution, et la part supportée par les exploitants, l'État et les usagers, alors qu'il s'agit de projets s'étalant sur des centaines d'années. »*

Des éléments chiffrés sont néanmoins apportés par la DGEC, dans sa réponse n° 2 aux questions du groupe citoyen, précisant qu'« à titre d'illustration, les provisions constituées par EDF représentent à fin 2024 :

- 14 milliards d'euros pour la gestion long terme des déchets radioactifs;
- 17,5 milliards d'euros pour la gestion du combustible usé;
- 22 milliards d'euros pour le démantèlement et la gestion des derniers cœurs. »

Face à ces limites, plusieurs contributions formulent des recommandations visant à renforcer la complétude, le contrôle et la transparence des informations sur le sujet. Il est ainsi proposé de mettre en place *« des mécanismes de suivi, de contrôle et de régulation pour garantir la fiabilité de l'information, assurer sa bonne conservation et lutter contre la désinformation auprès des citoyens »* – Contribution étudiante de l'École Nationale des Ponts et Chaussées ou encore de *« publier plusieurs scénarios de coûts (CAPEX/OPEX<sup>(17)</sup>) selon les différents taux d'actualisation (1%, 3%, 5%), et les différents horizons (50, 100, 150 ans) »* - contribution étudiante de Sciences Po Bordeaux.

Au-delà de la disponibilité des données, la technicité des débats est parfois perçue comme un frein à l'appropriation citoyenne. Plusieurs contributions soulignent que, sans information claire et partagée, il devient difficile pour le public de se forger une opinion éclairée et de participer pleinement au débat démocratique. La Contribution n° 2 du groupe citoyen insiste sur le fait que *« les citoyens ont besoin d'une totale transparence sur la question du nucléaire notamment sur ses déchets/matières et ses coûts. Nous sommes pleinement impliqués et impactés par ces questions ainsi que les générations suivantes »*.

Ces éléments montrent que la transparence sur les coûts liés aux projets de gestion des matières et déchets radioactifs est nécessaire comme condition d'un débat démocratique et éclairé.

(17) Les CAPEX sont des investissements à long terme qui sont capitalisés sur le bilan et amortis sur plusieurs années. En revanche, les OPEX sont des charges opérationnelles récurrentes qui sont immédiatement déduites des revenus de l'entreprise au cours de l'exercice fiscal.

## 9. LES IMPACTS TERRITORIAUX

Le 5<sup>e</sup> PNGMDR (2022-2026) souligne la nécessité de mieux prendre en compte les enjeux territoriaux associés à la gestion des matières et déchets radioactifs. Au-delà des exigences de sûreté et de radioprotection, le plan rappelle que les choix de gestion (entreposage, stockage, transport, démantèlement) engagent des territoires et peuvent générer des impacts environnementaux, sanitaires, socio-économiques et d'aménagement du territoire.

Ces décisions ne sont pas seulement techniques : elles structurent durablement les trajectoires locales, influencent l'économie des territoires et interrogent la répartition des responsabilités entre l'État, les industriels et les collectivités. La gestion des matières et déchets radioactifs pose ainsi la question de la place des territoires dans la gouvernance des politiques nucléaires.

Dans cette perspective, le 5<sup>e</sup> Plan recommande de mieux caractériser ces impacts, de les intégrer dans les analyses comparatives des différentes options de gestion, et de renforcer l'association des acteurs territoriaux et de la société civile à leur identification et à leur discussion. Il encourage également le développement d'approches d'analyse multicritères (action CHAP.1 du PNGMDR 5) permettant d'éclairer la décision publique en considérant ces différentes dimensions.

Le PNGMDR 5 préconise de renforcer le pilotage des enjeux environnementaux, sanitaires, territoriaux et liés aux transports dans le chapitre 10 du PNGMDR 5.

Dans la continuité de ces orientations, les travaux engagés dans le cadre du débat public préparatoire au PNGMDR 6 visent notamment à approfondir la réflexion sur les impacts territoriaux de la gestion des matières et déchets radioactifs, notamment à travers l'organisation d'ateliers territoriaux.



Photolangage réalisé lors des ateliers sur les impacts territoriaux, ici à Cherbourg le 03/02/2026

En partenariat avec les Commissions locales d'information (Cli), l'Équipe du débat est allée à la rencontre des publics directement concernés afin de recueillir les perceptions, les préoccupations et les attentes des acteurs locaux. Cette démarche visait à donner une place aux expériences territoriales dans un débat souvent dominé par des considérations techniques ou nationales.

La méthode retenue a privilégié une approche participative accessible au plus grand nombre, afin de favoriser l'expression des moins experts : un photolangage, puis des travaux en groupes. Un webinaire de restitution organisé le 5 février 2026, réunissant près de 100 participant-e-s, a permis de partager les principaux enseignements.

Quatre territoires aux réalités contrastées ont été explorés en raison de leurs spécificités :

- Soulaire-Dhuys avec le CSA et le Cires, et un territoire accueillant un centre de stockage de déchets radioactifs exploité par l'Andra et confronté aux enjeux d'acceptabilité et de cohabitation durable avec des installations nucléaires.
- Avoine et le CNPE de Chinon – EDF, territoire associé à la centrale nucléaire de Chinon et confronté aux enjeux de démantèlement et de gestion des déchets issus des installations en fin de vie.
- Peyrolles-en-Provence et le site de Cadarache – CEA, à proximité d'un centre majeur de recherche nucléaire, caractérisé par une forte présence scientifique et technologique et par des activités liées au cycle du combustible.
- Cherbourg avec le centre de La Hague – Orano et le centre de stockage de la Manche – Andra, territoire fortement marqué par les activités de retraitement et de gestion des déchets, où les installations industrielles structurent l'économie locale.

Au-delà des échanges issus des ateliers territoriaux, plusieurs contributions déposées dans le cadre du débat ont également mis en évidence cette dimension territoriale du nucléaire. Comme l'ont noté les étudiant-e-s de l'Université Savoie Mont-Blanc : *« le nucléaire va au-delà de la question énergétique ou technologique : c'est un véritable enjeu territorial. Nous sommes partagés entre admiration et inquiétude : admiration pour les emplois et les compétences, inquiétude face à la dépendance économique et aux risques perçus. »*

## 9.1 Emploi, compétences et formation

### Entre moteur de développement et risque de dépendance

Le nucléaire est largement perçu comme un pilier structurant de l'économie locale, au-delà de la seule stabilité qu'il procure. Il est associé à la création d'emplois durables et qualifiés, couvrant une grande diversité de métiers – techniques, scientifiques, industriels, mais aussi administratifs et logistiques.

Les contributions insistent notamment sur l'ingénierie, la maintenance, la radioprotection ou encore la logistique, soulignant ainsi l'ampleur et la complémentarité des compétences mobilisées. Cette pluralité professionnelle est présentée comme un facteur de solidité économique et de diversification des trajectoires d'emploi.

Les opportunités d'apprentissage, d'alternance et de formation continue sont également identifiées comme des leviers essentiels pour assurer la transmission des savoir-faire et permettre l'intégration professionnelle des jeunes générations.

Dans les échanges, la qualité des formations et la capacité du secteur à offrir des perspectives d'emploi local apparaissent comme des facteurs importants pour maintenir les jeunes sur le territoire. Comme le résume une contribution de l'atelier de Cherbourg : *« l'industrie permet le développement du territoire (...) Nos jeunes ont accès aux compétences et à l'emploi »*. Une autre souligne *« les impacts positifs sur la formation, l'apprentissage, l'alternance »*, confirmant la centralité de cet enjeu dans les représentations exprimées.

Par ailleurs, les retombées économiques dépassent le seul périmètre des sites industriels : elles irriguent l'ensemble du tissu territorial à travers la sous-traitance, les services, le commerce local et les infrastructures, contribuant ainsi à la vitalité et à l'attractivité des territoires concernés. L'exemple de Cherbourg illustre cet ancrage particulièrement marqué : *« une grande partie de la population dépend des emplois (près de 5000) et des impacts économiques qu'elle engendre (...) dans un territoire où le taux de chômage est parmi les plus faibles de France »*. Un autre participant à ce même atelier reconnaît un *« bassin d'emploi autour de la gestion des déchets. Le site de La Hague c'est 5000 emplois directs ; 10000 indirects avec 5 % de chômage »*. Le nucléaire y apparaît ainsi comme un écosystème économique structurant, dont les effets s'étendent bien au-delà des emplois directs.

Enfin, ce secteur est également présenté comme porteur de perspectives de développement. Les projections de recrutement à grande échelle sont souvent mobilisées pour appuyer cette vision. *« Le site du CEA à Marcoule génère 650 millions d'euros d'impact économique, dont 300 millions d'euros dans la région »*, indique le cahier d'acteur n° 34 du Gifen. De son côté, dans son cahier d'acteur n° 31, la CCI Meuse Haute-Marne précise que le projet Cigéo constitue une dynamique pour le territoire : *« cinq ans après la signature du Projet de développement du territoire, les premiers résultats sont visibles : plus de 300 millions d'euros d'investissements engagés ; 1000 à 2000 emplois créés pendant la phase de construction ; des actions concrètes pour former les talents locaux et accompagner les entreprises et de nouveaux aménagements pour renforcer l'attractivité du territoire. »*

Cette dimension prospective renforce l'image d'un secteur stratégique, autant ancré localement qu'inscrit dans une dynamique de long terme.

### Mais, une dépendance structurelle questionnée

Si le nucléaire est largement décrit comme un facteur de stabilité et de dynamisme territorial, cette centralité nourrit néanmoins des inquiétudes. Plusieurs contributions soulignent qu'un ancrage économique aussi marqué peut générer une forme de dépendance structurelle, susceptible de fragiliser les équilibres locaux à moyen et long terme.

Le risque d'une mono industrialisation territoriale est ainsi explicitement évoqué. Une contribution étudiante de l'IUT Aix Marseille pointe la tendance à organiser progressivement le territoire autour des seules activités nucléaires : « *Cela enferme progressivement les territoires dans une organisation orientée par les activités nucléaires.* » Cette concentration sectorielle alimente une interrogation sur la capacité du tissu économique à se diversifier et à maintenir une pluralité d'activités. Une autre contribution étudiante de l'UBO formule cette crainte en termes prospectifs : « *Une des interrogations, c'est la crainte de la perte de compétences à moyen terme et donc le risque d'une désindustrialisation.* » Derrière la solidité actuelle affleure ainsi l'hypothèse d'une vulnérabilité différée.

La dépendance fiscale des collectivités aux retombées financières et économiques du nucléaire est également mentionnée, tout comme le poids de la sous-traitance et la question de l'origine des compétences mobilisées. Certain-e-s – au cours de l'atelier de Soulaines-Dhuys – notent que les travailleurs seront seulement de passage sur le territoire. Il est par ailleurs souligné par un citoyen lors d'un atelier de Peyrolles-en-Provence que « *les emplois créés tendent à être destinés à des personnels qualifiés, mettant à l'écart les habitants locaux.* »

Ces observations marquent l'écart possible entre la promesse de création d'emplois et la capacité réelle des populations locales à en bénéficier, particulièrement lorsque les compétences requises dépassent celles disponibles sur le territoire. Certain-e-s participant-e-s s'inquiètent du poids de la sous-traitance dans le secteur et des enjeux de précarité pour ses salarié-e-s. Ainsi, au cours du même atelier, un citoyen précise que « *70 % des activités sont sous-traitées dans le nucléaire. Les marchés durent 3 à 5 ans. On a des CDI mais qui sont précaires.* »

Enfin, certaines contributions évoquent un possible effet d'éviction d'autres secteurs économiques. L'agriculture est citée comme exemple d'activité susceptible d'être marginalisée. Lors de l'atelier d'Avoine, il a été rappelé que « *les autres secteurs comme l'agriculture sont délaissés. Si l'installation quitte le territoire, revenir à des emplois passés est compliqué.* » Cette remarque met en lumière un enjeu de réversibilité : plus la spécialisation est forte, plus un éventuel retrait ou ralentissement de l'activité nucléaire pourrait produire des effets durables sur la structure économique locale.

Le nucléaire apparaît ainsi, dans les contributions, comme à la fois stabilisateur et potentiellement fragilisant, selon

l'horizon temporel envisagé. Facteur de cohésion et de dynamisme à court et moyen terme, il suscite en parallèle des interrogations sur la diversification économique, le développement dans la durée des territoires concernés et leur capacité d'adaptation sur le long terme.

## 9.2 Fiscalité et retombées économiques

### Entre prospérité visible et dépendance politique

Les retombées fiscales liées aux installations nucléaires sont présentées comme un levier structurant pour les territoires. Elles constituent, selon plusieurs contributions, une ressource stable permettant de soutenir l'action publique locale. Comme l'indique l'une d'elles exprimée lors de l'atelier territorial de Cherbourg : « *c'est une chance pour le territoire de pouvoir compter sur des recettes stables qui permettent de maintenir des services publics.* »

Ces recettes financent des équipements publics, des infrastructures ainsi que des services scolaires et culturels, contribuant directement à l'attractivité et à la qualité de vie locale. Dans les territoires ruraux en particulier, elles sont perçues comme déterminantes pour l'équilibre budgétaire, voire pour la pérennité même de la commune, comme l'ont souligné certain-e-s élu-e-s lors des ateliers territoriaux.

Si cette dynamique est largement valorisée, elle met également en évidence une forme de dépendance structurelle. La capacité des collectivités à maintenir leurs services et leurs investissements apparaît étroitement liée à la pérennité des installations, d'autant que l'entretien de ces équipements – souvent dimensionnés en fonction des retombées fiscales – engendre des coûts élevés. Les retombées fiscales constituent ainsi autant un facteur de stabilité qu'un élément de vulnérabilité potentielle à long terme.

Au-delà de cette dépendance locale, plusieurs contributions mettent en évidence un sentiment d'inégalité territoriale dans la répartition des installations et des activités liées au nucléaire. Certains territoires ont le sentiment de concentrer durablement les infrastructures, les flux de matière et les installations de gestion des déchets, tandis que d'autres bénéficient directement de l'électricité produite sans en supporter les contraintes. Dans la Manche, par exemple, certain-e-s participant-e-s ont exprimé l'idée que leur territoire assume une charge disproportionnée dans la gestion des déchets radioactifs : « *la Hague est la poubelle de la France.* »

Cette perception renvoie à une interrogation plus large sur l'équité territoriale de la politique nucléaire. Elle soulève la question de la répartition nationale des bénéfices et des contraintes : quels territoires accueillent les installations, lesquels bénéficient des retombées économiques, et selon quels mécanismes de compensation ou de solidarité ?

Si les retombées économiques et fiscales sont largement valorisées, plusieurs contributions expriment néanmoins une interrogation plus politique. Elles portent notamment sur la

transparence des flux financiers et sur la capacité réelle des territoires à maîtriser leur trajectoire de développement.

Certaines contributions questionnent le rôle de ces mécanismes dans l'acceptabilité locale des projets. Ainsi, une contribution étudiante d'Artem évoque le risque d'un usage « *de l'argent comme outil de silence* », puisque certain-e-s pourraient percevoir les aides financières aux territoires d'accueil comme « *une forme de "corruption" pour faire accepter le projet plus facilement* ».

D'autres voix – entendues lors de l'atelier d'Avoine – questionnent la lisibilité des montants réellement perçus : « *il n'y a pas assez de transparence sur ce que les INB rapportent réellement* ». Lors de l'atelier de Cherbourg, certain-e-s participant-e-s suggèrent que les mécanismes financiers peuvent influencer sur l'acceptabilité locale, dénonçant : « *un discours politique liant l'obtention de nouveaux services (piscine, cinéma) à l'acceptation de nouveaux projets.* » Ces propos déplacent le débat du registre strictement économique vers celui de la gouvernance.

La question soulevée touche ainsi à la souveraineté territoriale. Pour certain-e-s, notamment lors de l'atelier de Soulaines-Dhuys, les choix stratégiques nationaux relatifs au nucléaire s'imposent aux territoires d'accueil et limitent leur capacité de décision effective. Dans ce contexte, la fiscalité nucléaire est en même temps présentée comme une ressource essentielle pour les collectivités et comme un facteur potentiel de dépendance durable à l'égard d'orientations définies à l'échelle nationale.



Atelier sur les impacts territoriaux, ici, à Soulaines-Dhuys le 22/01/2026

Des étudiant-e-s de l'IUT d'Aix-Marseille soulignent ainsi que le développement d'activités nucléaires peut progressivement structurer l'organisation économique et institutionnelle d'un territoire : « *cela enferme progressivement les territoires dans une organisation orientée par les activités nucléaires, et crée une forte dépendance aux orientations politiques et stratégiques définies à l'échelle nationale. Les acteurs locaux disposent alors de marges de manœuvre réduites pour maîtriser leur développement, ce qui fragilise les perspectives d'avenir du territoire.* »

La question du consentement territorial est également mise en avant. Lors du Tribunal des générations futures, un citoyen rappelle que l'ampleur des transformations induites par ces projets appelle une véritable adhésion des populations locales : « *un projet qui reconfigure totalement un territoire exige quand même plus qu'une équation. Ça exige un consentement, notre consentement, et c'est essentiel.* »

D'autres contributions adoptent une lecture plus nuancée. Des étudiant-e-s de l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) soulignent que les retombées fiscales associées aux installations nucléaires peuvent soutenir le développement local, notamment en permettant le financement d'infrastructures et de services publics : « *les collectivités locales profitent bien des retombées fiscales du nucléaire, permettant à ces dernières de financer les infrastructures modernes, culturelles et sportives et d'offrir des services publics de qualité. Cependant, leur autonomie peut se voir limitée par la centralisation des décisions et la domination des acteurs industriels.* »

Ces échanges mettent ainsi en évidence un équilibre fragile entre les bénéfices économiques associés à l'accueil d'installations nucléaires, les conditions d'acceptabilité et les interrogations sur l'autonomie réelle des territoires face à des décisions largement structurées à l'échelle nationale.

### 9.3 Environnement, santé et urbanisme

#### Entre confiance dans la maîtrise industrielle et inquiétude sur le long terme

Cette thématique est marquée par un contraste marquant entre la perception d'une industrie rigoureusement encadrée et la crainte d'impacts diffus, différés ou insuffisamment documentés.

D'un côté, les installations sont décrites comme fortement surveillées et intégrées au quotidien des populations locales. Lors de l'atelier d'Avoine, plusieurs contributions évoquent l'absence de sentiment d'insécurité et l'idée d'une industrie « *propre* », soumise à des standards exigeants : « *les familles vivent bien autour du CNPE<sup>(18)</sup>, il n'y a pas de sentiment d'insécurité au quotidien* ». La centrale est parfois perçue comme « *une entreprise comme une autre, mais avec une exigence de propreté et de rigueur bien supérieure* ».

(18) CNPE : Centre Nucléaire de Production d'électricité

Au cours des ateliers sur les impacts territoriaux, des participant-e-s ont estimé que les périmètres de sécurité autour des installations nucléaires, contribuent à limiter une urbanisation à outrance. Autrement dit, cela favoriserait la création d'espaces naturels ou le maintien de formes de biodiversité.

À l'inverse, l'absence de perception directe du risque alimente une forme de méfiance diffuse. La qualité de l'eau, la chaîne alimentaire et l'exposition chronique à de faibles doses de radiation sont régulièrement évoquées. « *On nous dit que tout va bien, mais comment être sûr que les effets des faibles doses (...) ne seront pas visibles dans trente ou quarante ans ?* », demande un habitant lors de l'atelier d'Avoine. L'invisibilité du risque radiologique, combinée à la temporalité longue des effets sanitaires, nourrit une inquiétude assez forte chez les jeunes.

Dans ce contexte, le suivi sanitaire des populations apparaît comme un enjeu central. Plusieurs contributions insistent sur la nécessité de disposer de données fiables et mises à jour régulièrement. Une contribution de la plateforme participative (avis n° 163), estime que « *dans un monde juste et démocratique, tout projet nouveau (...) devrait impérativement être suspendu tant que les études épidémiologiques basées sur le registre des cancers de la région n'ont pas été menées, et abandonné si ces études font apparaître un taux anormal de pathologies et de décès par cancer* ».

Par ailleurs, le sujet des rejets – notamment les “effluents” issus des installations nucléaires, constitue également un point de vigilance. Dans son cahier d'acteur n° 49, Jean-Dominique Boutin souligne que « *les “rejets autorisés” dans le milieu naturel, issus des INB sont autant de déchets réels dont on se débarrasse à bon compte en espérant que le milieu récepteur “assure le bon mélange”* ». Des craintes ont également porté sur les risques de dissémination du Centre de stockage de la Manche (CSM) et sa capacité à garantir l'absence d'impact environnemental sur le long terme a été questionnée. Un citoyen a ainsi posé la question : « *quid des 100 kg de plutonium présents au CSM ? Et de la forte radioactivité constatée par l'Acro dans le ruisseau du Grand Bel ?* »

Face à ces préoccupations, plusieurs propositions visent à renforcer la transparence et la pluralité de l'expertise. Le cahier d'acteur n° 38 de l'ENSTA Bretagne recommande ainsi la création d'un « *Observatoire Citoyen de Santé* », conçu comme « *une structure pluraliste associant l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), des experts indépendants (...) et des représentants de la société civile* », chargée de « *publier des données brutes et intelligibles pour tous* ». D'autres contributions évoquent également la mise en place d'outils de suivi territorialisés.

La question sanitaire apparaît ainsi comme un levier central de confiance, articulé autour de l'accès à l'information et de la diversification des sources d'expertise.

### **Urbanisme et foncier : des enjeux peu visibles mais structurants**

L'urbanisme élargit encore le débat. Plusieurs contributions soulignent que la planification territoriale ne doit pas se limiter aux servitudes réglementaires ou au Plan particulier d'intervention (PPI), mais constituer un véritable levier d'intégration paysagère et de protection des populations.

Dans cette perspective, les installations de gestion des matières et déchets radioactifs sont perçues comme ayant un impact direct sur le paysage et le cadre de vie. Lors de l'atelier de Peyrolles-en-Provence, un étudiant considère que « *pour l'aspect paysager, les installations ont besoin d'espace (...) elles ont un impact visuel et environnemental, tout autant que les énergies renouvelables* ».

La question de la fin de vie des installations et du démantèlement apparaît également comme un angle mort du débat. Ces phases, souvent peu visibles, contribuent à un décalage de compréhension pour le public, comme le soulignait un citoyen lors de l'atelier d'Avoine : « *Un démantèlement, finalement, ce n'est pas visible. On ne voit pas ce qui se passe, on ne voit pas les étapes, on ne prend pas toujours pourquoi ça ne se voit pas et pourquoi ça ne va pas plus vite.* »

Par ailleurs, des enjeux tels que l'artificialisation des sols ou la réutilisation des terrains post-nucléaires sont identifiés comme structurants.

Plusieurs contributions soulignent également des difficultés d'accès, de lisibilité et de suivi dans le temps des données environnementales, notamment sur l'état des sols, des eaux ou des pollutions passées, ce qui alimente des interrogations sur la traçabilité des impacts à long terme.

Cette réflexion s'inscrit dans une approche plus large du paysage, entendu non comme un simple décor mais comme un espace vécu, transformé et inscrit dans le temps long. Comme le souligne l'une des contributions de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, l'implantation d'installations nucléaires modifie durablement le statut des territoires concernés, en les transformant en espaces spécialisés, contraints et sécurisés, ce qui implique une réflexion spatiotemporelle sur plusieurs décennies, voire plusieurs siècles.

Cette question foncière se présente sous l'aspect des expropriations mal vécues, de la transformation des usages du sol, comme le note l'association Global Chance, lors du webinar Parole aux Associations : « *les coûts et la mobilisation des terrains de surface par les expropriations sont très mal ressentis par la population locale.* »

L'enjeu du foncier pèse aussi à travers le sentiment de prise en otage du territoire notamment à Cherbourg, où certains évoquent une concentration particulièrement élevée des activités et des déchets liés au nucléaire à l'échelle nationale. Un citoyen dit : « *Nous avons un beau territoire, attention de*



*ne pas trop le bétoniser et l'industrialiser sans vrai débat avec la population locale, en l'imposant ! Qui décide ? »*

Enfin, plusieurs contributions insistent sur la nécessité de concevoir des infrastructures résilientes face aux catastrophes naturelles extrêmes et d'améliorer la cartographie des activités environnantes afin de renforcer la préparation et anticiper tous les risques.

Ainsi, le sentiment de sécurité quotidienne coexiste avec une incertitude scientifique et territoriale de long terme. Environnement, santé, urbanisme et foncier se trouvent étroitement imbriqués, révélant que l'acceptabilité ne repose pas uniquement sur la sûreté technique, mais également sur la capacité à inscrire les installations dans une trajectoire territoriale lisible, réversible et équitable.

## 9.4 Transport des matières et des déchets

### Entre nécessité logistique et perception d'un risque mobile diffus

Le transport des matières et des déchets nucléaires constitue le lien physique entre les différentes installations du cycle nucléaire. Contrairement aux sites fixes, il inscrit le risque potentiel dans les espaces publics et les axes de circulation ordinaires. Cette dimension confère au transport une place singulière dans le débat.

Les contributions font apparaître une tension entre une nécessité logistique largement reconnue et une perception diffuse de vulnérabilité. Du côté des acteurs de la filière et de certain-e-s participant-e-s, le transport est présenté comme un maillon maîtrisé, bénéficiant de plusieurs décennies de

retour d'expérience sans accident majeur. Les opérateurs soulignent notamment le caractère fortement encadré de cette activité. Dans son cahier d'acteur n° 28, Orano indique ainsi réaliser « plus de 6 000 transports par an dans un cadre réglementaire particulièrement exigeant », les matières et déchets radioactifs étant acheminés « dans des emballages agréés par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) ». L'activité apparaît ainsi comme hautement réglementée et structurante pour la continuité du cycle du combustible et la gestion centralisée des déchets.

Le recours accru au transport ferroviaire est souvent présenté comme une solution d'amélioration, permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les nuisances locales et les risques liés au transport routier. Toutefois, plusieurs contributions insistent néanmoins sur les contraintes logistiques que cette évolution implique, notamment la nécessité d'adapter les infrastructures ferroviaires, de disposer de sites raccordés au réseau ferré, ou encore de gérer des opérations de chargement et de déchargement plus complexes et souvent plus éloignées des centres de gestion des matières et déchets radioactifs. Cette évolution suppose également une organisation plus rigide des flux et une adaptation des compétences des équipes, le transport ferroviaire offrant moins de flexibilité que le transport routier.

Enfin, certaines propositions visent à améliorer la traçabilité des transports et la coordination entre sites, notamment grâce à des outils numériques, afin de renforcer la transparence et l'anticipation des risques.

À l'inverse, plusieurs participant-e-s aux ateliers territoriaux ou lors des webinaires expriment une crainte relative au transport des matières et déchets radioactifs, perçu comme un risque imposé. L'opacité liée aux modalités de transport et aux calendriers de transports, la méconnaissance des protocoles d'urgence et le manque d'informations locales alimentent une inquiétude persistante. Une contribution étudiante de Paris 8 indique que « sur le transport des déchets et matières radioactives, nous avons collectivement été étonnés de savoir que des camions circulant sur les mêmes routes fréquentées par la population civile transportaient des matières aussi dangereuses, bien que les acteurs effectuant ce transport (tels qu'Orano) nous aient assuré une sécurité maximale et presque infaillible sur ce mode de transport ». La crainte d'un accident en zone densément peuplée, d'actes malveillants ou d'une augmentation du trafic liée aux projets de nouveaux réacteurs est régulièrement évoquée.

Le débat a montré que la question dépasse la seule sûreté technique : elle touche à l'évaluation publique du risque et à la capacité des institutions à rendre visibles les dispositifs de prévention. Le transport apparaît ainsi comme un espace de décalage entre maîtrise industrielle revendiquée et vulnérabilité perçue. L'absence d'accident majeur ne suffit pas toujours à neutraliser l'anxiété associée à un risque mobile, diffus et difficilement appropriable par les populations riveraines.

## 9.5 Communication et gouvernance

Dans le cadre du débat, les échanges ont montré que le fonctionnement des Cli demeure inégal en fonction des territoires. Dans un contexte de relance du nucléaire et de débats sur la gestion des matières et déchets, elles ont été présentées comme le niveau le plus légitime de dialogue territorial, mais nécessitent d'être mieux dotées, plus harmonisées dans leur fonctionnement, visibles et davantage associées aux processus nationaux.

### LES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION (CLI) ET L'ANCCLI

Les Commissions locales d'information (Cli) sont des instances pluralistes d'information et de dialogue mises en place autour des installations nucléaires de base (INB). Elles constituent le principal espace institutionnel permettant aux populations, élu-e-s et acteur-ric-e-s de la société civile d'accéder à l'information relative à la sûreté nucléaire, la radioprotection, aux impacts environnementaux et sanitaires et aux évolutions des installations. Dans le cas du projet Cigéo, le Comité local d'information et de suivi (Clis) de Bure a été mis en place pour suivre les études concernant le projet de stockage en enfouissement profond des déchets HA et MA-VL. Une Cli pourrait être créée pour prendre sa suite.

Les Cli ne sont ni militantes ni décisionnelles : elles assurent un rôle de transparence, de pédagogie et de médiation entre exploitants, autorités publiques, expert-e-s et citoyen-ne-s. Elles organisent notamment réunions publiques, auditions et visites de sites, et relaient les préoccupations locales.

Reposant sur un principe de pluralisme (élu-e-s, associations, syndicats, expert-e-s), elles sont aujourd'hui 37 auprès de sites nucléaires et principalement financées par les collectivités territoriales, avec un soutien de l'État via l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

### Entre interface institutionnelle et exigence de pluralisme démocratique

Cette thématique met en lumière un enjeu central : la capacité des citoyen-ne-s et des élu-e-s locaux à exercer un droit de regard effectif sur des activités techniques complexes. Les Cli apparaissent alors comme la pierre angulaire de la gouvernance territoriale des installations

nucléaires. Le débat révèle cependant une ambivalence quant à leur portée réelle.

### Une interface reconnue de transparence et de co-surveillance

D'un côté, les Commissions locales d'information sont largement saluées comme des outils indispensables de transparence et de vigilance locale. Elles constituent pour plusieurs participant-e-s l'unique interface structurée entre exploitants, autorités, expert-e-s et population. « *La Commission locale d'information est un acteur central de la gouvernance territoriale* », peut-on entendre lors de l'atelier de Soulaines-Dhuys. Elles permettent d'accéder à des mesures indépendantes, de poser des questions directement aux expert-e-s et de dépasser le sentiment d'opacité, elles sont décrites comme « *l'endroit où les citoyens peuvent enfin poser leurs questions directement aux experts.* »

Certaines contributions vont plus loin en décrivant les commissions locales d'information (Cli) comme des espaces de co-surveillance et d'expertise partagée. Dans cette perspective, les échanges entre spécialistes, associations et citoyen-ne-s ne se limiteraient pas à la diffusion d'informations, mais participeraient à la construction collective de connaissances sur les enjeux nucléaires. Des étudiant-e-s de l'École des Mines de Paris soulignent ainsi que : « *ce sont les allers-retours entre spécialistes, citoyens et associations qui permettent de former une nouvelle expertise. Ces débats, loin d'être stériles, contribuent à faire avancer la connaissance sur un sujet donné et à établir une expertise démocratique du nucléaire* ».

### Des limites structurelles : une demande de renforcement démocratique et une participation inégalement effective

De l'autre côté, les limites du modèle sont régulièrement soulignées. Le manque de moyens humains et financiers, la fréquence jugée insuffisante des réunions internes et avec le grand public, la technicité des échanges ou des supports de présentation sont évoqués comme autant de freins à une participation effective. Certaines contributions pointent également l'insuffisance de personnels permanents dédiés au fonctionnement des Commissions, ce qui limite leur capacité d'animation, de suivi et de pédagogie entre les séances plénières.

La question de l'accessibilité concrète des dispositifs est également soulevée. Des réunions ou permanences organisées en journée sont perçues comme peu compatibles avec les contraintes professionnelles des habitant-e-s, contribuant à restreindre de facto l'accès aux espaces de dialogue, malgré leur ouverture formelle. Plus largement, plusieurs participant-e-s aux ateliers territoriaux relèvent un déficit de visibilité de ces instances « *alors qu'elles jouent un rôle primordial* », comme l'indique une contribution étudiante de Ensegid.

La question de l'indépendance financière constitue un point particulièrement sensible. Plusieurs contributions estiment

que la dépendance vis-à-vis des conseils départementaux peut fragiliser l'autonomie critique des Cli, alimentant la crainte d'une instance perçue comme sous tutelle, dont l'influence resterait marginale face aux exploitants et aux orientations nationales.

Enfin, une forte disparité entre les Cli est soulignée. Certaines sont décrites comme dynamiques, dotées de moyens suffisants et capables de produire une expertise reconnue; d'autres apparaissent plus en retrait, moins visibles ou moins actives. Cette hétérogénéité est également relevée par des participant-e-s à l'atelier de Cherbourg: « *selon les territoires, il n'y a pas la même connaissance de l'existence des Cli par les citoyens* ». La qualité de la gouvernance locale dépend largement des ressources disponibles et de l'implication des acteur-ric-e-s.

Derrière ces nombreuses interrogations sur le rôle des Cli émerge une exigence de pluralisme renforcé. Plusieurs contributions estiment que les Cli ont une vraie expertise non institutionnelle et plaident pour un élargissement de leur représentation au sein des instances de dialogue. D'autres insistent sur la nécessité de renforcer les moyens et la reconnaissance de ces dispositifs: « *renforcer le rôle des Cli (...) afin que les opinions de tous puissent être prises en compte* » – Contribution étudiante de l'École des Mines de Paris.

Parallèlement, certaines interventions mettent en avant le rôle joué par ces instances, qui sont décrites comme des lieux centraux pour s'informer sur les questions de nucléaire, contribuant à « *renforcer transparence, participation citoyenne et gouvernance* » – Contribution étudiante de l'ULCO.

Au cours des ateliers sur les impacts territoriaux, les Commissions locales d'information sont apparues comme des interfaces essentielles de dialogue et leur rôle effectif en matière de visibilité, d'accessibilité et d'indépendance constitue dès lors un enjeu central pour renforcer l'efficacité de la participation.

## 9.6 Mise en perspective institutionnelle

### **Des actions engagées, un besoin d'évaluation consolidée**

Les thématiques soulevées dans les contributions ne sont pas restées sans traduction institutionnelle. Le 5<sup>e</sup> PNGMDR a engagé plusieurs actions visant à mieux prendre en compte les enjeux territoriaux associés à la gestion des matières et déchets radioactifs.

Parmi celles-ci figure l'Action Territoires.4 du plan, qui consiste à élaborer un cadre de dialogue et d'engagement des projets de l'État vis-à-vis des territoires. Cette action – en cours de réalisation lors de la rédaction du présent rapport – s'appuie notamment sur un groupe de travail piloté par l'Ancli, mis en place au second semestre 2025. Celui-ci

a pour objectif d'élaborer un guide de bonnes pratiques destiné aux porteurs de projets, aux collectivités et aux services de l'État. Il vise notamment à mieux accompagner l'implantation ou l'évolution d'installations nucléaires en tenant compte des enjeux territoriaux et des attentes locales.

Les travaux engagés reposent sur plusieurs modalités:

- un questionnaire adressé aux membres des Commissions locales d'information (Cli) afin de recueillir les perceptions du terrain;
- des entretiens avec différents acteurs (exploitants, élu-e-s locaux, associations);
- ainsi que l'organisation d'ateliers de travail consacrés aux pratiques existantes, aux difficultés rencontrées et aux pistes d'amélioration qui pourraient être apportées.

Ces échanges ont permis de faire émerger plusieurs constats récurrents. Parmi ceux-ci figure un déséquilibre entre les institutions, les exploitants et les autres acteurs territoriaux. Ce point a été souligné lors de l'atelier de Cherbourg, qui souligne que « *les porteurs de projet disposent de moyens bien supérieurs à ceux des autres acteurs du territoire* », rendant difficile une participation réellement équilibrée.

Les travaux engagés dans le cadre de l'Action Territoires 4 du PNGMDR traduisent une volonté d'améliorer les outils d'accompagnement des territoires et de structurer davantage les pratiques de concertation et d'analyse des impacts.

Toutefois, les contributions recueillies dans le cadre du débat public font apparaître un décalage entre les intentions institutionnelles et les perceptions exprimées sur le terrain. « *On ne sait pas vraiment à qui s'adresser ni comment participer* », ont exprimé les participant-e-s des ateliers sur les impacts territoriaux. Si les dispositifs engagés sont reconnus, ils sont souvent jugés insuffisamment visibles ou encore trop éloignés des préoccupations concrètes des territoires, notamment en matière de dépendance économique, d'équité territoriale dans la répartition des installations ou de capacité réelle des acteurs locaux à peser sur les décisions.

Ce décalage ne renvoie pas uniquement aux mesures engagées, mais également à leur appropriation et leur articulation avec les processus décisionnels nationaux. Des contributions évoquent une multiplication des dispositifs sans réelle articulation entre eux, ce qui nuit à la lisibilité de l'action publique et à la compréhension des espaces de participation.

Dans ce contexte, les débats autour du PNGMDR mettent en évidence un besoin accru de consolidation des outils d'évaluation territoriale. Au-delà de l'identification des impacts, les participant-e-s expriment une attente plus large: celle d'une meilleure articulation entre les politiques publiques, les décisions nationales et les réalités locales, avec cette volonté claire que « *les réalités locales soient mieux prises en compte dans les décisions nationales* », a indiqué un participant de l'atelier de Peyrolles-en-Provence.

## 10. RELATIONS INTERNATIONALES

La filière nucléaire s'inscrit dans un ensemble d'activités largement internationalisées. De l'extraction de l'uranium au retraitement des combustibles usés, les enjeux de souveraineté et de sécurité s'inscrivent dans des flux industriels, commerciaux et réglementaires internationalisés. Dans un monde marqué par des tensions géopolitiques accrues, des dépendances aux ressources énergétiques et des recompositions stratégiques profondes, la gestion des matières et déchets nucléaires ne peut être dissociée de ces dynamiques globales. Le débat public a d'ailleurs révélé une imbrication croissante et forte entre les impératifs industriels français et la dimension géopolitique de la coopération internationale.

Les échanges ont mis en lumière une tension notable, avec d'un côté, un discours institutionnel insistant sur la maîtrise technologique, la souveraineté énergétique et la robustesse du dispositif; et de l'autre, des contributions exprimant des interrogations sur les dépendances industrielles, la transparence des flux internationaux et la résilience du système en cas de crise majeure.

Plusieurs voix rappellent que ces enjeux ne peuvent être appréhendés uniquement à « l'échelle territoriale ou nationale », mais doivent être pensés dans un cadre international, voire « davantage mondial », établissant un parallèle avec les défis climatiques globaux. Lors d'un atelier universitaire à CentraleSupélec, plusieurs étudiant.e-s ont insisté sur la nécessité de penser la gestion des déchets nucléaires à l'échelle internationale. L'un d'entre eux a souligné ainsi l'importance de « discuter de la gestion des déchets sur un plan international et non pas simplement national », afin de pouvoir « prendre des résolutions applicables à tous dans des situations critiques, un peu à l'instar du changement climatique »; tandis qu'un autre a appelé à « intégrer les acteurs internationaux dans les discussions liées à la gestion des déchets ».

### 10.1 Circulation transfrontalière des matières et déchets : un cadre juridique clarifié mais des interrogations persistantes

#### **Retour des déchets : le principe de responsabilité nationale**

Les flux transfrontaliers de matières et de déchets radioactifs (dont la différence est explicitée en partie 3.3) occupent une place importante dans le débat. Plusieurs contributions ont soulevé des interrogations relatives à ces flux, en particulier concernant :

- le statut des matières issues du retraitement;
- la traçabilité des flux internationaux;
- le devenir des déchets étrangers traités en France;
- la responsabilité finale en matière de stockage.

Dans leur contribution n° 1, des membres du groupe citoyen s'interrogent sur « le statut et le devenir des déchets venant

*des pays étrangers, stockés ou entreposés en France »*. Ils questionnent également les impacts et les risques associés à ces transferts ainsi que le cas des déchets produits à l'étranger par des entreprises françaises, et demandent s'il serait possible de traiter ces derniers « dans les pays qui les produisent ».

En réponse, le cadre juridique a été rappelé à plusieurs reprises par les acteurs institutionnels. Ainsi, l'article L.542-2 du code de l'environnement interdit le stockage en France de déchets radioactifs étrangers : ceux-ci ne peuvent être introduits sur le territoire que pour traitement ou transfert, avant d'être renvoyés dans leur pays d'origine. Ce principe est également consolidé par la directive Euratom de 2011, qui établit que la responsabilité finale du stockage incombe à l'État d'origine.

Toutefois, malgré ces clarifications juridiques, certaines interrogations persistent quant à l'application concrète de ce principe de responsabilité nationale. Lors du webinaire sur l'impact des orientations politiques et énergétiques, un citoyen a demandé ainsi confirmation que « les déchets d'un pays doivent être stockés par ce pays » et que les combustibles étrangers arrivant en France ne le sont que pour traitement avant réexpédition. Confirmation apportée par la DGEC qui a rappelé « l'interdiction de principe de stockage en France de déchets étrangers », précisant que les résidus issus du retraitement ont « vocation à être renvoyés à l'étranger pour y être stockés ».

D'autres contributions soulignent que les modalités de retour peuvent conduire à des échanges de déchets de nature et volume différents. Selon un représentant de l'association Greenpeace, lors du webinaire sur l'impact des orientations politiques et énergétiques, même si ces échanges respectent



une équivalence en activité et en masse, « on se retrouve avec des déchets différents (...) qu'on soit d'accord ou pas avec ce principe (...) ces échanges changent malgré tout la nature des déchets qu'on aura à gérer ».

Enfin, certaines contributions évoquent également le cas de déchets très faiblement radioactifs issus du retraitement de combustibles étrangers. Dans une contribution étudiante de l'IUT d'Aix-Marseille, il est ainsi avancé que « la France stocke notamment des déchets très faiblement radioactifs (TFA) issus du retraitement de combustibles étrangers », ce qui serait, selon l'auteur, en contradiction avec le principe de responsabilité nationale établi par la Convention commune de l'AIEA de 1997.

### **Circulation internationale de matières nucléaires, une exigence de transparence**

Au-delà de la question des déchets issus du retraitement, plusieurs contributions interrogent la circulation internationale de matières nucléaires. Certaines étapes industrielles, comme la conversion ou l'enrichissement de l'uranium de retraitement (URT), ne sont pas toujours réalisées sur le territoire national, ce qui implique des flux internationaux de matières nucléaires et soulève des questions de transparence.

Dans ce contexte, des participant-e-s s'inquiètent de ces opérations de conversion et de ré-enrichissement de l'uranium de retraitement (URT) réalisées à l'étranger. D'autres contributions vont dans le même sens et font état de la dépendance française aux ré-enrichissements russes. Par exemple, dans son cahier d'acteur n° 30, le GSIEN affirme que « l'URT (Uranium de retraitement) est réenrichi dans l'usine Rosatom de Seversk (Russie), malgré le conflit actuel, la France ne pouvant réenrichir sur place ». De même, dans son cahier d'acteur n° 45 Dominique Voynet rappelle que « la France reste dépendante d'installations étrangères, notamment en Russie, pour certaines opérations de conversion ou d'enrichissement, en contradiction avec les objectifs affichés de souveraineté ».

Ces interrogations s'inscrivent dans un contexte géopolitique plus large, marqué par la guerre en Ukraine et les discussions européennes visant à réduire les dépendances énergétiques des 27 vis-à-vis de pays comme la Russie. Lors du webinaire consacré à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), un représentant de Greenpeace a évoqué la feuille de route présentée par la Commission européenne, « qui prévoit de nouvelles restrictions afin de supprimer progressivement les importations russes d'uranium, d'uranium enrichi et d'autres matières nucléaires (...) si cette feuille de route est mise en œuvre, qui va aussi concerner la France comme d'autres pays européens, est-ce que cette décision aura un impact sur le PNGMDR ou la gestion des matières et déchets en France ? ».

Certaines contributions remettent en question le discours institutionnel sur la souveraineté énergétique. Lors du webinaire sur les matières et déchets, un représentant de l'Acro indique que ces échanges interviennent « en dépit



des demandes du Parlement européen de sanctions envers la Russie » et que « malgré cette réalité et le manque de transparence, le rapport du maître d'ouvrage comporte une phrase pour le moins discutable. À la fin de ce rapport, le maître d'ouvrage indique : "Indépendante de la Russie pour sa sécurité d'approvisionnement en l'électricité d'origine nucléaire, la France travaille à la mise en place d'un schéma industriel..." Ça me semble pour le moins discutable »

En réponse, la DGEC, précise que « s'agissant des questions au niveau européen en matière de positionnement vis-à-vis de la Russie et des importations d'énergies russes, la commission de travail, effectivement, a plusieurs paquets (...) À ce stade, il y a des discussions informelles entre la commission et les autorités françaises pour que les mesures qui sont envisagées soient efficaces, c'est-à-dire qu'elles atteignent effectivement leur objectif d'affaiblir la Russie, tout en préservant de manière réaliste les situations industrielles, en particulier d'autres pays – la France n'est pas dépendante de la Russie en matière d'approvisionnement en uranium pour la production de son électricité, en revanche c'est le cas d'autres États européens, et donc il y a des discussions pour bien calibrer ces mesures et trouver leur bonne forme ».

Face à ces interrogations, les opérateurs industriels mettent également en avant les stratégies de diversification engagées par la filière. Lors du webinaire matière ou déchet un représentant d'EDF indique que l'entreprise « respecte strictement toutes les sanctions prises. À date, aucune activité réalisée par EDF avec la Russie n'est soumise à sanctions. EDF s'est engagée dès fin 2021 à diversifier la filière d'URT en développant un projet d'usines de conversion d'URT en Europe occidentale en cohérence avec sa stratégie de diversification qui vise à n'être dépendante d'aucun fournisseur et d'aucun pays. La filière URT devrait donc disposer d'une capacité totalement indépendante de l'industrie russe dans le futur ».

Ces hésitations illustrent la complexité des flux dans un contexte géopolitique marqué par des tensions accrues. Ils mettent également en lumière les écarts entre les discours institutionnels, les réalités industrielles et la perception du public. Dans ce contexte, la question de la traçabilité apparaît centrale dans plusieurs contributions. Certain-e-s participant-e-s demandent la publication détaillée des volumes importés et exportés, des flux d'uranium naturel ou de retraitement, ainsi que des données relatives aux opérateurs concernés. Un représentant de Greenpeace lors du webinar d'ouverture s'interroge sur l'accès à ces informations, indiquant ne pas avoir trouvé « *de données précises sur ces importations et exportations* ». Il demande donc : « *Est-ce qu'il y a quelque part des données qui sont publiées sur ce sujet ?* »

## 10.2 Souveraineté énergétique et dépendance de la gestion du combustible

La question de la souveraineté énergétique apparaît comme un sujet fondamental du débat. Longtemps présentée comme un pilier de l'indépendance nationale, la filière nucléaire est aujourd'hui interrogée au regard de la provenance internationale de l'uranium et des interdépendances industrielles liées à la gestion du combustible.

### **Une indépendance énergétique questionnée ...**

La notion d'indépendance énergétique associée au nucléaire est largement discutée. Plusieurs contributions soulignent que la France demeure entièrement dépendante de l'étranger pour son approvisionnement en uranium. Dans l'enquête menée par le groupe citoyen une personne s'étonne de l'origine majoritairement étrangère de l'uranium utilisé en France : « *là où je vois une arnaque, c'est qu'on nous a présenté en France le nucléaire depuis toujours comme une solution d'indépendance nationale alors que l'uranium vient du Niger et maintenant du Kazakhstan* ».

Ces remarques interrogent le principe d'autonomie énergétique souvent associée au nucléaire en France.

### **... mais relativisée par l'abondance des ressources au niveau mondial**

Face à ces interrogations, dans sa réponse à la contribution n°1 du groupe citoyen, la DGEC met en avant la disponibilité des ressources mondiales. Ils s'appuient sur les données du « livre rouge », établi conjointement par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), qui avance que les ressources conventionnelles identifiées représenteraient environ huit millions de tonnes d'uranium, soit l'équivalent de plus d'un siècle de consommation au rythme actuel.

Certains acteurs évoquent également l'existence de stocks stratégiques sur le territoire national, constitués d'uranium naturel, d'uranium appauvri et d'uranium de retraitement, susceptibles d'assurer approximativement douze années de consommation nationale.

Toutefois, plusieurs interventions vont plus loin encore, estimant que la dépendance ne se limite pas à l'extraction de l'uranium naturel. Elle concerne également certaines étapes de la gestion du combustible.

Plusieurs participant-e-s évoquent une dépendance de l'industrie nucléaire aux ressources ou industries industrielles, susceptible de relativiser la notion d'autonomie énergétique. Un étudiant de l'Université du Littoral-Côte d'Opale indique, pour sa part, avoir été « *surpris de la forte dépendance internationale du "cycle français"* », estimant que cette organisation « *va à l'encontre de l'image d'indépendance énergétique souvent associée au nucléaire français* ».

Ces interrogations s'inscrivent également dans un contexte de relance mondiale du nucléaire. Certain-e-s participant-e-s s'inquiètent d'une pression accrue sur les ressources. Dans son cahier d'acteur n° 33, les Shifters font remarquer que cette menace devrait être anticipée. « *Plusieurs acteurs, tels que les États-Unis, la Chine et l'Inde, ont annoncé une volonté forte de développement du nucléaire qui risque de mettre en péril les approvisionnements français* ».

Des réflexions portent également et plus largement sur l'impact du bilan environnemental des transports d'uranium vers la France.

D'autres acteurs – notamment syndicaux – défendent un bilan carbone positif dans la mesure où le nucléaire réduit la dépendance aux énergies fossiles. « *On a toujours affirmé le besoin d'une électricité bas carbone, abondante et au meilleur coût, pour réduire notre dépendance aux énergies fossiles. La CGT assume ses positions sur l'industrie électronucléaire civile – il est important de le rappeler – depuis l'amont jusqu'à l'aval, pour bénéficier d'une chaîne complète et également souveraine, et dans ce contexte de tensions géopolitiques exacerbées, ça me paraissait aussi incontournable* » – webinar Parole aux Associations du 16 décembre 2025.

Ces échanges mettent en lumière une souveraineté perçue comme conditionnelle : si le nucléaire réduit la dépendance aux énergies fossiles, son autonomie repose néanmoins sur des flux internationaux et sur la stabilité géopolitique.

## 10.3 La gestion des déchets radioactifs à l'épreuve des crises

### **Une réflexion sur la résilience du système**

Au-delà des enjeux d'approvisionnement et de souveraineté énergétique, le débat public a fait émerger une interrogation plus prospective : l'aptitude du dispositif national de gestion des matières et déchets radioactifs à résister à des crises géopolitiques majeures.

Cet enjeu a particulièrement mobilisé le public étudiant et est ressorti régulièrement lors des ateliers, notamment autour du serious game, développé autour de l'enfouissement en couches géologiques profondes (voir partie 1).

Pour cette génération, la gestion des déchets ne peut plus être pensée dans l’hypothèse d’une stabilité étatique permanente. Leurs réflexions déplacent le cadre d’analyse de la seule sûreté industrielle vers une approche d’adaptation systémique, intégrant la possibilité de conflits armés, de ruptures logistiques ou de cyberattaques.

Le conflit russo-ukrainien sert fréquemment de référence, certain-e-s évoquant la vulnérabilité d’infrastructures tels que les centres d’enfouissement face à des attaques militaires ou numériques. D’autres atténuent cependant la probabilité d’un ciblage prioritaire des sites de stockage, estimant que les installations de production d’électricité constitueraient des cibles stratégiques plus évidentes.

### **La question du maintien du contrôle en situation extrême**

Au-delà de l’hypothèse d’une attaque directe, plusieurs contributions expriment une inquiétude liée au maintien du contrôle des installations dans la durée. Des étudiant-e-s de l’IMT Nantes soulignent notamment le risque d’un abandon forcé du site. « *Si on abandonne le stockage suite à une attaque, il y a un risque pour la sûreté sur le long terme à cause du manque de maintenance.* »

Ce risque d’abandon est présenté comme double, autant technique que mémoriel. D’un point de vue technique, l’absence de maintenance pourrait affecter la sûreté à long terme. Depuis une perspective mémorielle, certain-e-s participant-e-s comme les étudiant-e-s de l’ICAM Grand Paris s’interrogent sur la capacité des générations futures



Atelier «Serious Game» avec étudiant-e-s de l’ICAM

à conserver la connaissance de l’existence du site et des risques associés. « *Le risque d’abandon en cas de conflit peut mener à un risque d’oubli: comment on fait pour se le rappeler? »*

Enfin, la menace de cybersécurité est également évoquée comme un possible point de rupture : la perte d’accès aux systèmes d’information ou aux données de suivi pourrait compromettre la continuité de la gestion et la capacité à surveiller les installations dans la durée. Des questions ont également été posées quant à l’intégration de fausses données ou de données tronquées pour perturber le système de surveillance.

Face à ces préoccupations, la doctrine institutionnelle demeure prudente. Il est rappelé que les scénarios du PNGMDR n’intègrent pas explicitement d’hypothèses de crise géopolitique majeure, considérant qu’une telle situation n’aurait pas d’incidence directe sur la capacité technique de la France à traiter et stocker ses déchets sur son territoire. Cette position, sans être contestée frontalement, est néanmoins discutée par les participant-e-s, qui soulignent l’existence de cadres juridiques internationaux protégeant les installations nucléaires en temps de guerre, tout en questionnant leur effectivité en situation réelle.

### **Des propositions pour renforcer la robustesse du système**

Loin d’adopter une posture alarmiste, les contributions étudiantes formulent des pistes concrètes pour renforcer la robustesse du dispositif. Sur le plan logistique, plusieurs suggèrent la création de zones supplémentaires d’entreposage temporaire – des « espaces tampons » – afin d’anticiper une impossibilité de transport en situation de crise.

Sur le plan numérique, la mise en place de réseaux informatiques indépendants ou de protocoles garantissant une intervention humaine en cas de défaillance est proposée pour limiter l’impact d’éventuelles cyberattaques.

La transmission des savoirs constitue un autre axe fort. Rendre publiques certaines informations techniques ou formaliser davantage les procédures est envisagé comme un moyen d’éviter une perte de compétences en cas de conflit prolongé. Enfin, certaines contributions évoquent des réponses à l’échelle internationale, allant de la mutualisation de capacités à des mécanismes de coopération renforcée en situation d’urgence.

Dans l’ensemble, ces échanges traduisent une évolution générationnelle du regard porté sur la gestion des déchets : moins centrée sur la seule conformité réglementaire, davantage attentive aux scénarios extrêmes et à la résilience dans le temps long. La question n’est plus uniquement celle de la sûreté dans un cadre stable, mais celle de la capacité du système à fonctionner, à s’adapter – ou à se réorganiser – dans un monde incertain.

## 11. L'ÉTHIQUE ET LA MÉMOIRE

Suite au débat public relatif à l'élaboration du 5<sup>e</sup> PNGMDR, la dimension de l'éthique a été intégrée comme élément à part entière au même titre que les enjeux environnementaux, sanitaires, économiques et territoriaux.

Le sujet de l'éthique dans le PNGMDR 5 est abordé sous l'angle de la responsabilité envers les générations futures et de la transparence des décisions. Le plan reconnaît que la gestion des déchets n'est pas qu'un défi d'ingénierie, mais un dilemme moral. Les actions préconisées (Actions ÉTHIQUE 1 et 2) ont visé à mettre en lumière, le PNGMDR 5 et les enjeux philosophiques.

L'action Éthique 1 s'est articulée autour de trois axes :

- L'attention aux générations futures : Comment ne pas leur léguer une charge (financière ou technique) indue ?
- L'approche éthique des risques : Comment évaluer ce qui est « acceptable » pour la société ?
- La confiance : Comment construire un dialogue durable entre les institutions et les citoyens ?

Dans le cadre de l'action Éthique 2, un exercice de recensement des points de vue qui s'expriment autour des enjeux éthiques de la gestion des matières et déchets radioactifs a été réalisé en vue d'identifier plus précisément les contradictions qu'ils peuvent poser. Pour mener à bien cet exercice, un groupe de travail pluraliste a été constitué : le Comité d'étude et de dialogue des enjeux éthiques (CEDEE). Plusieurs rencontres se sont tenues courant 2025 dont 2 rencontres dédiées aux étudiant-e-s à Lyon. Les conclusions de ces travaux n'ont pas encore été publiées.

La question de la mémoire se pose pour l'ensemble des sites de stockage mais prend également une dimension particulière lorsqu'elle concerne le stockage géologique profond. La réflexion porte alors à la fois sur les enjeux de transmission de l'information sur l'existence et la dangerosité des sites sur des temps très longs, mais également sur le potentiel rôle de l'oubli.

Dans le cadre du débat public relatif au 6<sup>e</sup> PNGMDR, les enjeux de l'éthique et de la mémoire ont été abordés plus particulièrement dans le cadre des ateliers étudiants dédiés aux questions éthiques ou au serious game PEP en lien avec l'enfouissement profond. Différents questionnements ont fait écho aux travaux menés dans le cadre du 5<sup>e</sup> PNGMDR.

### 11.1 Les questions éthiques identifiées dans le cadre du débat

#### Une responsabilité intergénérationnelle qui s'impose

L'un des principes éthiques qui s'est confirmé lors du débat repose sur la responsabilité de chaque génération à l'égard de ses propres déchets. En effet, des étudiant-e-s de l'École des Mines de Saint-Étienne estiment que : « chaque génération

doit être responsable de ses déchets, comme chaque pays est responsable de ses déchets ». Certaines contributions soulignent que l'électricité nucléaire a contribué à la sécurité d'approvisionnement, à la souveraineté énergétique et à la stabilité des prix de l'électricité en France, mais que ces bénéfices impliquent également d'assumer les conséquences à long terme de cette production.

Dans ce contexte, plusieurs contributions insistent sur la nécessité de reconnaître explicitement que les sociétés actuelles ont bénéficié de l'énergie nucléaire et que d'autres générations devront nécessairement assumer une partie de l'héritage des déchets qui en résulte. Pour le groupe citoyen, « le dire explicitement permet d'éviter toute ambiguïté et d'assumer collectivement cette responsabilité. » (contribution n° 3)

Cela conduit également à s'interroger, comme le font les étudiant-e-s de Centrale Supélec : « est-il éthiquement acceptable de stocker des déchets radioactifs dont la dangerosité s'étend sur des milliers d'années, en faisant peser les risques et la responsabilité de leur gestion sur les générations futures ? »

Même si l'on arrêterait aujourd'hui toute production nucléaire, certains éléments resteraient radioactifs plusieurs centaines de milliers d'années.

Plusieurs questions ont ainsi émergé du débat : quel héritage souhaitons-nous laisser aux générations futures ? Quel jugement porteront-elles sur les décisions prises aujourd'hui ?

Cette notion de responsabilité est mise en perspective avec la notion de jugement porté par les générations futures par le groupe citoyen dans sa contribution n° 3. Ils appellent à « Gard[er] toujours à l'esprit que nous sommes de passage sur terre, mais que les futures générations nous jugeront ».

#### Entre action présente et liberté pour les générations futures

Le débat a également montré que la gestion des déchets radioactifs renvoie à un dilemme entre la nécessité d'agir aujourd'hui et la volonté de préserver la liberté de décision des générations à venir. La contribution étudiante de l'Alliance Artem<sup>(19)</sup> illustre parfaitement : « beaucoup se sentent coincés entre l'envie de régler le problème tout de suite et la peur de priver les générations futures de meilleures solutions technologiques qui pourraient apparaître plus tard. »

Le concept de réversibilité du projet Cigéo a été introduit pour répondre à cette tension. Il vise à maintenir, pendant une certaine période, la possibilité pour les générations futures de faire évoluer les choix de gestion et de récupérer les colis de déchets stockés afin de prendre en compte d'éventuelles évolutions scientifiques ou technologiques.

(19) Le campus Artem (ART – TEchnologie – Management) réunit trois écoles : l'École nationale supérieure d'art et de design de Nancy (Ensad Nancy), les Mines de Nancy, ICN Business School

Cependant, le concept de réversibilité soulève une ambiguïté éthique évoquée dans le débat. Elle peut être interprétée par certain-e-s comme un transfert de responsabilité. Les générations futures hériteraient, pendant la durée de la réversibilité, d'une dette technique et financière, liée à la surveillance, à la maintenance ou à la récupération éventuelle des déchets. La contribution étudiante de l'École Nationale des Ponts et Chaussées questionne ainsi : « *Est-ce que la réversibilité donne une liberté ou une responsabilité aux générations futures ?* »

À l'inverse, certain-e-s considèrent que le stockage géologique profond constitue une solution responsable précisément parce qu'il vise à ne pas laisser cette charge de gestion active aux générations qui nous succéderont. « *La question de la rupture de civilisation est très importante, compte tenu de la durée de vie des déchets très radioactifs pendant longtemps. D'où le choix de la sûreté passive, seul choix garantissant l'isolement de la biosphère sans intervention humaine, même si financements, savoir-faire et technologie ne sont plus accessibles* », indiquait un membre de Sauvons le Climat, lors du webinar consacré à Cigéo et la phase industrielle pilote.

Sur des durées de plusieurs millénaires, les participant-e-s s'accordent pour dire qu'il est impossible de garantir la permanence des institutions, des financements, des technologies ou même des connaissances nécessaires à une gestion active des déchets.

La durée de la réversibilité fixée à au moins 100 ans pour le projet Cigéo a elle aussi été questionnée : pourquoi 100 ans ? Peut-on garantir la stabilité des institutions sur cette durée. Une contribution étudiante de l'IMT Nantes s'interroge « *j'ai du mal à imaginer une institution politique qui tient 200 ans* ».

Ainsi, en particulier en ce qui concerne le projet Cigéo, le débat oppose deux visions : l'une privilégiant l'enfouissement définitif en couche géologique profonde des déchets dans l'objectif de garantir la sûreté passive ; l'autre plaidant pour le maintien d'un accès aisé aux colis afin que les sociétés futures puissent bénéficier d'éventuels progrès scientifiques susceptibles d'en améliorer la gestion.

### **Le principe de précaution**

Le principe de précaution a été abordé sous plusieurs angles dans le débat.

Pour certain-e-s participant-e-s, le principe de précaution ne conduit pas nécessairement à l'inaction ou au report des décisions. Au contraire, il impose d'agir de manière responsable lorsque les risques potentiels sont importants et que leurs conséquences pourraient être irréversibles. Ce point de vue est partagé par un représentant de CFE-CGC qui indique lors du webinar Parole aux Associations que : « *le principe de précaution, ce n'est pas une incitation à l'attentisme, mais c'est plutôt l'inverse [...] ça annule le prétexte au report et ça nous oblige à agir en responsabilité*

*éthique.* » Du point de vue de ces participant-e-s, reporter indéfiniment les décisions relatives à la gestion des déchets radioactifs serait donc moralement discutable.

Dans cette perspective, l'acte de poser les décisions permettant le recyclage des matières radioactives et/ou le stockage géologique profond est présenté comme un acte responsable par certains acteurs. Ils estiment que ces options présentent les avantages suivants en termes de précaution : elles visent à réduire le volume des déchets les plus dangereux tout en assurant leur confinement sur le très long terme.

Toutefois, les participant-e-s comme les étudiant-e-s de l'Université Savoie Mont-Blanc s'inquiètent d'une certaine précipitation dans la mise en œuvre du projet Cigéo, questionnant la robustesse des solutions techniques mises en œuvre et les impacts éventuels sur les générations futures et l'environnement en cas de défaillance.

Le principe de précaution a également été abordé en lien avec la notion de risque de diffusion de la radioactivité et d'exposition de la population aux faibles doses. Il a fait l'objet de différentes contributions autour du sujet des TFA ou des effluents des installations de traitement ou de stockage des déchets. La valorisation des déchets de faible activité et leur utilisation dans les filières conventionnelles sont perçues pour certain-e-s contraire au principe de précaution. Certain-e-s s'interrogent ainsi sur les risques d'exposer la population, mais plus largement l'environnement naturel à une radioactivité additionnelle. La question de l'exposition de certains travailleurs a également été soulevée par des participant-e-s. « *En termes d'éthique, comment acceptez-vous que vos collègues soient de plus en plus exposés (+9 % en 2024) ?* » demandait un citoyen à un travailleur du nucléaire lors du webinar Parole aux Associations.

### **Les enjeux de justice territoriale**

Au-delà des considérations techniques et intergénérationnelles, la gestion des déchets radioactifs soulève également des questions de justice territoriale. Cette question a été particulièrement abordée durant les ateliers organisés sur les territoires. Les témoignages ont montré que l'implantation des installations de stockage ou d'entreposage dans certains territoires peut créer un sentiment d'injustice, notamment lorsque ces territoires ont peu bénéficié des retombées économiques de l'industrie nucléaire.

Le chapitre 3.9 sur les impacts territoriaux développe ce sujet sous plusieurs angles.

Dans plusieurs cas, des communes rurales accueillent des déchets produits à l'échelle nationale. « *Bien que l'Andra et les autorités locales avaient jadis justifié le choix de la localisation par des conditions géologiques propices, au départ, l'accueil de déchets issus de l'ensemble du territoire national dans cette commune alimentait le sentiment d'assumer les externalités d'une industrie dont les bénéfices ont été majoritairement captés ailleurs. Cette*



Certaines contributions rappellent que la transparence totale se heurte à des limites liées aux exigences de sécurité ou de confidentialité industrielle. Le Comité éthique et société auprès de l'Andra souligne notamment que la confidentialité de certaines informations constitue un défi pour les institutions chargées de la gestion des déchets radioactifs, cela peut susciter la suspicion d'une partie du public, mais surtout pose une limite à l'exercice d'une vigilance extérieure.

Plusieurs contributions soulignent l'importance d'associer les populations concernées aux décisions d'implantation des installations nucléaires. Pour le groupe citoyen, dans sa contribution n° 3, l'éthique implique notamment « *la demande de l'autorisation des personnes habitant à proximité d'un centre de stockage de déchets radioactifs et la mise en discussion de l'implantation de ces sites, afin de ne pas "mettre les gens face au fait accompli"* ».

Cette approche rejoint également les pratiques observées dans d'autres pays. L'autorité de sûreté nucléaire néerlandaise (ANVS) a ainsi rappelé lors webinaire consacré à Cigéo et la phase industrielle pilote que « *la position de la société civile est considérée comme une question primaire dans la prise de décision* ».

Le débat a également mis en lumière le lien entre les questions de confiance et la nécessité de décider dans un contexte marqué par des incertitudes scientifiques, technologiques et financières propres à la gestion des matières et des déchets radioactifs.

Certain-e-s participant-e-s demandent ainsi davantage de clarté sur l'origine des difficultés rencontrées dans certains projets. Dans son cahier d'acteur n° 42, le Comité éthique et société de l'Andra souligne que cette situation est sans précédent dans l'action publique : « *Jamais une politique publique n'a eu par le passé à se projeter dans une temporalité si longue [...] il s'agit pour l'Agence non pas de prétendre mettre fin aux incertitudes mais plutôt de les assumer pour les prendre en charge du mieux possible – une forme de modestie [...] qui est aussi la condition de la confiance dans une société démocratique mature.* »

Reconnaître les incertitudes plutôt que chercher à les dissimuler apparaît ainsi comme un élément clé de la confiance dans les institutions. Les étudiant-e-s de l'IMT Nantes demandent par exemple de : « *diffuser des études scientifiques; renforcer les enjeux de sûreté et de santé / éthique du projet avec pour objectif d'augmenter la confiance du public en renforçant la légitimité de cette confiance.* »

L'analyse de ces enjeux de confiance nécessite notamment d'intégrer les apports des sciences humaines et sociales. Le Comité éthique et société auprès de l'Andra souligne à ce titre que ces disciplines ont un rôle structurant : « *Les [Sciences Humaines et Sociales] apparaissent en effet comme une expertise utile à la construction de la confiance, non seulement en ce qu'elles permettent d'analyser les éventuels points de friction entre les parties prenantes à*

*la gestion des déchets radioactifs mais aussi parce qu'elles favorisent la réflexivité interne de l'Andra.* »

Enfin, la qualité du travail scientifique est également considérée comme une condition nécessaire à la confiance qui peut être allouée aux connaissances relatives à la gestion des déchets et des matières. Pour cela, le principe de l'intégrité scientifique a été souligné comme central, bien que nécessitant de dépasser le cadre institutionnel, comme le souligne le Comité éthique et société auprès de l'Andra dans son cahier d'acteur n° 42 : « *Une charte de déontologie a été établie, un référent en intégrité scientifique désigné, une formation à l'intégrité scientifique pour tous les salariés de la Direction scientifique et technique (DISTEC) mise en place, ainsi qu'un plan d'action élaboré afin de se conformer au décret de 2021 sur l'intégrité scientifique. Les membres du CES prennent acte de ces dispositifs et invitent à les mettre en valeur publiquement. Un partage annuel au Conseil d'administration de l'Andra de l'évolution de cette séparation pourrait s'avérer pertinent* ».

### Éthique sur les coûts et financement

Dans un domaine où les décisions actuelles engagent des dépenses sur plusieurs siècles, l'enjeu dépasse la seule dimension économique : il touche directement aux principes de responsabilité, de justice et d'équité intergénérationnelle.

Un premier point de vigilance mis en avant par le débat concerne le risque de faire peser sur les générations futures une part excessive du financement. Plusieurs contributions soulignent que les coûts associés aux projets de gestion des déchets, notamment le stockage géologique profond, pourraient connaître des évolutions importantes dans le temps. Une contribution étudiante de CentraleSupélec alerte ainsi sur le risque que les dépassements de coûts « *ne se transforment en "étroite financière" pour les générations futures, qui hériteraient de la facture sans avoir pleinement bénéficié des décisions prises aujourd'hui* ».

La question de la légitimité de la contribution financière des citoyens est également soulevée. Certain-e-s participant-e-s rappellent que les grandes orientations du programme nucléaire français ont été historiquement décidées par l'État et les industriels. Dès lors, une contribution étudiante de CentraleSupélec interroge : « *Pourquoi et dans quelle mesure est-il légitime de faire porter aux citoyens une partie de la responsabilité financière, alors que les choix initiaux de développement de la filière nucléaire ont été pris par l'État et les industriels ?* ».

Des questions persistent aussi sur la répartition équitable des coûts. Certain-e-s estiment que les générations futures pourraient légitimement contribuer à ces dépenses, dans la mesure où elles bénéficieront elles-mêmes des avancées scientifiques et technologiques dans ce domaine.

Ainsi, l'éthique du financement de la gestion des déchets radioactifs ne se limite pas à une question de calcul économique. Elle implique de déterminer qui doit payer, selon

quels principes de responsabilité, et avec quelles garanties de transparence et de justice entre les générations. Dans un domaine où les décisions prises aujourd’hui produiront des effets sur des siècles, la manière de répartir ces coûts constitue un élément déterminant de la légitimité des politiques publiques.

### Des réévaluations à imaginer dans le temps long

Les contributions convergent vers l’idée que la gestion des matières et déchets radioactifs doit s’inscrire dans une programmation capable d’évoluer dans le temps et de s’adapter aux incertitudes scientifiques, institutionnelles et sociétales.

Ainsi, le groupe d’étudiant-e-s de l’ENSTA Bretagne rappelle que la gestion des déchets constitue « *un contrat social et moral* ». En évoquant le projet Cigéo, ils proposent que « *tous les 50 ans, la génération présente réévalue la pertinence du stockage face aux nouvelles technologies* », avec un financement permettant, éventuellement, la reprise des déchets. Cette idée rejoint la demande formulée par des étudiant-e-s de l’IMT Nantes, qui estiment qu’« *il faudrait un calendrier stratégique pour évaluer le projet tout au long de son fonctionnement et après sa fermeture totale* ».

Dans cette perspective, plusieurs interventions insistent sur les outils permettant aux générations futures de conserver une capacité d’action et notamment la mise en œuvre complète de la réversibilité. L’Université Savoie Mont Blanc propose d’organiser la réflexion éthique sur l’activation de la réversibilité autour de deux principes : la sûreté, permettant un retour d’expérience et des ajustements, et un cadre de gestion capable de fournir aux générations qui leur succéderont « *des moyens de suivi et d’intervention si nécessaire* ». Une contribution étudiante de l’École Nationale des Ponts et Chaussées suggère également la création d’un groupe d’experts indépendants chargé de la surveillance et de la transmission de l’information.

Enfin, certaines interventions invitent à élargir la réflexion au-delà de la seule dimension technique. Un intervenant lors du webinar du 9 décembre 2025 appelle à « *poursuivre la recherche d’un optimum sociotechnique et pas seulement*

*technique* ». Des étudiant-e-s de CentraleSupélec demandent notamment si nous pouvons aujourd’hui évaluer les besoins des générations futures ou si nous ne tentons pas simplement de nous rassurer.

### Le rôle de la mémoire et de la transmission

Enfin, plusieurs contributions soulignent que la gestion des déchets radioactifs implique un véritable devoir de mémoire. Plus particulièrement sur le projet Cigéo, il est indispensable pour certain-e-s de conserver la trace des activités passées, des choix techniques réalisés et des risques associés. De leur point de vue, la transmission des connaissances constitue une condition essentielle pour permettre aux générations futures de comprendre ces installations et, si nécessaire, d’intervenir sur les installations existantes.

D’autres contributions proposent de conserver la mémoire sur une durée limitée et ensuite d’en organiser l’oubli. Les choix actuels s’orientent sur ce principe puisqu’ils prévoient une surveillance active pendant une durée définie. Dans ce cas, les questions portent plutôt sur la durée de la surveillance et le point de départ de l’oubli. Cela suppose – pendant cette phase de surveillance – un suivi régulier des infrastructures, le maintien des compétences techniques et scientifiques, ainsi qu’un financement durable de la recherche dans ce domaine pendant une période limitée.

Le débat a confirmé la nécessité de ne plus envisager la gestion des matières et déchets radioactifs uniquement sous l’angle technique, mais également éthique, politique, sociétal puisqu’il engage la responsabilité des sociétés actuelles et futures.

## 11.2 Les enjeux liés à la mémoire des déchets radioactifs

### Se souvenir de quoi et pendant combien de temps ?

Cet enjeu de la mémoire a particulièrement mobilisé le public étudiant et est ressorti régulièrement lors des ateliers, notamment dans le cadre du serious game, sur l’enfouissement en couches géologiques profondes. Plusieurs contributions soulignent la nécessité de maintenir la mémoire de ces installations sur des périodes inconnues jusqu’ici. D’autres, au contraire, proposent d’organiser l’oubli.

Les contributions recueillies mettent en évidence que la question éthique de la mémoire dans la gestion des déchets nucléaires dépasse largement la seule problématique technique de sûreté. Elle renvoie à une interrogation plus large sur la manière dont les décisions ont été prises, sur la transmission de connaissances et de responsabilités.

Dès lors, les étudiant-e-s de Sciences Po Bordeaux élargissent la réflexion : « *la question n’est plus seulement : peut-on confiner la radioactivité, mais également peut-on faire confiance aux institutions pour documenter, transmettre et reconnaître les risques sur la durée ?* »



Atelier « Serious Game » avec étudiant-e-s de CentraleSupélec

Plusieurs participant-e-s soulignent en effet que les garanties institutionnelles apparaissent fragiles face à des horizons temporels de plusieurs dizaines ou centaines de milliers d'années et qu'il sera difficile de tracer les modes de décisions. L'impossibilité d'anticiper la permanence des institutions, des langues ou des formes d'organisation sociale alimente ainsi le doute quant à la faculté réelle de maintenir une mémoire fiable et intelligible pour les générations futures.

Dans cette perspective, certain-e-s intervenant-es rappellent que, même si des dispositifs de mémoire sont mis en place, aucune certitude ne peut exister quant au fait que ces informations seront respectées ou comprises dans le futur. « *On peut faire notre maximum pour que la mémoire continue, mais on ne peut pas être sûrs que personne ne creusera.* », résumant ainsi des étudiant-e-s des Mines de Saint-Étienne en parlant du projet Cigéo. Pour certain-e-s, il existe un risque réel que des sociétés futures, par curiosité ou par ignorance, n'accèdent aux installations de stockage et se mettent en danger.

Pour des participant-e-s, cette préoccupation est renforcée par l'hypothèse que les territoires concernés pourraient, à très long terme, connaître des transformations démographiques ou physiques majeures. Ils estiment que dans plusieurs milliers d'années, des zones aujourd'hui peu habitées pourraient devenir densément peuplées, ce qui accentuerait les risques en cas d'oubli ou de perte d'information.

Plusieurs contributions soulignent ainsi que la dangerosité des déchets radioactifs dépasse largement l'échelle d'une vie humaine et s'inscrit dans des temporalités de dizaines, voire de centaines de milliers d'années. Or les systèmes d'alerte et de conservation de la mémoire sont perçus comme particulièrement vulnérables.

« *Comment passer la mémoire sur des dizaines de générations et s'assurer que dans 1000 ou 10000 ans, personne ne déterre cet endroit? Comment s'assurer qu'aucune personne ne cherche à transgresser l'interdit, comme les humains l'ont toujours fait?* » – Contribution étudiante de l'École des Mines de Paris.

Cette inquiétude conduit certains acteurs à défendre une position de prudence renforcée. Tant que les recherches sur la transmission de la mémoire ne débouchent pas sur des dispositifs concrets, durables et collectivement reconnus comme fiables, l'enfouissement des déchets de haute activité ne saurait, selon eux, être considéré comme pleinement soutenable. Dans cette perspective, l'absence de solutions jugées convaincantes pour transmettre l'information aux générations futures justifierait de suspendre les projets de stockage profond. La question de la mémoire est alors perçue comme une condition éthique préalable à la décision technique.

Les discussions révèlent également des divergences de points de vue quant à la stratégie de transmission à adopter. Une première position considère qu'il serait illusoire,

voire imprudent, de chercher à transmettre une mémoire sur des millénaires: les transformations linguistiques, culturelles et politiques rendent incertaines les capacités de compréhension des messages adressés au futur. Ils estiment également que l'oubli apparaît comme la meilleure solution sur le long terme, comme le proposent les étudiant-e-s de l'École des Mines de Saint-Etienne dans leur contribution « *Est-ce qu'il ne faudrait pas plutôt créer un paysage ordinaire pour oublier et éviter la curiosité?* ».

Une seconde approche soutient au contraire qu'il est nécessaire de chercher activement à prévenir les générations futures du danger, en développant des dispositifs capables de survivre aux changements de civilisation. Entre ces deux positions, certain-e-s participant-e-s plaident pour une solution intermédiaire consistant à viser une transmission robuste sur plusieurs siècles, horizon temporel jugé plus réaliste. « *Je pense que la position raisonnable est de dire: "Regardons aujourd'hui, pendant plusieurs siècles, la possibilité de transmettre cette mémoire"* », indiquait un représentant de Sauvons le Climat lors du webinaire Parole aux Associations.

Le groupe de réflexion sur la mémoire du centre de stockage de la Manche a été créé en 2011. Constitué d'une quinzaine de personnes bénévoles, il regroupe des industriels, des élus, des anciens salariés et des riverains. Il a pour objectif de réfléchir collectivement aux moyens de transmettre la mémoire du centre aux générations futures.

Afin d'illustrer ces enjeux, il paraît opportun de mentionner une installation de stockage sur laquelle la question de mémoire a déjà été travaillée, comme le Centre de Stockage de la Manche (CSM).

Au-delà des dispositifs documentaires classiques, plusieurs propositions issues du débat public évoquent la possibilité d'une transmission culturelle et matérielle de la mémoire. Des formes narratives – histoires, chansons, symboles – pourraient contribuer à ancrer le souvenir du danger dans la culture collective. D'autres pistes concernent l'aménagement physique des sites: architectures dissuasives, marqueurs paysagers ou dispositifs capables de signaler ou de détecter les intrusions.

Ces réflexions s'inscrivent dans une interrogation plus large sur la manière d'assurer, après la fermeture des installations, la surveillance des sites et la transmission de la responsabilité, ainsi que sur les moyens financiers nécessaires pour maintenir ces dispositifs dans le temps. « *Question finances: est-ce que l'Andra a évalué le coût de la surveillance durant des centaines d'années? Et la conservation de la mémoire?* »,

interrogeait ainsi un représentant du GSIEN pendant le webinaire consacré aux FA-VL.

Enfin, la question de la mémoire ne concerne pas uniquement les sites de stockage futurs, mais également les installations nucléaires existantes. Certain-e-s participant-e-s soulignent la difficulté de préserver la mémoire technique des bâtiments, des infrastructures et des compétences, notamment dans un contexte de renouvellement des personnels et du recours à la sous-traitance.

Cette problématique rejoint un débat plus large sur le devenir des sites nucléaires. Alors que certains acteurs privilégient leur reconversion économique ou technique, d'autres estiment que ces lieux doivent conserver des traces visibles de l'histoire nucléaire et des responsabilités qui y sont associées. Dans cette perspective, l'effacement progressif des marques matérielles du nucléaire pourrait contribuer à affaiblir la mémoire collective des risques et des choix industriels passés.

L'ensemble de ces arguments souligne que la gestion de la mémoire constitue un enjeu central de la gouvernance du nucléaire à long terme. Elle interroge non seulement les capacités techniques de conservation de l'information, mais également la responsabilité éthique des sociétés présentes à l'égard des générations futures : transmettre non seulement des données, mais aussi la conscience du danger et les moyens de continuer à en assumer la gestion.

### **Pistes ou dispositifs conventionnels de transmission de la mémoire**

Certaines propositions formulées dans les contributions au débat s'inscrivent dans un ensemble de solutions relativement conventionnelles visant à assurer la transmission de la mémoire du stockage sur différentes échelles de temps. Elles reposent sur plusieurs leviers complémentaires : la matérialisation physique de la mémoire dans le paysage, la conservation et la diffusion d'informations techniques, l'encadrement juridique du site, ainsi que la mise en place de dispositifs de surveillance et d'archivage redondants.

*« Il faut miser sur la redondance : combiner un archivage "dur" et inaltérable (gravures sur pierre, disques de saphir, marqueurs physiques dans le paysage) avec un archivage numérique constamment mis à jour. Il faut multiplier les copies à l'échelle internationale pour éviter qu'une guerre ou une catastrophe locale n'efface tout. »* Un citoyen dans l'enquête citoyenne réalisée par les membres du groupe citoyen

Un premier ensemble de propositions consiste à matérialiser durablement la mémoire du site dans l'espace. Plusieurs participant-e-s suggèrent de laisser des traces visibles de l'installation après sa fermeture, par exemple sous la forme d'un monument, d'un mémorial ou d'une signalétique durable indiquant la présence d'un danger. Certain-e-s évoquent également la possibilité de conserver les bâtiments existants et de les reconvertir en lieux de mémoire, tels que

des musées, afin de maintenir une connaissance historique du site et de ses activités.

La mise en valeur des objets et artefacts liés à l'histoire du nucléaire est également évoquée comme moyen mobilisable de transmission de la mémoire. D'autres propositions consistent à baliser le territoire ou à installer des marqueurs physiques dans le paysage afin de garantir l'identification de la zone et prévenir tout risque d'erreur de forage. Ces propositions s'accompagnent parfois d'idées visant à insérer des avertissements dans le sous-sol lui-même, à différentes profondeurs, afin de signaler aux éventuels creuseurs la présence d'un danger.

Un second registre de solutions porte sur la conservation et la transmission de l'information. Plusieurs contributions insistent sur la nécessité de maintenir des bases de données et des archives permettant de documenter précisément la localisation des déchets, les caractéristiques du stockage et les modalités de gestion du site. Cette transmission pourrait s'appuyer sur une pluralité de supports : dossiers techniques, registres conservés dans différents formats, ou encore dispositifs d'archivage matériels conçus pour durer dans le temps, comme des gravures sur pierre, des disques de saphir ou des capsules temporelles. La cartographie des zones d'enfouissement, éventuellement via des outils numériques tels que des jumeaux numériques du parc nucléaire et de ses déchets, est également mentionnée comme moyen de préserver l'accès à l'information.

Un troisième type de propositions concerne l'encadrement juridique et institutionnel du site. Plusieurs participant-e-s envisagent la mise en place de dispositions législatives visant à protéger la zone sur le long terme, par exemple en interdisant toute exploitation : « *On pourrait préserver la zone autour du projet grâce à une loi qui empêche l'exploitation en profondeur dans cette zone* » – Contribution étudiante de l'École des Mines de Saint-Étienne. L'objectif serait de garantir la reconnaissance durable de l'existence du site et de ses contraintes. Dans le même esprit, certains suggèrent d'archiver officiellement les zones concernées ou de renforcer leur identification administrative afin de prévenir toute utilisation incompatible avec la présence du stockage.

Plusieurs contributions mettent aussi en avant la nécessité d'ancrer la mémoire du nucléaire dans des dispositifs institutionnels particulièrement robustes. L'idée d'inscrire la question dans des textes fondamentaux – par exemple dans la Charte de l'environnement adossée à la Constitution – est évoquée par des étudiant-e-s de Paris 1 comme un moyen de reconnaître durablement la responsabilité collective liée aux déchets nucléaires.

Ils vont encore plus loin en proposant de « *créer un service public de la mémoire nucléaire qui prendrait la forme d'une institution indépendante responsable de cette transmission, protégée par son inscription dans la Constitution. Celle-ci permettrait de garder une connaissance fine des matières*

*et déchets stockés et enfouis, et de préserver les savoirs liés à leur gestion. »*

Une telle structure aurait pour mission de maintenir une expertise et une vigilance sur le long terme, en garantissant la continuité de la mémoire au-delà des cycles politiques ou industriels.

Ces différentes approches visent à accroître la résilience de la mémoire du site face aux transformations sociales, technologiques ou institutionnelles susceptibles d'intervenir au fil des générations.

### **Des pistes plus exploratoires ou originales**

Certains publics proposent des pistes plus originales ou moins conventionnelles pour assurer la transmission de la mémoire du stockage nucléaire sur le très long terme. Ces propositions reposent sur l'idée que la préservation de cette mémoire ne peut pas dépendre uniquement de dispositifs techniques ou d'archives institutionnelles, mais qu'elle doit également s'inscrire dans des formes sociales, culturelles et symboliques capables de traverser les générations.

*« Des formes de transmission de la mémoire par le son, l'art et le paysage nous semblent constituer des pistes pertinentes à approfondir »* – Contribution étudiante de l'IUT d'Aix-Marseille.

D'autres propositions insistent sur *« l'immense importance de fabriquer une mémoire habitante du nucléaire et de ses déchets, indépendante des institutions et des entreprises dans ce contexte apocalyptique ou pré-apocalyptique »*, comme l'a souligné un membre du Comité Centrales lors du webinar Parole aux Associations.

Dans cette perspective, la transmission pourrait passer par des mécanismes sociaux et territoriaux, par exemple en créant *« un processus qui devra se "passer" de génération en génération, que ça ne se perde pas [...] Une sorte de gardien du site, il faut qu'il y en ait toujours un, pour veiller »* – Contribution IMT Nantes.

L'objectif serait de créer une continuité sociale de la responsabilité, permettant de maintenir la connaissance du site même en cas de rupture institutionnelle.

Si plusieurs évoquent le rôle que pourraient jouer l'art, le paysage ou le son dans la préservation d'une mémoire intelligible à travers les époques, d'autres suggèrent d'intégrer l'histoire du nucléaire dans les programmes scolaires afin d'inscrire cette mémoire dans l'éducation et la culture collective.

*« Nous sommes d'avis qu'un enseignement des programmes et plans de gestion des déchets nucléaires devrait être dispensé à tous dès le secondaire, car l'école et l'éducation font partie des premiers facteurs de transmission de la mémoire collective. [...] L'art figuratif nous paraît être un support de transmission particulièrement intéressant à envisager, dans la mesure où il constitue l'un des rares moyens de communication compris à travers les civilisations et les époques »*, précise la Contribution étudiante Université Savoie Mont Blanc Chambéry.

L'utilisation d'un registre symbolique ou narratif, comme l'idée de créer des récits, voire des formes de « malédictions » ou de tabous culturels, pourraient dissuader les populations futures de s'approcher des zones de stockage.

Enfin, quelques suggestions explorent des pistes plus expérimentales ou spéculatives. Certaines évoquent l'utilisation de supports biologiques ou naturels pour transmettre des informations sur le très long terme, comme l'idée d'utiliser des organismes vivants – par exemple des champignons – comme vecteurs de signaux indiquant la présence de déchets nucléaires. D'autres imaginent des inscriptions gravées dans la pierre ou des dispositifs matériels extrêmement durables capables de survivre à de longues périodes d'évolution des sociétés humaines.

Dans l'ensemble, ces propositions témoignent d'une réflexion qui cherche à dépasser les seules solutions techniques pour envisager la mémoire du nucléaire comme un phénomène culturel, social et symbolique.



Opération «TRACES» Sand Art réalisée à Saint-Palais-sur-Mer

## 12. L'UTILITÉ DU DÉBAT : ENTRE AVANCÉE DÉMOCRATIQUE ET DOUTES PERSISTANTS

Le débat public sur le PNGMDR révèle une tension majeure. S'il est jugé indispensable sur le principe, son efficacité réelle est souvent remise en question.

D'un côté, le débat est perçu comme une étape positive. C'est un moment privilégié pour reconnaître la parole citoyenne et permettre à chacun·e-s de mieux comprendre les enjeux complexes du nucléaire. C'est, en soi, un véritable exercice de pédagogie démocratique.

De l'autre, plusieurs obstacles viennent ternir la confiance des participant·e-s :

- le sentiment de « les jeux sont faits » : l'impression que les grandes décisions nucléaires sont déjà prises et qu'on ne peut plus revenir en arrière ;
- la complexité des dossiers : des documents parfois trop techniques qui découragent les non-experts ;
- un déséquilibre perçu : le doute sur l'impartialité des intervenants et le poids réel de chaque parole.
- le manque de garanties : l'incertitude sur la manière dont les avis des citoyen·ne-s seront réellement utilisés par les décideurs.

Ce n'est pas le principe du débat qui est contesté, mais son utilité réelle. Pour les participant·e-s, l'enjeu n'est plus seulement de parler, mais de savoir si leur contribution pèse vraiment dans la décision finale.

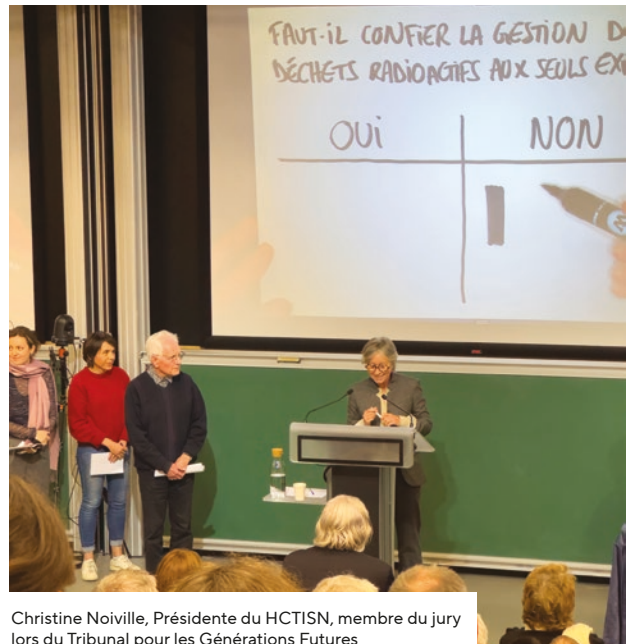
### 12.1 Un débat qui permet l'apprentissage et l'échange

#### Un sujet qui parvient finalement à intéresser le public

Au-delà des parties prenantes – historiquement pleinement engagées dans les discussions relatives à la gestion des matières et déchets radioactifs – le débat sur le PNGMDR 2027-2031 s'est résolument tourné vers les citoyen·ne-s et les étudiant·e-s, ne disposant pas toutes et tous du même niveau de connaissances sur ces enjeux.

Même s'il est difficile de capter les publics sur un sujet tel que les matières et déchets radioactifs, de nombreux acteur·rice·s le souhaitent et l'encouragent. Le porteur de projet, la Direction générale de l'Énergie et du Climat (DGEC), en fait même l'une des questions de son Dossier du maître d'ouvrage (DMO), « *Comment davantage intéresser la société dans son ensemble à la gestion des matières et des déchets radioactifs* ».

Lors du Tribunal pour les générations futures, Christine Noiville (HCTISN) reconnaît qu'il existe « *des difficultés à trouver les bonnes modalités pour consulter le public, pour faire en sorte qu'il s'investisse, qu'il soit intéressé...* ». Au-delà de sa dimension technique, le PNGMDR revêt une portée



Christine Noiville, Présidente du HCTISN, membre du jury lors du Tribunal pour les Générations Futures

démocratique essentielle. Le débat public qui l'accompagne est perçu comme un espace de participation, d'information et d'échange entre les parties prenantes, les expert·e-s et les citoyen·ne-s.

Il contribue à favoriser une dynamique de prise de connaissance collective, comme en témoignent plusieurs contributions : « *J'ai beaucoup appris sur le nucléaire : sa gestion, sa planification, sa sécurité* » – Contribution étudiante de l'ICAM, ou encore « *C'est une opportunité unique pour le citoyen français (qu'il soit favorable ou opposé au développement de l'électricité d'origine nucléaire) de partager avec des experts de haut niveau et des organismes d'État* » – Avis n° 39 sur la plateforme participative.

Le débat public est également un espace d'apprentissage et d'ouverture, en particulier pour les étudiant·e-s, qui constituent une composante notable des publics mobilisés. Leur implication est d'autant plus significative qu'ils représentent une partie des générations futures directement concernées par des décisions prises aujourd'hui dont les effets s'inscrivent dans des temporalités très longues. À ce titre, leur participation ne s'est pas limitée à un exercice académique, mais a nourri la construction d'une culture citoyenne et d'une mémoire collective autour des enjeux nucléaires.

Plusieurs contributions étudiantes font ressortir ce sentiment : « *ça nous sortait de l'ordinaire, puisqu'on réfléchissait aux débouchés de nos études mais pas seulement sur l'aspect technique. On parlait aussi de l'aspect humain. On a moins l'occasion de le faire* », indique une étudiante de l'IMT de Nantes lors de la réunion de clôture. Le débat représente une « *dynamique constructive qui fait appel à des capacités de changer de perspective* » – Contribution étudiante de l'ENPC 91 ; tandis que la contribution étudiante de Centrale Supélec reconnaît que « *l'intégration des avis du public dans le projet donnera envie aux générations futures de s'impliquer* ».



Opération « TRACES » Sand Art - Fresque n°2 sur la mémoire et la transmission

*dans les concertations à venir (et inversement si leur avis est tu, les générations futures ne s'exprimeront pas ou risquent de le faire violemment) ».*

Toutefois, la thématique des matières et déchets radioactifs, en raison de sa complexité et de son caractère peu accessible, peine à mobiliser un public élargi. Pourtant, cette technicité du sujet ne devrait pas constituer un obstacle durable à l'implication de ces publics. Elle appelle, au contraire, la nécessité de renforcer les efforts de pédagogie et de vulgarisation afin de susciter une mobilisation plus large et de permettre une participation éclairée.

## 12.2 La prise en compte des avis dans les décisions

### Une condition de crédibilité

Un autre enjeu fondamental concerne la prise en compte effective des contributions issues du débat. La persistance d'un sentiment selon lequel les décisions seraient arrêtées en amont fragilise la légitimité du processus participatif.

Ce sentiment est fréquemment associé à une forme de mise à distance, voire de mépris, du débat public, notamment dans un domaine fortement structuré par des choix de politique énergétique déjà engagés.

Dans ce contexte, le débat est parfois perçu comme intervenant à un stade tardif du processus décisionnel, lorsque les marges de manœuvre apparaissent limitées.

Comme l'exprime un représentant de Comités centraux dans le webinaire Parole aux Associations : « *le débat public sur le nucléaire est méprisé par la filière et par l'État; dans la plupart des débats, les décisions étaient déjà prises.* »

Cette critique, loin d'être isolée, s'inscrit dans une perception plus large d'un phénomène historique lié à la structuration du secteur nucléaire. Cette perception est partagée par les étudiant-e-s engagé-e-s dans le débat, dont l'implication repose précisément sur l'idée que leur participation peut produire des effets concrets.

Plusieurs contributions soulignent également un décalage entre la richesse des échanges et leur traduction dans la décision publique : « *On ressent vraiment un décalage, un mouvement autonome entre la richesse de la démarche citoyenne de mise en commun (diversités des acteurs, des domaines de connaissance mobilisés, des modes du débat) et le mouvement autonome de la décision politique vis-à-vis de ce qu'une telle démarche citoyenne produit comme résultat. Typiquement: si la démarche de la CNDP est véritablement démocratique celle du système de prise de décision politique à sa suite ne l'est pas* » - Contribution étudiante ENSTA Bretagne.

Ce constat renvoie à une critique plus structurelle du modèle décisionnel, parfois qualifié de « technocratique-dirigiste », reposant sur l'idée implicite que l'expertise technique suffirait à fonder la légitimité des décisions, reléguant le public à un rôle secondaire. « *Ce modèle décisionnel est qualifié par les chercheurs de "technocratique-dirigiste" et reposait sur deux postulats implicites: les experts savent et leurs connaissances sont suffisantes pour postuler des décisions légitimes et le public n'a pas à intervenir dans des questions trop complexes ou sensibles pour la nation* » - Cahier d'acteur n° 39 ENSTA Bretagne.

Toutefois, cette vision critique coexiste avec une perception plus positive du rôle du débat public. Certain-e-s participant-e-s considèrent que les concertations permettent d'introduire des regards nouveaux, de mieux prendre en compte les réalités de terrain et d'enrichir les décisions. Il est ainsi rappelé que « *60 % des projets soumis à débat ont été modifiés, parfois profondément. Mais 60 %, je me pose la question dans quel autre domaine de la vie publique modifie-t-on 60 % des projets, simplement parce qu'on a pris le temps, justement, le temps ensemble d'en discuter? Et ces modifications, elles ne fragilisent rien, elles ne stoppent rien, elles stabilisent au contraire, elles renforcent la confiance et elles permettent aux décisions techniques de tenir dans le temps* » - Une journaliste lors du Tribunal des générations futures.

La participation citoyenne est également valorisée pour sa capacité à produire de la critique, permettant d'aller au-delà des seules approches d'experts et de sortir d'une forme d'entre-soi. Une citoyenne lors de l'atelier territorial à Peyrolles-en-Provence précisait : « *Apport d'un regard critique que les experts n'ont pas à cause de la logique de la socialisation professionnelle, qui empêche à force d'avoir de la distance ou un regard critique* »

Par ailleurs, l'enjeu ne réside pas uniquement dans l'organisation du débat, mais dans sa traduction effective au

sein du processus décisionnel. Il apparaît dès lors essentiel de renforcer la traçabilité des contributions, de rendre explicites les arbitrages opérés et de démontrer de manière concrète l'influence des échanges sur les décisions finales. Une telle démarche est indispensable pour restaurer et consolider la confiance dans les institutions.

À défaut, le risque peut être double: d'une part, un affaiblissement durable de la crédibilité du débat public, perçu comme déconnecté de la décision; d'autre part, un désengagement progressif des participant-e-s, en particulier des étudiant-e-s et des jeunes générations. Or, leur implication est essentielle, tant au regard de la portée intergénérationnelle des enjeux liés aux déchets radioactifs que pour assurer la pérennité d'un débat démocratique éclairé et vivant.

### 12.3 Des sujets techniques et un risque d'exclusion

#### Un défi à dépasser

La gestion des matières et des déchets radioactifs apparaît, pour une grande partie des publics, comme un domaine marqué par une forte technicité, constituant un obstacle significatif à la participation citoyenne. La complexité des enjeux, associée à l'usage d'un vocabulaire spécialisé et à la densité des documents mis à disposition, tend à limiter l'accessibilité au débat. « *Le document qu'on a décortiqué était imbuvable pour un citoyen lambda* », reconnaît un représentant du groupe citoyen lors de la réunion de clôture.

Cette situation engendre des inégalités d'expression entre les publics, certain-e-s se sentant davantage légitimes du fait de leur maîtrise des codes techniques. Comme le souligne une contribution étudiante de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, « *la maîtrise du langage technique donne la sensation à ces acteurs d'avoir le droit d'intervenir, alors que les autres s'autocensurent* ».

Plusieurs participant-e-s insistent sur la nécessité de renforcer les efforts de vulgarisation et d'accessibilité des informations. La production de supports pédagogiques – synthèses, visuels explicatifs, vidéos, cartographies – apparaît comme un levier essentiel pour favoriser l'appropriation des enjeux par un public élargi. Cette exigence répond à une interrogation récurrente quant à la capacité des citoyens à participer de manière éclairée au débat: « *Une personne n'ayant pas d'opinion ou de connaissances suffisamment approfondies est-elle capable de participer aux débats?* » – Contribution étudiante ARTEM Nancy.

Au-delà de l'adaptation des supports, certain-e-s participant-e-s, notamment étudiant-e-s, proposent d'agir en amont en intégrant ces enjeux dans les parcours scolaires, du collège jusqu'aux cursus universitaires, quelques soient les filières concernées: « *Il faut aussi faire cela dans des formations non scientifiques* » – Contribution étudiante IMT Nantes.

L'objectif serait de construire progressivement une culture commune permettant de mieux appréhender les questions liées au nucléaire. Une contribution étudiante de l'École Nationale des Ponts et Chaussées suggère qu'il faudrait « *forger en amont une culture sur ces sujets, dès l'école* ».

Toutefois, la légitimité des non-experts fait l'objet de questionnements. Si une partie des participant-e-s plaide pour une ouverture large du débat, une autre exprime des réserves quant à la pertinence de la participation citoyenne sur des sujets aussi complexes. Certain-e-s estiment ainsi que la participation suppose un niveau minimal de connaissance préalable. « *Si les citoyens veulent décider, il y a un prérequis. C'est l'information [...] il faut s'informer, voire dans certains cas, se former* » – Emmanuelle Galichet lors du Tribunal des générations futures.

D'autres adoptent une position plus restrictive, considérant que concerter sur des sujets aussi complexes n'est pas pertinent et « *qu'il conviendrait de s'en remettre prioritairement à l'expertise* » – Un citoyen lors de l'atelier territorial d'Avoine.

Ces réserves s'accompagnent parfois d'un scepticisme plus marqué quant à la capacité du grand public à se saisir de ces enjeux. Ainsi, il est avancé « *que 0,1 % des gens connaissent un peu quelque chose: le reste des débatteurs risque d'exprimer des opinions fondées sur rien* » – Commentaire d'un citoyen sur la vidéo d'Osons causer, laissant entendre que certaines contributions pourraient reposer sur des connaissances lacunaires.

De manière plus générale, certain-e-s considèrent que les efforts de vulgarisation se heurtent à des limites intrinsèques. « *Il est aisé de dire qu'il faut mieux informer le public, qu'il faut vulgariser toute cette affaire de traitement des matières radioactives. Totalement illusoire puisque cela nécessitera de toute manière un minimum de connaissances techniques non à la portée de tout un chacun.* » – Avis n° 27 de la Plateforme participative.

Ces échanges traduisent deux exigences: d'une part, l'ouverture démocratique du débat, qui suppose l'inclusion du plus grand nombre; d'autre part, la reconnaissance de la complexité technique des sujets, qui appelle un certain niveau de connaissances.

Dès lors, la question de la légitimité des non-experts ne peut être réduite à une opposition entre savoirs profanes et savoirs experts. Elle renvoie plus largement aux conditions de participation, et notamment à la capacité des dispositifs de concertation à réduire les asymétries d'information et à créer un cadre permettant à chacun de contribuer de manière éclairée.

Plusieurs contributions ont porté sur l'accessibilité et la structuration du corpus documentaire mis à disposition du public. Si la richesse des ressources proposées a été saluée, leur organisation a parfois été jugée peu lisible pour des publics non spécialistes.



Site internet du débat public

Un participant sur la plateforme participative souligne ainsi dans l'avis n° 86 : « Je regrette que la CNDP n'ait pas structuré la présentation du fonds documentaire pour distinguer les documents "grand public" dans chaque thème pour les rendre facilement accessibles au plus grand nombre, cela des documents plus pointus, plus techniques destinés à un public déjà averti. »

Cette remarque met en évidence une attente forte de hiérarchisation pédagogique, permettant de différencier clairement les documents d'initiation des analyses techniques approfondies. L'enjeu identifié n'est pas tant la quantité d'informations disponibles que leur gradation et leur lisibilité.

Dans le prolongement de cette contribution, un commentaire sur l'avis 86 propose une modalité de parcours différencié : « Oui. On pourrait imaginer aussi un parcours où après une présentation courte des enjeux, les personnes néophytes seraient invitées à choisir les sujets qu'elles souhaitent creuser pour ne pas être noyées sous trop de choses à la fois, l'ensemble des documents restant bien sûr accessibles. Les documents mis à disposition pourraient aussi être estampillés en indiquant leur niveau technique. »

Cette proposition suggère la mise en place d'une architecture documentaire progressive, fondée sur des niveaux de technicité explicitement identifiés. Elle traduit une préoccupation récurrente dans les débats publics : rendre possible l'appropriation d'un sujet complexe sans créer de barrière à l'entrée pour les publics novices.

## 12.4 L'impartialité des informations

### Un équilibre toujours fragile

Assurer un équilibre des points de vue dans un débat public constitue un exercice délicat. L'objectif d'un équilibre entre information, pluralité des contributions et participation effective des différents acteurs n'est pas toujours simple à atteindre.

Certaines associations opposées au nucléaire ou au projet Cigéo ont fait le choix de ne pas intervenir dans le débat ou ont manqué de moyens pour se mobiliser sur l'ensemble des modalités proposées. D'autres, au contraire, ont été présentes tout au long du débat, investissant largement les fils de discussions des différents webinaires. Même si le débat public sur le PNGMDR n'avait pas pour but de confronter les anti et les pro nucléaires, il demeure parfois difficile de proposer une répartition perçue comme pleinement équilibrée des intervenant-e-s lors des différentes rencontres.

Quelques remarques formulées au cours du débat en témoignent :

- « On est surpris que Greenpeace ait été invité à participer à un séminaire juste avec les gens du panel citoyen, au même titre que des experts et des industriels du secteur » – Un représentant des Voix du Nucléaire lors du webinaire coûts et financement
- « Deux associations pro nucléaire pour défendre Cigéo ... donc pas de surprise sur le débat ! » – Un citoyen lors du webinaire Cigéo alternatives.

En outre, l'Équipe du débat a fait le choix de consacrer la première partie du débat à une phase plus pédagogique, en demandant notamment aux acteurs institutionnels et aux producteurs de déchets de présenter un état des lieux de la gestion des matières et déchets radioactifs. Leur forte mobilisation s'est traduite, pour une partie du public, par le sentiment d'assister avant tout à un débat d'experts.

De même, la fiabilité des informations diffusées a souvent été remise en cause. L'Équipe du débat a fait une analyse comparative des solutions diverses mises en place par d'autres équipes de la CNDP pour assurer une vérification des informations données. Toutefois, sur des sujets aussi techniques et controversés, aucune solution pleinement satisfaisante n'a été identifiée, aucun acteur suffisamment au fait et suffisamment indépendant n'a été identifié pour le faire.

Dans ce contexte, plusieurs participant-e-s ont demandé la mise en place d'un dispositif de fact-checking. Lors du webinaire d'ouverture, des représentants des Voix du Nucléaire et de la Sfen ont notamment interrogé l'Équipe du débat : « il y aura un fact-checking sur le corpus documentaire ? Parce que ce seront quand même des documents qui seront publiés sur le site, donc logiquement qui doivent être solides et étayés ».

Plusieurs remarques ont également été formulées sur la crédibilité des informations qui ont circulé et les risques inhérents à une trop grande simplification. Une contribution étudiante de l'IMT Nantes met ainsi en garde : « *Attention en vulgarisant des sujets pointus à ne pas omettre des données ou utiliser des vraies données et les manipuler pour leur faire dire ce dont l'on a envie* ».

Dans certains cas, des informations émanant des institutionnels ont pu créer de la confusion, voire de la défiance : « *au cours de la semaine d'atelier, les étudiant-e-s se sont rendu compte que plusieurs des informations "non discutables" qui leur avaient été délivrées au cours de cette réunion étaient fausses, ce qui était déstabilisant venant d'acteurs publics ou parapublics et sur des sujets porteurs d'enjeux aussi lourds* » – Contribution étudiante Paris 8.

Par ailleurs, les interventions des acteurs sont apparues comme assez protocolaires, ce qui n'a pas convaincu les jeunes générations. Parmi eux, certain-e-s pensent qu'il faudrait donner plus de concret et éviter le côté technocrate des interventions : « *On a souvent l'habitude de voir les projets présentés par des décideurs en costume, des discours qui paraissent "faux" et ce serait mieux d'organiser des réunions avec les citoyens ou avec ceux qui y travaillent vraiment, ou des visites de chantier pour que les citoyens voient vraiment ce qui se passe* » – Contribution étudiante IMT Nantes.

Il apparaît que la consolidation d'un climat de confiance constitue une condition transversale et déterminante. Au regard des attentes exprimées, celle-ci repose non seulement sur la transparence de l'information, mais également sur la perception d'un équilibre entre les parties prenantes, sur la fiabilité des données diffusées et sur la reconnaissance de la légitimité des différents points de vue, y compris critiques. Dans ce cadre, la contestation



ne doit pas être envisagée comme un dysfonctionnement du débat, mais comme une composante normale d'un processus démocratique vivant, contribuant à la robustesse des décisions publiques.

En définitive, si le PNGMDR s'affirme comme un outil indispensable de gouvernance des matières et déchets radioactifs, son efficacité ne saurait être pleinement appréciée à l'aune de ses seules qualités techniques. Elle dépend étroitement des conditions de son appropriation par la société et de l'effectivité du débat public qui l'accompagne.

Répondre à ce défi suppose de dépasser une approche strictement technicienne du débat, en intégrant davantage ses dimensions sociales, éthiques et humaines. Une telle évolution est indispensable pour permettre à l'ensemble des citoyen·e·s, et en particulier aux générations futures, de se sentir légitimes et capables de contribuer à la réflexion collective.

## 12.5 Les débats publics et les concertations

### Trop ou pas assez ?

Les débats publics et les concertations : entre multiplication des procédures et exigence de participation.

La question de l'articulation et du rôle des débats publics et des dispositifs de concertation constitue un enjeu central dans l'appréciation du PNGMDR. Les contributions recueillies mettent en évidence un équilibre délicat entre, d'une part, la perception d'une multiplication des procédures participatives et, d'autre part, la nécessité de maintenir et d'approfondir ces espaces de dialogue avec la société.

Certain-e-s participant-e-s expriment en effet des réserves quant à la fréquence et à la répétition des concertations, perçues comme susceptibles de ralentir la prise de décision.

Cette critique s'inscrit dans une préoccupation d'efficacité de l'action publique. Ainsi, il est avancé qu'« *il semble désormais temps de continuer d'aller de l'avant sur ces projets sans refaire, ad-nauseam, le débat sur le bien-fondé des choix initiaux associés au PNGMDR* » – Avis n° 78 de la Plateforme participative.

Dans le même esprit, l'empilement des procédures est parfois considéré comme un facteur de blocage. « *La multiplication de consultations, concertations et procédures peut conduire à une paralysie décisionnelle, qui ne bénéficie ni à la sûreté, ni à l'environnement, ni aux territoires* » – Cahier d'acteur n° 48 des Voix du Nucléaire.

Par ailleurs, au-delà de leur nombre, c'est également la cohérence et l'articulation entre les différents dispositifs qui sont interrogées.

Certain-e-s participant-e-s soulignent un manque de lisibilité dans l'enchaînement des débats, voire un sentiment de redondance ou de déconnexion entre eux. Un citoyen lors de l'atelier territorial à Avoine estime que l'« *on a beau enchaîner les concertations et les débats, certains ont le sentiment que l'on ne concerte pas. Le bon exemple est Cigéo* ».

La question de l'articulation entre différentes séquences de concertation est également posée, notamment lorsque des thématiques proches sont abordées dans des cadres distincts, ce qui peut nuire à la compréhension globale des enjeux. Un représentant de Stop fessenheim lors du webinar TFA se pose « *la question de l'articulation entre le débat qui a eu lieu sur le technocentre et ce nouveau débat [...] puisque notamment le sujet des très faibles activités va être traité* ».

À l'inverse, d'autres contributions insistent sur la nécessité de poursuivre et de renforcer la dynamique de participation citoyenne, en particulier au regard de la nature des décisions concernées. Les enjeux liés à la gestion des déchets radioactifs, inscrits dans des temporalités extrêmement longues, justifient selon eux un haut niveau d'exigence démocratique. Comme le souligne une contribution: « *une décision qui dure 100 000 ans ne peut pas s'appuyer uniquement sur ce qu'un laboratoire sait calculer. Ça doit s'appuyer aussi sur ce que la société sait transmettre, accepter, surveiller et même parfois, on l'a bien démontré, contester* » – Une journaliste lors du Tribunal des générations futures.

Dans cette perspective, la participation apparaît également comme un vecteur d'apprentissage et d'appropriation des enjeux, notamment pour les étudiant-e-s. Ce public met en avant l'intérêt de ces dispositifs pour comprendre la portée de leur futur engagement professionnel: « *je découvre comment ces débats touchent mes études d'ingénieur et mon travail à venir et combien les enjeux ne sont pas seulement techniques mais aussi sociaux, philosophiques, sécuritaires ...* » – Contribution étudiante de l'École des Mines de Saint-Étienne. Leur implication souligne l'importance de maintenir des espaces de dialogue permettant d'associer les générations futures à des décisions qui les concernent directement.

Certaines propositions visent à améliorer la cohérence et l'efficacité des dispositifs existants en matière de prise en compte de l'environnement dans les politiques publiques. Ainsi, des étudiant-e-s de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour suggèrent de mutualiser des institutions: « *Mettre fin à la séparation actuelle entre information environnementale et participation du public en proposant la fusion de la CNDP et de l'Autorité environnementale au sein d'une autorité administrative indépendante unique, garantissant la cohérence entre expertise, diffusion de l'information et organisation du débat. Conférer à cette nouvelle autorité un pouvoir de certification du respect des procédures d'évaluation environnementale et de participation.* »

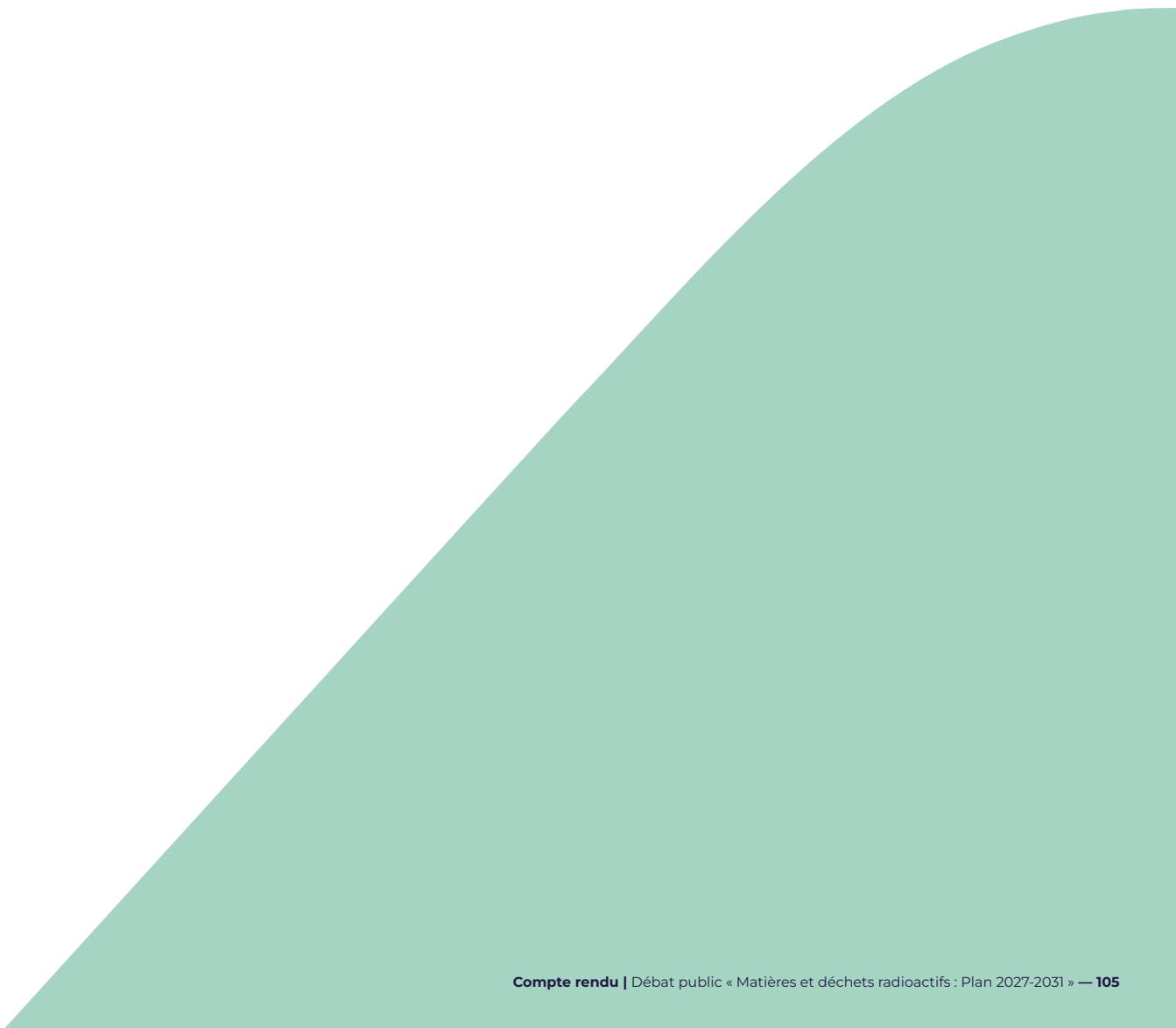
Enfin, plusieurs contributions soulignent le rôle déterminant que pourraient jouer les médias dans l'élargissement et l'attractivité du débat public. La médiatisation des enjeux est perçue comme un levier essentiel pour permettre au plus grand nombre de s'informer et de se forger une opinion éclairée. « *J'aimerais que (...) les débats autour de cette thématique soient médiatisés pour que chacun ait l'opportunité de prendre le temps de réfléchir et de se construire un avis éclairé sur cette question* » – Enquête menée par le groupe citoyen.

Cet enjeu de médiatisation est souligné par la contribution étudiante INSA Rennes: « *Importance de la question de la formation et de l'information des personnes: il faut des relais médiatiques* » et par l'avis n° 60 plateforme participative: « *L'information des citoyens, tout comme le rôle de contrôle et de contre-pouvoir que la presse incarne, ou devrait incarner, trouve dans le nucléaire une dimension supplémentaire.* » .

Ainsi, les débats publics et les concertations apparaissent pris dans un équilibre délicat entre exigence d'efficacité et impératif démocratique. Leur légitimité et leur utilité reposent dès lors sur leur capacité à s'inscrire dans un cadre cohérent, lisible et réellement influent sur la décision, tout en permettant une implication effective et durable des citoyens, et en particulier des jeunes générations, dans la gouvernance de ces enjeux de long terme.



- Partie 1
- Partie 2
- Partie 3
- Partie 4
- Annexes





# LES ENSEIGNEMENTS DU DÉBAT

---

## 1. LES ENSEIGNEMENTS DU DÉBAT

### 1.1 Les enseignements du débat sur le PNGMDR et sa gouvernance

Les échanges sur la gouvernance et le contenu du plan ont mis en évidence plusieurs attentes sur un suivi plus précis des différentes versions du PNGMDR et des évaluations plus régulières.

Il est par ailleurs attendu des publics une stratégie plus lisible intégrant des indicateurs et mettant en exergue ce qui est stabilisé et ce qui au contraire intègre une part d'incertitudes.

De plus, il apparaît que l'articulation avec la politique énergétique ne soit pas suffisamment lisible et que des incohérences subsistent dans les calendriers des politiques publiques concernées.

La question du périmètre du plan a également été soulevée, plusieurs contributions soulignent le manque de clarté sur ce qui figure ou non dans le plan.

Des contributions invitent à un élargissement du périmètre : essais nucléaires, déchets immergés, effluents radioactifs, entre autres.

Sur la gouvernance, l'intérêt de la Commission d'orientations du PNGMDR dans sa forme pluripartite est partagé, mais plusieurs acteur·rice·s – organisations syndicales, nouveaux entrants industriels – ont exprimé le souhait d'intégrer les instances de pilotage.

Plus largement, la question de la confiance dans le processus d'élaboration et de décision liée au plan s'est posée : confiance dans l'indépendance de l'expertise, confiance dans la transparence de l'information, confiance dans la capacité des institutions à décider pour le long terme.

La transparence et la diversité des points de vue au travers d'expertises pluralistes ou de regards citoyens sont apparues comme conditions de cette confiance.

### 1.2 Les enseignements du débat sur l'impact des orientations politiques et énergétiques sur le PNGMDR

Il apparaît clairement que le débat public doit rendre plus lisible l'articulation entre les choix énergétiques et la gestion des matières et déchets radioactifs, pour tous les publics. Il est impératif que les documents s'alimentent mutuellement tout comme les discussions qui les entourent.

Il semble par ailleurs important de maintenir les différents scénarios d'évolution de la politique énergétique pour garantir l'adaptation du plan à ses évolutions.

Enfin, le débat a mis en lumière des incohérences dans les calendriers décisionnels entre la PPE, des annonces sur les grands projets structurants, la mise en œuvre du PNGMDR 5 et le débat public sur le PNGMDR 6.

### 1.3 Les enseignements du débat sur la classification matières/déchets

Les échanges lors du débat ont souligné la dimension structurellement complexe de la distinction entre matières et déchets, distinction qui peut paraître a priori simple dans sa définition juridique.

Ressource précieuse pour certain·e·s, accumulation de substances dangereuses pour d'autres, la question de la temporalité a maintes fois été posée. Combien de temps peut-on conserver ces matières avant de conclure si on pourra les réutiliser ou pas ?

Les enjeux d'entreposage des différents types de matières potentiellement valorisables, que ce soit sous eau ou à sec, ont permis de rendre visibles dans le cadre du débat les dynamiques de flux et d'accumulation.

Les relations industrielles avec la Russie ont été citées à plusieurs reprises, amenant à une réflexion sur la réelle indépendance de la France. Des réflexions sont menées ainsi sur de nouvelles opportunités industrielles alternatives.

Les échanges ont mis en lumière le rôle central des plans de valorisation pour expliquer les perspectives d'utilisation de certaines substances. Les participant·e·s restent en attente d'un partage de leur contenu, qui à ce jour n'a pas été fait.

Les différents parcours stratégiques envisagés pour la valorisation des matières sont apparus très techniques, excluant les participant·e·s les moins aguerris : retraitement simple, objectif de « multi-recyclage », possibilité de « fermeture du cycle », recherche sur les RNR.

L'utilisation de PFAS dans ces procédés soulève aussi la question des impacts environnementaux et des contraintes futures pour ces filières.

### 1.4 Les enseignements du débat sur les déchets TFA

Les échanges sur les déchets TFA ont confirmé l'importance d'anticiper la hausse des volumes à gérer, notamment du fait des démantèlements en cours et à venir. Le risque de saturation du Cires à moyen terme a mis en évidence la nécessité de trouver de nouvelles capacités foncières pour les futurs stockages. Plusieurs pistes de réflexion ont émergé en complément : réduction des volumes à la source, optimisation des filières ou développement de solutions de valorisation, à l'instar du Technocentre de Fessenheim.

Ces perspectives de valorisation soulèvent de nombreuses interrogations sur les risques de dissémination, de dilution et questionnent la transparence des contrôles radiologiques. Le sujet apparaît encore plus prégnant sur la question d'une valorisation en lien avec l'agriculture.

Le débat a fait ressortir des points de vue divergents sur une éventuelle évolution du cadre réglementaire français, pour permettre ou non la définition d'un seuil de libération, comme c'est le cas dans plusieurs pays européens. Certain-e-s prônent une gestion proportionnée au risque radiologique; d'autres ont exprimé des réserves en citant le principe de précaution.

### 1.5 Les enseignements du débat à propos des déchets FA-VL

Comme l'avait noté la Cour des comptes dans son rapport sur l'Andra en 2025, la question de la gestion des déchets FA-VL est un sujet important.

Cette catégorie de déchets apparaît pour beaucoup comme confuse du fait de la diversité des déchets concernés et de leur conditionnement, une quarantaine au total. Jugée « fourre-tout » par certain-e-s, la catégorie des FA-VL souffre d'un manque de visibilité sur la situation et les perspectives de gestion. Par ailleurs, pour ces déchets en particulier, les décisions paraissent difficiles à prendre et on constate une certaine inertie et peu de moyens alloués.

### 1.6 Les enseignements du débat pour Cigéo

Au terme des échanges consacrés au projet Cigéo dans le cadre du débat public sur le 6<sup>e</sup> PNGMDR, il apparaît que ce projet continue de susciter une diversité de positions et d'analyses parmi les participant-e-s.

Les discussions ont permis d'aborder un large éventail de questions relatives au projet Cigéo, allant de ses fondements techniques et scientifiques à ses implications éthiques, territoriales et démocratiques. Si certaines contributions rappellent que le stockage géologique profond constitue aujourd'hui la solution de référence retenue par la loi, d'autres interrogent cette orientation ou appellent à poursuivre la réflexion sur des solutions de gestions alternatives.

Le débat a ainsi mis en évidence l'intérêt porté par différent-e-s participant-e-s à la poursuite et au renforcement des recherches sur les solutions alternatives ou complémentaires à l'enfouissement profond. Plusieurs contributions soulignent l'importance de maintenir des capacités d'explorations scientifiques et techniques dans ce domaine, notamment pour répondre pleinement à l'exigence de réversibilité, sujet toujours au cœur des débats.

La Phase industrielle pilote (PhiPil), qui constituerait la première étape du projet s'il était autorisé, a fait l'objet de nombreux échanges. Les contributions ont permis d'approfondir les attentes relatives à son contenu, aux essais à conduire et aux critères permettant d'en apprécier



Julie Dumont, Présidente du débat lors de la réunion de clôture du débat le 10/02/2026

les résultats. Les discussions ont également porté sur les modalités de suivi et de gouvernance de cette phase, avec des propositions visant à renforcer l'information du public, l'accès aux données et l'implication des différentes instances de contrôle et de suivi. Plusieurs échanges ont rappelé qu'à l'issue de la PhiPil, le Parlement sera appelé à se prononcer sur les conditions de poursuite éventuelle du projet. Pour certain-e-s participant-e-s, ce rendez-vous constitue une étape essentielle permettant de fonder la décision sur le retour d'expérience des premières années d'exploitation. D'autres ont toutefois souligné l'importance de prévoir également l'hypothèse d'une décision de ne pas poursuivre le projet, et d'examiner les conséquences variées d'une telle hypothèse.

Enfin, un point de dissensus marqué concerne le calendrier des décisions relatives au projet. Alors que certain-e-s participant-e-s considèrent que les procédures engagées doivent se poursuivre dans les délais prévus, d'autres estiment nécessaire de prendre le temps de conforter la démonstration de sûreté avant toute décision structurante. L'enquête publique portant sur la DAC du projet Cigéo est la prochaine étape annoncée, son calendrier a été accéléré au moment même de la rédaction de ce compte rendu.

### 1.7 Les enseignements du débat concernant la gestion des déchets médicaux radioactifs

Les échanges menés dans le cadre du débat public ont mis en lumière l'émergence d'un sujet encore peu visible dans les politiques de gestion des matières et déchets radioactifs : celui des déchets radioactifs issus des usages médicaux. L'essor rapide de la médecine nucléaire, en particulier avec le développement de la radiothérapie interne vectorisée (RIV) et la progression des prises en charge en ambulatoire, conduit à déplacer une partie de la gestion des déchets en dehors du cadre hospitalier, vers le domicile des patient-e-s et les filières classiques de collecte et d'assainissement.

Le débat soulève de nouveaux enjeux organisationnels, sociaux et environnementaux sans remettre en cause les bénéfices apportés par ces traitements. Plusieurs constats convergent : une gestion globalement maîtrisée à l'hôpital, mais plus diffuse au domicile des patient-e-s ; des impacts croissants sur les services publics d'assainissement et de collecte.

Les contributions soulignent l'importance de replacer la gestion des déchets médicaux radioactifs dans une logique de filière, associant l'ensemble des acteur-ric-e-s concernés, en intégrant l'accompagnement des patient-e-s.

Dans cette perspective, l'intégration de ces enjeux dans les travaux du prochain PNGMDR apparaît comme une opportunité pour structurer un suivi durable de cette filière et favoriser un dialogue continu entre les secteurs de la santé, de l'environnement, des services publics locaux et des associations de patient-e-s.

### 1.8 Les enseignements du débat concernant les coûts et le financement

Le débat confirme que la question des coûts et du financement constitue un nœud décisif pour la gestion des matières et déchets radioactifs. Les échanges ne se sont pas limités aux montants eux-mêmes : ils ont porté sur la robustesse des hypothèses, la sincérité des estimations, la solidité des mécanismes de provisionnement, la capacité à absorber les aléas et, en toile de fond, la répartition effective des responsabilités entre producteurs, État, usagers et générations futures.

Malgré les efforts pédagogiques déployés, le débat montre que les ordres de grandeur restent difficiles à saisir et à comparer. L'échelle temporelle rend l'exercice intrinsèquement complexe.

L'expérience des grands projets nucléaires passés, marqués par des réévaluations significatives, alimente une vigilance accrue des publics.

Le principe du pollueur-payeur et le cadre juridique du provisionnement sont identifiés comme une base saine. Néanmoins, la solidité du dispositif dépend de la situation financière des acteur-ric-e-s, de la performance des actifs dédiés et de la capacité de l'État à exercer un contrôle effectif. En cas de défaillance d'un acteur ou de mauvaise estimation, certain-e-s craignent que l'État soit obligé de compenser financièrement. D'autres imaginent des répercussions sur le prix de l'électricité.

Le débat souligne ainsi que la complexité financière ne saurait justifier un déficit de lisibilité. En ce sens, les coûts et financements apparaissent comme un enjeu de gouvernance et de confiance démocratique.

### 1.9 Les enseignements du débat concernant les impacts territoriaux

La gestion des matières et déchets radioactifs ne peut être dissociée des territoires qui sont mobilisés pour accueillir les substances. Les installations nucléaires apparaissent comme des facteurs structurants des territoires : elles soutiennent l'emploi, les finances locales et l'attractivité, tout en générant des formes de dépendance économique, fiscale et politique sur le long terme.

Les échanges révèlent ainsi une tension centrale. D'un côté, le nucléaire est perçu comme un levier de développement et de stabilité ; de l'autre, il soulève des interrogations sur la diversification des économies locales, l'équité entre territoires et la capacité des acteurs locaux à maîtriser leur trajectoire.

Sur le plan environnemental et sanitaire, un contraste persiste entre la confiance dans la maîtrise industrielle et une inquiétude liée aux effets de long terme, à l'incertitude

scientifique et à l'accès aux données. Certain-e-s exigent que soient menées des études transparentes sur les impacts sanitaires, notamment sur les cancers dans les zones concernées. En outre, le transport des matières et des déchets radioactifs illustre un décalage entre sûreté démontrée et vulnérabilité perçue.

Enfin, le débat souligne une attente forte de renforcement de la gouvernance territoriale. Les dispositifs existants, notamment les Cli, sont reconnus mais leurs activités, leurs moyens et leur visibilité semblent inégaux d'un territoire à l'autre.

Dans l'ensemble, les enseignements convergent vers une exigence : mieux articuler les décisions nationales avec les réalités locales, en intégrant pleinement les territoires non seulement comme des espaces d'accueil, mais aussi comme des acteurs à part entière des décisions.

### 1.10 Les enseignements du débat concernant les relations internationales

L'analyse des contributions révèle que la gestion des matières et déchets radioactifs ne peut plus être appréhendée uniquement à travers le prisme technique ou territorial. Elle s'inscrit depuis longtemps dans un environnement international, où les flux industriels et les tensions géopolitiques redéfinissent les contours mêmes de la souveraineté.

Bien que la responsabilité nationale soit strictement définie par le droit et que les acteurs institutionnels mettent en avant la robustesse du dispositif français, une partie du public perçoit cette souveraineté comme relative, car dépendante d'interactions industrielles et de la stabilité des relations internationales.

Les débats relatifs aux coopérations avec la Russie, aux approvisionnements en uranium ou à la circulation transfrontalière des matières traduisent moins une remise en cause frontale du système qu'une demande de transparence.

La mobilisation du public étudiant accentue cette évolution. En intégrant des hypothèses de crises, de conflits ou de cyberattaques, ces contributions déplacent la réflexion vers une exigence de robustesse systémique dans le temps long. La question n'est plus seulement de savoir si le dispositif est conforme et sûr en situation normale, mais s'il demeure opérationnel et maîtrisé en cas de rupture.

Dans ce contexte, la souveraineté énergétique, telle qu'elle est discutée dans le débat public, apparaît moins comme un état acquis que comme une perspective à développer. Elle dépend à la fois des capacités industrielles nationales, des coopérations internationales et de la capacité à anticiper des situations de crise.

### 1.11 Les enseignements du débat concernant l'éthique et la mémoire

Le débat a confirmé que la gestion des matières et déchets radioactifs ne peut être abordée sous le seul angle technique. Elle engage des choix profondément éthiques, parce qu'elle oblige à arbitrer entre responsabilité présente et liberté des générations futures, entre nécessité d'agir et d'intégrer les incertitudes. Les échanges ont mis en évidence plusieurs sujets de questionnement : Faut-il privilégier la sûreté passive ou maintenir une capacité d'interventions futures ? Comment répartir équitablement les coûts, les risques et les responsabilités ? Comment garantir que certains territoires ne supportent pas seuls les conséquences de la production nationale ?

Le débat montre également que la confiance constitue une condition centrale de la légitimité des décisions. Cette confiance ne peut reposer uniquement sur l'expertise technique ; elle suppose une information accessible, sincère et pluraliste, ainsi que des dispositifs de dialogue et de contrôle jugés crédibles par le public. À cet égard, les enjeux éthiques apparaissent étroitement liés aux conditions concrètes de gouvernance, de transparence et de participation.

Enfin, la question de la mémoire s'impose comme un enseignement majeur du débat. Elle révèle que gérer des déchets radioactifs sur des temps aussi longs revient non seulement à confiner une dangerosité, mais aussi à transmettre des informations, une vigilance et une responsabilité. Les contributions montrent qu'aucune solution consensuelle ne se dégage ; entre la volonté de maintenir durablement la mémoire, l'idée d'un oubli organisé, ou la recherche d'un compromis entre les deux. Mais elles convergent sur un point : la mémoire n'est pas un enjeu secondaire ou annexe ; elle constitue une dimension essentielle de la soutenabilité éthique des choix de gestion.

### 1.12 Les enseignements du débat concernant l'utilité du débat

L'examen des contributions montre que l'utilité du débat public sur le PNGMDR ne fait pas l'objet d'un rejet de principe, mais d'une interrogation exigeante sur ses effets concrets.

Le premier enseignement tient à sa valeur pédagogique et démocratique. Le débat a permis à des publics non spécialistes, notamment étudiants, de s'approprier un sujet technique et de l'aborder dans ses dimensions scientifiques, sociales, économiques, environnementales et éthiques. Il constitue un espace d'apprentissage et de confrontation constructive des points de vue.

Le deuxième enseignement concerne la capacité du débat d'infléchir les décisions. La question centrale n'est pas l'existence du débat, mais son influence réelle sur les

---

orientations du PNGMDR. La manière précise dont les contributions des publics sont prises en compte apparaît comme une condition essentielle pour rendre crédible cet exercice démocratique. Enfin, le sentiment d'irréversibilité des orientations nucléaires fragilise aussi la confiance.

La technicité du sujet et la fiabilité de l'information sont des enjeux structurants. L'accessibilité des documents, l'équilibre des intervenants et la qualité des sources de données conditionnent la mobilisation effective des publics.

En définitive, l'utilité du débat repose sur un triptyque clair : accessibilité, pluralisme et impact visible sur la décision. C'est à ces conditions qu'il peut être perçu non comme une étape procédurale, mais comme un maillon essentiel de la gouvernance des matières et déchets radioactifs.

# 4

## LES DEMANDES DE PRÉCISIONS ET DE RECOMMANDATIONS

---

<b>1</b>	<b>Demandes de réponses suite aux propositions du public</b>	<b>113</b>
<b>2</b>	<b>Recommandations de l'Équipe du débat</b>	<b>115</b>

L'ensemble de ces demandes est formulé à partir des préoccupations des publics ou d'interrogations ayant émergé au cours du débat sur des points qui n'ont pas été suffisamment éclaircis.

D'une part, l'Équipe du débat se fait le relais des publics concernant des demandes de précisions et de clarifications. D'autre part, elle formule plusieurs recommandations portant sur la qualité de l'information et de la participation des publics.

L'ensemble des demandes est adressé à la DGEC qui pourra prendre l'attache des acteur-ric-e-s pour y répondre.

## 1. DEMANDES DE RÉPONSES SUITE AUX PROPOSITIONS DU PUBLIC

N°	LA GOUVERNANCE ET LA PARTICIPATION
1.1.1	Que soit renforcée l'action GOUV.5 du PNGMDR 5, de manière à produire des bilans plus réguliers. En particulier avant la fin de chaque plan, pour servir de base au suivant comme cela figurait déjà dans les recommandations de l'équipe du débat public de 2019.
1.1.2	Que soit défini précisément le périmètre du plan et précisé pourquoi certains éléments y sont inclus et d'autres pas (déchets immergés, effluents, déchets laissés sur les territoires étrangers après extraction...).
1.1.3	Que soient revus les systèmes de financement des Cli afin de renforcer leurs moyens humains, leurs capacités à mobiliser, informer les publics et recourir à des expertises indépendantes, notamment sur la gestion des matières et des déchets radioactifs.
1.1.4	Que soient explicités dans le PNGMDR 6 les processus de décisions et l'état d'avancement attendu des projets : Cigéo, Aval du futur, les entreposages de la Hague, le Technocentre de Fessenheim, le centre de stockage de Vendeuve-Soulaines...
N°	LES ORIENTATIONS POLITIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
1.2.1	Que soient précisés lors de l'élaboration du plan, le scénario énergétique retenu, et ses implications sur le PNGMDR, en lien avec l'action POL.1 et POL.2. Et que soient poursuivis les travaux de prospective éclairant les autres scénarios possibles, afin d'en tester la robustesse.
1.2.2	Que soit clarifié le contenu des différents inventaires et que ces derniers soient mis à jour en intégrant les évolutions du parc nucléaire en fonction des politiques énergétiques futures.
N°	LA CLASSIFICATION MATIÈRE ET DÉCHET
1.3.1	Que soient clarifiées et justifiées les stratégies de traitement-recyclage françaises en mettant à jour l'exercice de clarification des controverses mené dans le cadre du débat public du PNGMDR 5.
1.3.2	Que soient rendus publics sur le site du suivi du PNGMDR, les plans de valorisation des matières une fois qu'ils seront instruits, ainsi que leur actualisation.
1.3.3	Sur la base des plans de valorisation, que soit ouverte une réflexion sur une éventuelle troisième catégorie ou que soient fixées des échéances de reclassification.
1.3.4	Que soit clarifié l'usage des PFAS dans la gestion des matières et des déchets. Que soit scénarisée l'évolution de la réglementation sur ces substances et les impacts éventuels sur la filière. Que soient communiqués ces éléments de manière transparente auprès du public.
N°	LES DÉCHETS DE TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ (TFA)
1.4.1	Que soit menée et rendue publique une analyse bénéfices/risques préparatoire à une dérogation éventuelle : gravats, liquides nitrés... Cette étude devra être réalisée par un collège pluraliste, apportant des éclairages techniques, sanitaires, environnementaux et socio-économiques.
1.4.2	Que soit mené un travail territorial prospectif en lien avec les acteur-ric-e-s et les habitant-e-s des territoires ciblés par l'Andra pour un nouveau centre de stockage.
1.4.3	Que soient partagés les travaux du laboratoire de démantèlement d'Avoine et que soit engagées des recherches sur la démantabilité des réacteurs actuels et futurs.

N°	LES DÉCHETS DE FAIBLE ACTIVITÉ À VIE LONGUE (FA-VL)
1.5.1	Que soient étudiées les perspectives des FA-VL : pour achever de fiabiliser les inventaires, stabiliser une classification, poursuivre la recherche & développement, notamment sur les colis bitumés, poursuivre la recherche de sites pour l'accueil des différents FA-VL, avec une attention particulière de transparence pour les possibilités de dépôt en surface à long terme de FA-VL.
N°	LES DÉCHETS RADIOACTIFS ISSUS DU SECTEUR MÉDICAL
1.6.1	Que soient clarifiés et harmonisés les protocoles de sortie à l'échelle nationale afin de garantir un socle commun de radioprotection post-traitement, adaptés aux pratiques ambulatoires, compréhensibles et pédagogiques pour les patient-es comme pour les aidants (proches et professionnels).
1.6.2	Que soit étudié et proposé le principe de financement adéquat pour la gestion des déchets issus de la médecine nucléaire. Et que soit envisagé un fond spécifique afin d'adapter les installations de collecte et d'assainissement et de former les personnels à ce nouvel enjeu sanitaire.
N°	LES DÉCHETS PARTICULIERS
1.7.1	Que soient poursuivies et élargies les actions en lien avec les déchets particuliers (DEC PAR) incluant les déchets miniers et leurs impacts environnementaux sur les territoires.
N°	LE PROJET CIGÉO
1.8.1	Que soient clarifiés les différents jalons d'avancement de la phase industrielle pilote et les étapes d'autorisation et de décision. Que soient explicitées les décisions à prendre, leur périmètre et l'identification du décideur (poursuite et approfondissement de l'action HAMAVL.2)
1.8.2	Que soient précisés les objectifs et les critères de réussite, mais également les critères d'arrêt de la PhiPil (en lien avec l'action HAMAVL.6) et que soient étudiés et documentés les différents scénarios possibles à l'issue de la PhiPil y compris un scénario d'arrêt du projet.
1.8.3	Que le CEDA produise un bilan de ses travaux ainsi qu'une feuille de route partagée avec les parties prenantes pour poursuivre ces travaux sur les alternatives et solutions complémentaires à l'enfouissement profond en lien avec l'action HAMAVL.7.
1.8.4	Que soient apportés des éclairages sur les volets économiques et sociétaux concernant la proposition de variante faite dans le cadre du débat public, en parallèle de l'expertise complémentaire demandée à l'ASNR portant sur le plan de la sûreté.
1.8.5	Que le 6 <sup>e</sup> PNGMDR apporte une clarification de la notion de réversibilité et des modalités de son application aussi bien techniques, qu'organisationnelles ou financières.
N°	LES COÛTS ET LE FINANCEMENT
1.9.1	Que soient rendus publics les mécanismes de financement et les coûts de gestion des matières et déchets radioactifs de façon claire, transparente, pédagogique et détaillée par catégorie de substances, par filière de gestion (stockage, entreposage, maintenance). Et que soit détaillée précisément la part supportée par les exploitants, l'État et le consommateur final sur sa facture d'électricité.
1.9.2	Que soient étudiées les modalités de la mise en place d'un provisionnement spécifique dédié à la réversibilité et à la gestion des éventuels aléas d'un projet de très long terme, sécurisant ainsi d'éventuels coûts pour les générations futures.
N°	LES IMPACTS TERRITORIAUX
1.10.1	Que soit étudiée la mise en place de dispositifs de suivi sanitaire indépendants et transparents dans les territoires accueillant des substances radioactives.

N°	LES RELATIONS INTERNATIONALES
1.11.1	Que soit renforcée la transparence concernant les flux de matières et de déchets radioactifs (équivalence en activité et en masse) entre les pays et que soient clarifiées les opérations réalisées en France et à l'étranger. Une attention particulière devra être apportée à l'accessibilité des informations fournies.
1.11.2	Que soient établis des scénarios géopolitiques sur les approvisionnements et les opérations réalisées à l'étranger, plus globalement sur la résilience du système dans des scénarios dégradés (sanctions, conflits, ruptures logistiques).

## 2. RECOMMANDATIONS DE L'ÉQUIPE DU DÉBAT

N°	LA GOUVERNANCE ET LA PARTICIPATION
2.1.1	Que soit élargie la composition de la Commission Orientations en y intégrant les syndicats professionnels concernés, le CNRS ainsi que les "nouveaux entrants", à savoir les porteurs de projets du "nouveau nucléaire".
2.1.2	Que soit prévu un budget pour la "communication" du PNGMDR et de ses actions, afin de garantir l'information du public, tout en étant vigilant à son accessibilité.
2.1.3	Que soit envisagée la poursuite des travaux engagés avec les membres du groupe citoyen et les universités pour suivre les actions du PNGMDR 6.
N°	LA CLASSIFICATION MATIÈRE ET DÉCHET
2.2.1	En amont de toutes concertations ou débats publics sur un projet portant sur le recyclage des matières radioactives, que soient mises à jour les informations nécessaires aux publics pour une meilleure compréhension.
2.2.2	Que soit créé un groupe de travail pluraliste dédié à la classification matières/déchets. Sur la base des plans de valorisation, il pourrait ouvrir une réflexion sur une éventuelle troisième catégorie ou fixer des échéances de reclassification. Ce groupe devra également considérer les impacts financiers des modifications éventuelles de catégories.
N°	LES DÉCHETS DE TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ (TFA)
2.3.1	Que soit établi un tableau concernant les démantèlements et précisant par site, le calendrier, l'avancement, et d'en assurer l'a communication transparente.
N°	LES DÉCHETS DE FAIBLE ACTIVITÉ À VIE LONGUE (FA-VL)
2.4.1	Que soit créé un groupe d'étude pluri-acteur-ric-e-s sur les perspectives pour les FA-VL. Ce groupe aura la charge de garantir un accès aux évolutions des données liées aux FAVL, et anticipera les besoins de financement avec des réflexions sur la création de fonds dédiés.
N°	LES DÉCHETS RADIOACTIFS ISSUS DU SECTEUR MÉDICAL
2.5.1	Que soient inscrits les déchets médicaux comme catégorie à part entière du PNGMDR et que soit créé un groupe de travail intégrant l'ensemble des acteur-ric-e-s, y compris les associations de patient-e-s, pour élaborer une stratégie de filière de gestion.  Le compte-rendu de l'atelier réalisé dans le cadre du débat public devra servir de base aux travaux. Toutes les recommandations faites à cette occasion feront l'objet d'un examen approfondi et justifié.
2.5.2	Que soient associés très étroitement les malades et leurs représentants, comme acteur-ric-e-s à part entière des décisions et des solutions proposées sur la gestion des déchets médicaux radioactifs.
N°	LES DÉCHETS PARTICULIERS
2.6.1	Que soit créé un groupe d'étude pluraliste de suivi national des déchets particuliers, avec des données renouvelées à chaque PNGMDR. Les résultats devront être portés à la connaissance du public.

N°	LE PROJET CIGÉO
2.7.1	Que soit mis en place un dispositif d'association du public et des parties prenantes au niveau local comme au niveau national tout au long de la phase industrielle pilote. Des temps de concertation devront être organisés a minima en amont de la délivrance d'autorisation de mise en service limitée à la PhiPil et en amont de la décision du Parlement à l'issue de la PhiPil.
2.7.2	Que soit mis à disposition du public l'ensemble des informations permettant de suivre l'avancement de la PhiPil avec plusieurs niveaux de rédaction (expert et grand public) a minima une fois par an.
2.7.3	Que le CEDA soit maintenu pour le PNGMDR 6.
2.7.4	Que soit mis en place un groupe de travail sur la mémoire au sein du Parlement afin de garantir la conservation de l'historique des décisions et le suivi du projet.
N°	LES COÛTS ET LE FINANCEMENT
2.8.1	Que soit mis en place un dispositif d'audit et de surveillance du financement de la gestion des matières et déchets radioactifs, sur le modèle de la Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs (CNEF), dont il conviendra d'éclairer le statut et l'état des travaux.
N°	LES IMPACTS TERRITORIAUX
2.9.1	Que soient poursuivis les travaux de l'action Territoires.4 engagés par l'Anccli, qu'ils soient suivis, partagés (pluralisme) et diffusés (populations locales). Qu'ils soient mis en œuvre au travers de la poursuite de l'action Territoires.3 sur l'ensemble des projets à venir.
2.9.2	Que soient poursuivis les travaux concernant le transport des matières et des déchets radioactifs (action TR.1 et TR.2) dans le cadre d'un groupe de travail incluant des représentants des territoires, afin d'imaginer des protocoles nationaux et locaux selon les caractéristiques spécifiques des territoires. La diffusion aux citoyens de ces protocoles devra être assurée à tous les niveaux.
N°	L'ÉTHIQUE ET LA MÉMOIRE
2.10.1	Que soit maintenu et élargi le groupe éthique, en y proposant la thématique de la mémoire. Il pourrait aborder entre autres la mémoire des processus de décision et retracer l'historique des démarches d'implication du public, le positionnement des différents acteur·rice·s (ministères, élu·e·s, associations, et habitant·e·s des territoires...) et l'évolution de ces positionnements au fil de l'avancement des projets.



- Partie 1
- Partie 2
- Partie 3
- Partie 4
- Annexes

# ANNEXES

## GLOSSAIRE

---



Vous pouvez retrouver  
l'intégralité des  
informations sur le débat  
public en flashant le QR  
code ci-contre.

# Annexes

N°	INTITULÉ DU DOCUMENT
1	Décision n° 2024 / 189 / PNGMDR / 1 du 11 décembre 2024 relative à l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2024-12/DECISION_2024_189_6PNGMDR_1%20Sign%C3%A9%20MP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2024-12/DECISION_2024_189_6PNGMDR_1%20Sign%C3%A9%20MP.pdf</a>
2	Convention portant délégation de gestion relative à la mise en œuvre du débat public sur l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027 - 2031. <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-02-C25.002-Convention-PNGMDR.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-02-C25.002-Convention-PNGMDR.pdf</a>
3	Décision n° 2025 / 28 / PNGMDR / 2 du 5 février 2025 relative à l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-02/DECISION_2025_28_6PNGMDR_2%20Sign%C3%A9%20MP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-02/DECISION_2025_28_6PNGMDR_2%20Sign%C3%A9%20MP.pdf</a>
4	Décision n° 2025 / 46 / 3 du 5 mars 2025 relative à l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-03/DECISION_2025_46_PNGMDR_3%20Sign%C3%A9%20MP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-03/DECISION_2025_46_PNGMDR_3%20Sign%C3%A9%20MP.pdf</a>
5	Décision n° 2025 / 70 / PNGMDR / 4 du 2 avril 2025 relative à l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-04/DECISION_2025_70_PNGMDR_4.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-04/DECISION_2025_70_PNGMDR_4.pdf</a>
6	Décision n° 2025 / 111 / 5 du 2 juillet 2025 relative à l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DECISION_2025_111_PNGMDR_5%20Sign%C3%A9%20MP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DECISION_2025_111_PNGMDR_5%20Sign%C3%A9%20MP.pdf</a>
7	Lettre de mission à la Présidente du débat <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-07-Lettre-mission-presidente-du-debat.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-07-Lettre-mission-presidente-du-debat.pdf</a>
8	Décision n° 2025 / 125 / PNGMDR / 6 du 23 juillet 2025 d'ouverture du débat public relatif à l'élaboration de la 6 <sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DECISION_2025_125_PNGMDR_6%20sign%C3%A9%20MP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DECISION_2025_125_PNGMDR_6%20sign%C3%A9%20MP.pdf</a>
9	Budget du débat <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-09-Le-budget-du-debat.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-09-Le-budget-du-debat.pdf</a>
10	Entités auditionnées lors de l'étude de contexte <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-10-entites-auditionnees-etude-de-contexte.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-10-entites-auditionnees-etude-de-contexte.pdf</a>
11	Le dossier de présentation du maître d'ouvrage pour le débat public sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 6 <sup>e</sup> édition : <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DMO-PNGMDR.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DMO-PNGMDR.pdf</a>
12	Le Glossaire du débat <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/glossaire">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/glossaire</a>
13	Les ressources documentaires <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/ressources-documentaires-8291">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/ressources-documentaires-8291</a>
14	Les productions du débat Les enjeux du débat en images <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-productions-du-debat-8467#scrollNav-1">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-productions-du-debat-8467#scrollNav-1</a> Les enjeux du débat en vidéo <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-productions-du-debat-8467#scrollNav-2">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-productions-du-debat-8467#scrollNav-2</a> Les enjeux du débat en articles <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-productions-du-debat-8467#scrollNav-3">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-productions-du-debat-8467#scrollNav-3</a>
15	Les cahiers d'acteurs <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-cahiers-dacteurs-8181">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-cahiers-dacteurs-8181</a>

N°	INTITULÉ DU DOCUMENT
16	<p>Les contributions du groupe citoyen et les réponses apportées par la DGEC</p> <p>Contribution n°1 : Guide de lecture et d'étonnement  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-10/PNGMDR-Contribution-Citoyenne-BDissu.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-10/PNGMDR-Contribution-Citoyenne-BDissu.pdf</a></p> <p>Réponse de la DGEC à la contribution n°1  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-Q-R-S1-Panel-citoyen-DGEC.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-Q-R-S1-Panel-citoyen-DGEC.pdf</a></p> <p>Contribution n°2 sur les coûts et le financement  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-11/PNGMDR-Contribution-sur-les-couts-et-le-financement.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-11/PNGMDR-Contribution-sur-les-couts-et-le-financement.pdf</a></p> <p>Réponse de la DGEC à la contribution n°2  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-Q-R-S2-Panel-citoyen-DGEC.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-Q-R-S2-Panel-citoyen-DGEC.pdf</a></p> <p>Contribution n°3 : Contributions et proposition sur la gouvernance et l'éthique  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-synthese-gouvernance-ethique-groupe-citoyen.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-synthese-gouvernance-ethique-groupe-citoyen.pdf</a></p> <p>Synthèse de l'enquête citoyenne  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-01/PNGMDR-Synthese-de-l-Enquete-Citoyenne.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-01/PNGMDR-Synthese-de-l-Enquete-Citoyenne.pdf</a></p>
17	<p>Contributions de l'enseignement supérieur  <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/lenseignement-superieur-dans-le-debat-8183#scrollNav-3">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/lenseignement-superieur-dans-le-debat-8183#scrollNav-3</a></p>
18	<p>Les lettres d'informations du débat  <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-lettres-dinformation-8205">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/les-lettres-dinformation-8205</a></p>
19	<p>Les documents relatifs aux webinaires, réunions publiques et ateliers organisés durant le débat public  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-19-documents-webinaires-et-reunions-publiques.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-19-documents-webinaires-et-reunions-publiques.pdf</a></p>
20	<p>La plateforme participative du débat  <a href="https://participer-debat-pngmdr6.cndp.fr/">https://participer-debat-pngmdr6.cndp.fr/</a></p> <p>Synthèse de la plateforme participative du débat publique effectuée par un prestataire  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-20-La-synthese-de-la-plateforme-participative-du-debat.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-20-La-synthese-de-la-plateforme-participative-du-debat.pdf</a></p>
21	<p>Les réseaux sociaux du débat</p> <p>Facebook  <a href="https://www.facebook.com/profile.php?id=61578897620515">https://www.facebook.com/profile.php?id=61578897620515</a></p> <p>LinkedIn  <a href="https://www.linkedin.com/showcase/debatpngmdr6/posts/?feedView=all">https://www.linkedin.com/showcase/debatpngmdr6/posts/?feedView=all</a></p> <p>Playlist YouTube  <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL_L7AqmtwVInOjkz9CbU-iALMzjKWI_u">https://www.youtube.com/playlist?list=PL_L7AqmtwVInOjkz9CbU-iALMzjKWI_u</a></p>
22	<p>Les retombées presse  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-22-Les-retombees-presse-du-debat.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-04/PNGMDR-Annexe-22-Les-retombees-presse-du-debat.pdf</a></p>
23	<p>Courrier de la CNDP à Orano  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-20251208-Courrier-CNDP-ORANO.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-20251208-Courrier-CNDP-ORANO.pdf</a></p> <p>Réponse d'ORANO à la CNDP  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-20260130-Courrier-ORANO-CNDP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-02/PNGMDR-20260130-Courrier-ORANO-CNDP.pdf</a></p>
24	<p>Décision n° 2026 / 26 / PNGMDR / 7 du 4 mars 2026 de demande d'expertise complémentaire à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection formulée à l'issue du débat public relatif à l'élaboration de la 6<sup>e</sup> édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031  <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-03/DECISION_2026_26_PNGMDR_7%20Signé%20MP.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2026-03/DECISION_2026_26_PNGMDR_7%20Signé%20MP.pdf</a></p>

N°	INTITULÉ DU DOCUMENT
25	PNGMDR 5 <a href="https://dechets-radioactifs.ecologie.gouv.fr/plan-national-de-gestion-des-matieres-et-des-dechets-radioactifs-18">https://dechets-radioactifs.ecologie.gouv.fr/plan-national-de-gestion-des-matieres-et-des-dechets-radioactifs-18</a> Listes des actions à réaliser dans le cadre du PNGMDR 5 <a href="https://dechets-radioactifs.ecologie.gouv.fr/etudes-et-travaux-realises-au-titre-du-pngmdr-2022-2026-82">https://dechets-radioactifs.ecologie.gouv.fr/etudes-et-travaux-realises-au-titre-du-pngmdr-2022-2026-82</a>
26	Évaluation du coût de Cigéo- mai 2025, Andra <a href="https://www.andra.fr/cigeo/les-installations-et-le-fonctionnement-du-centre/financement-et-evaluation-du-cout-de-cigeo">https://www.andra.fr/cigeo/les-installations-et-le-fonctionnement-du-centre/financement-et-evaluation-du-cout-de-cigeo</a>
27	Note « Projet de production de solution azotée à partir de liquides nitrés de très faible activité » <a href="https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-10/PNGMDR-Note-CPDP-Projet-de-production-de-solution-azotee-a-partir-de-liquides-nitrates-de-tres-faible-activite.pdf">https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-10/PNGMDR-Note-CPDP-Projet-de-production-de-solution-azotee-a-partir-de-liquides-nitrates-de-tres-faible-activite.pdf</a>
28	Avis de l'ASNR sur la demande d'autorisation de création de Cigéo 01/12/2025 <a href="https://www.asnr.fr/actualites/lasnr-publie-son-avis-sur-la-demande-dautorisation-de-creation-de-cigeo">https://www.asnr.fr/actualites/lasnr-publie-son-avis-sur-la-demande-dautorisation-de-creation-de-cigeo</a>
29	Rapport de la Cour des comptes S2025-0584 Observations définitives (Article R. 143-11 du code des juridictions financières) L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs <a href="https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2025-06/20250604-S2025-0584-Andra.pdf">https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2025-06/20250604-S2025-0584-Andra.pdf</a>
30	Publication de l'avis du Comité éthique et société de l'Andra <a href="https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/publication-de-lavis-du-comite-ethique-et-societe-de-landra">https://www.debatpublic.fr/gestion-matieres-et-dechets-radioactifs/publication-de-lavis-du-comite-ethique-et-societe-de-landra</a>

# Glossaire

## A

### Actinides

Éléments chimiques de numéro atomique égal ou supérieur à l'actinium. Il existe quatre actinides à l'état naturel : l'actinium, le thorium, le protactinium et l'uranium.

### Actinides mineurs

Noyaux lourds formés en relativement faibles quantités dans un réacteur nucléaire par captures successives de neutrons à partir des noyaux du combustible. Ces isotopes à vie longue sont principalement le neptunium (237), l'américium (241, 243) et le curium (243, 244, 245).

### Activation

Opération rendant radioactif un élément stable en l'exposant à des rayonnements ionisants.

### Activité

Nombre de transitions nucléaires spontanées qui se produisent dans une quantité donnée de radionucléides par unité de temps. L'unité d'activité est le becquerel (Bq).

### Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA)

L'AIEA est la principale instance intergouvernementale au monde pour la coopération scientifique et technique dans le domaine nucléaire. Elle s'emploie à promouvoir les utilisations sûres, sécurisées et pacifiques de la science et de la technologie nucléaires, et contribue ainsi à la paix et à la sécurité internationales et aux objectifs de développement durable de l'Organisation des Nations Unies.

Fondée par les Nations unies en 1957, l'AIEA est chargée de promouvoir le développement des applications civiles de l'énergie nucléaire. Elle regroupe actuellement 170 pays membres.

L'AIEA est notamment chargée d'inspecter des installations nucléaires et de vérifier qu'elles ne sont pas détournées à des fins militaires. En 1968, le TNP (Traité de Non-Prolifération) des armes nucléaires a élargi le champ d'action de l'AIEA.

### Agression externe

Événement d'origine naturelle ou lié à une activité humaine extérieure, susceptible d'endommager une installation nucléaire de manière directe ou indirecte, qui est pris en considération dans la conception, l'exploitation et le démantèlement de cette installation.

Les agressions externes d'origine naturelle peuvent être des séismes, des inondations ou des phénomènes climatiques.

Les agressions externes liées à l'activité humaine peuvent être des chutes d'avion, des risques liés à l'environnement industriel ou des actes de malveillance.

### Agression interne

Événement pouvant survenir à l'intérieur d'une installation nucléaire, susceptible de l'endommager de manière directe ou indirecte, qui est pris en considération dans la conception, l'exploitation et le démantèlement de cette installation.

Les agressions internes peuvent être des incendies, des inondations dues à des fuites d'eau importantes, des émissions de projectiles issus d'équipements ou de structures au sein de l'installation, ou encore des actes de malveillance.

### Alpha

Rayonnement composé de noyaux d'hélium 4, fortement ionisant mais très peu pénétrant ; une simple feuille de papier est suffisante pour arrêter sa propagation. (symbole  $\alpha$ ).

### Amont du cycle

Succession des opérations industrielles du cycle du combustible nucléaire précédant le passage du combustible dans le réacteur.

L'amont du cycle du combustible d'oxyde d'uranium comprend l'extraction et le traitement du minerai, la conversion de l'uranium et éventuellement son enrichissement, ainsi que la fabrication des éléments combustibles.

### Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra)

Établissement public chargé de la gestion à long terme des déchets radioactifs produits en France.

### Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR)

Autorité administrative indépendante chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Fusion du 1er janvier 2025 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

L'ASNR assure, au nom de l'État, le contrôle des activités nucléaires civiles en France. Elle exerce également les missions de recherche, d'expertise, de formation et d'information des publics dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

### Assemblage de combustible nucléaire

Ensemble formé d'éléments combustibles et chargés d'un seul tenant dans un réacteur nucléaire.

Dans un réacteur à eau sous pression (REP), un assemblage combustible est constitué d'un faisceau de crayons (les

éléments combustibles), liés par une structure rigide constituée de tubes et de grilles. Chaque crayon est constitué d'un tube de zirconium étanche dans lequel sont empilées les pastilles d'oxyde d'uranium ou d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium, constituant le combustible. Les assemblages, chargés les uns à côté des autres dans la cuve du réacteur (il faut 205 assemblages pour un réacteur de 1450 MWe) constituent le cœur. En fonctionnement, ces assemblages sont traversés de bas en haut par l'eau primaire qui les refroidit et en emporte l'énergie.

### Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (Anccli)

Créée le 5 septembre 2000, l'Anccli, régie par la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901, regroupe 37 Commissions Locales d'Information. En France, chaque installation nucléaire est pourvue d'une Cli. La Cli a une double mission : informer la population sur les activités nucléaires et assurer un suivi permanent de l'impact des installations nucléaires. L'Anccli fédère les expériences et les attentes des Cli et porte leurs voix auprès des instances nationales et internationales.

### Astrid

Astrid (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration) est un projet de prototype de réacteur nucléaire français de quatrième génération, de type réacteur rapide refroidi au sodium, porté par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) sur le site nucléaire de Marcoule.

À la suite des réacteurs expérimentaux Rapsodie, Phénix et Superphénix, le projet Astrid a pour objectif de démontrer la possibilité d'un passage au stade industriel de la filière des réacteurs à neutrons rapides au sodium, le projet étant « doté des meilleurs standards de sûreté du moment » et tirant « de la ressource disponible cent fois plus d'énergie que ne le font les réacteurs actuellement déployés sur le parc nucléaire français », essentiellement des réacteurs à eau sous pression. Il utilise pour ce faire, comme matières premières, les énormes stocks d'uranium 238 constitués par l'exploitation du parc EDF durant des décennies, ainsi que le plutonium extrait des combustibles usés ».

Astrid est un prototype d'une puissance intermédiaire de 600 mégawatts électriques, contre 250 MW électriques pour Phénix ou 1240 MW électriques pour Superphénix. Il lancera la quatrième génération de réacteur électronucléaire.

La recherche et le développement associés à ce prototype sont arrêtés depuis 2019.

### Atome

La matière (eau, gaz, roche, êtres vivants) est constituée de molécules, qui sont des combinaisons d'atomes. Les atomes comprennent un noyau chargé positivement,

autour duquel se déplacent des électrons chargés négativement. L'atome est neutre. Le noyau de l'atome comprend des protons chargés positivement, et des neutrons. C'est lui qui se transforme en émettant un rayonnement lorsque la radioactivité d'un atome se manifeste.

### Autorité Environnementale (AE)

Cette instance donne des avis, rendus publics, sur les évaluations des impacts des grands projets et programmes sur l'environnement et sur les mesures de gestion visant à éviter, atténuer ou compenser ces impacts, par exemple, la décision d'un tracé d'autoroute, la construction d'une ligne TGV ou d'une ligne à haute tension, dès lors qu'il dépend du ministère chargé de l'environnement ou de l'énergie, et qu'il est soumis à étude d'impact. Elle donne son avis sur tous les grands projets (infrastructures d'énergie, de transport, de télécommunications, de tourisme, etc.) et plans ou programmes (schémas nationaux de transports, orientations de l'État en matière d'urbanisme, etc.) relevant d'une décision de l'État ou directement pilotés par lui ou un de ses opérateurs (par exemple SNCF Réseau).

### Aval du cycle du combustible

Ensemble des opérations industrielles du cycle du combustible nucléaire postérieures au passage du combustible dans le réacteur.

L'aval du cycle comprend l'entreposage du combustible usé, le recyclage des matières valorisables ainsi que la gestion de déchets radioactifs.

## B

### Becquerel

Unité légale de mesure internationale utilisée en radioactivité (symbole : Bq). Le becquerel mesure l'activité d'une source radioactive, c'est-à-dire le nombre de transformations ou de désintégrations d'atomes qui s'y produisent en une seconde, cette transformation s'accompagnant de l'émission d'un rayonnement. Par exemple, un corps dont l'activité est de 12 000 becquerels signifie que 12 000 atomes s'y désintègrent à chaque seconde. Le becquerel est égal à une désintégration par seconde (1 curie = 37 milliards de Bq). Cette unité représente des activités tellement faibles que l'on emploie habituellement ses multiples : le MBq (méga ou million de becquerels), le GBq (Giga ou milliard de becquerels) ou le TBq (Tera ou mille milliards de becquerels). Quelques exemples de radioactivité naturelle : un litre de lait : 60 Bq, un litre d'eau de mer : de 10 à 15 Bq, le sol granitique : 8 000 Bq/kg, un enfant de 5 ans : 600 Bq, un homme de 70 kg : 10 000 Bq.

## Bêta

Les particules composant le rayonnement Bêta sont des électrons de charge négative ou positive. Un écran de quelques mètres d'air ou une simple feuille d'aluminium suffisent pour les arrêter (symbole  $\beta$ ).



## Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)

Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) est un organisme divers d'administration centrale (ODAC) de recherche scientifique français dans les domaines de l'énergie, de la défense, des technologies de l'information et de la communication, des sciences de la matière, des sciences de la vie et de la santé, implanté sur dix sites en France. Historiquement dénommé Commissariat à l'énergie atomique (CEA), il a changé de nom en 2010 en élargissant son champ aux énergies alternatives.

Les principaux centres de recherche sont implantés à Saclay, à Fontenay-aux-Roses (Île-de-France), à Marcoule, à Cadarache (Provence) et à Grenoble (Isère). Le centre CEA de Saclay se trouve au cœur de la grappe industrielle technologique Paris-Saclay. Le centre CEA Grenoble se trouve au cœur du Polygone scientifique.

Le CEA est un organisme de recherche classé en établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC). Il a pour mission principale de développer les applications de l'énergie nucléaire dans les domaines scientifiques, industriels et de la défense nationale. Fin 2019, il emploie 20 181 salariés, pour un budget annuel de 5 milliards d'euros.

### Centrale nucléaire

Installation industrielle produisant de l'énergie électrique ou thermique à partir d'un ou plusieurs réacteurs nucléaires.

### Centre de stockage

Installation dédiée au stockage des déchets radioactifs de manière définitive (stockage profond) ou temporaire (entreposage). Il peut être situé en surface, en faible profondeur ou en profondeur, selon le type de déchets.

### Commission locale d'information (Cli)

Créées en 1981 et mises en place auprès de chaque grand équipement énergétique, les Cli ont deux missions : suivre l'impact des installations sur l'environnement et la santé et en informer le public.

Les membres de cette commission sont des élus locaux, des représentants des syndicats, d'associations de protection de

l'environnement, des exploitants et des pouvoirs publics. Une conférence nationale des présidents de Cli est organisée tous les ans.

### Comité local d'information et de suivi (Clis)

Structure spécifique mise en place autour du laboratoire de Bure (site du projet Cigéo).

### Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et déchets radioactifs (CNE2)

Organisme indépendant qui rend un avis sur les travaux scientifiques liés à la gestion des déchets radioactifs.

### Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Établissement public de recherche fondamentale dans de nombreux domaines scientifiques, dont le nucléaire.

### Colis de déchets radioactifs

Ensemble constitué d'un conteneur et des déchets radioactifs qu'il contient.

### Colis de transport de matières radioactives

Ensemble constitué d'un emballage de transport, y compris ses aménagements internes et ses équipements externes, et des matières radioactives qu'il contient.

Un panier est un exemple d'aménagement interne; une coque de transport est un exemple d'équipement externe.

L'autorisation de circulation sur la voie publique est délivrée à un modèle de colis qui, pour un emballage de transport donné, décrit les différents types de colis de transport possibles et définit leurs conditions d'exploitation et de maintenance.

### Combustible (nucléaire)

Matière fissile utilisée dans un réacteur nucléaire pour produire de l'énergie. Il s'agit généralement d'uranium enrichi ou de combustibles partiellement recyclés comme le MOx.

### Combustible d'oxyde d'uranium

Combustible nucléaire qui se présente sous la forme d'oxyde d'uranium naturel, généralement enrichi, ou d'uranium de retraitement enrichi. Le combustible d'oxyde d'uranium naturel neuf d'un réacteur à eau pressurisée est constitué d'oxyde d'uranium enrichi en uranium 235 (entre 3 et 4 % en masse).

## Combustible MOx

Combustible nucléaire à base d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium.

Son utilisation dans des réacteurs nucléaires de production d'électricité a débuté à l'étranger dans les années 1970. Il est utilisé en France depuis 1987. En 2022, sur les 56 réacteurs français, 22 réacteurs nucléaires d'EDF peuvent utiliser ce combustible.

## Combustible usé

Combustible nucléaire irradié, déchargé d'un réacteur et dont la matière fissile ne peut être réutilisée sans avoir subi un traitement approprié.

## Commission nationale du débat public (CNDP)

Autorité administrative indépendante dont la mission est d'informer les citoyens et de faire en sorte que leur point de vue soit pris en compte. L'action de la CNDP vise à ce que chacun puisse s'exprimer sur l'opportunité même du projet, ses caractéristiques et ses impacts. Elle veille, en particulier, à ce que l'information donnée par le responsable du projet soit accessible, complète et compréhensible. À ce titre, elle peut financer des expertises alternatives ou complémentaires demandées par le public. À l'issue des débats ou des concertations, la CNDP rédige un ou des documents de conclusion qui donnent à voir tous les points de vue exprimés, de manière exhaustive et transparente. Le responsable du projet a l'obligation par la loi de répondre, de manière motivée et publique, aux recommandations formulées par la CNDP.

## Commission particulière du débat public (CPDP)

Le débat public a lieu lorsque la Commission nationale du débat public a été saisie et qu'elle a décidé, suite à cette saisine, d'organiser un débat public. Une commission particulière du débat public est alors nommée par la CNDP pour organiser le débat, avec à sa tête un président.

## Confinement

Maintien de matières radioactives à l'intérieur d'un espace déterminé grâce à un ensemble de dispositions visant à empêcher leur dispersion en quantités inacceptables au-delà de cet espace ; par extension, ensemble des dispositions prises pour assurer ce maintien.

## Conversion

Transformation chimique de l'uranium en vue de son enrichissement, de son entreposage, ou pour la fabrication du combustible nucléaire.

## Criticité

Un milieu critique est un milieu où s'entretient une réaction de fission en chaîne au cours de laquelle apparaissent autant de neutrons qu'il en disparaît. Le facteur de multiplication des neutrons est alors strictement égal à 1 et la réaction est exactement entretenue. Le facteur de multiplication est le rapport, pour un intervalle de temps donné, du nombre de neutrons produits par fission au nombre de neutrons disparus.

Un milieu sous-critique est un milieu dans lequel le facteur de multiplication effectif est inférieur à 1.

Un accident de criticité correspond au déclenchement d'une réaction de fission en chaîne incontrôlée au sein d'un milieu initialement sous-critique. Le milieu devient alors sur-critique.

## Cycle du combustible

Ensemble des opérations industrielles auquel est soumis le combustible nucléaire.

Le cycle du combustible nucléaire se divise en trois phases : l'amont du cycle, le passage dans le réacteur et l'aval du cycle.

Pour le combustible UOx, les étapes suivantes constituent le cycle : extraction du minerai d'uranium, conversion et enrichissement de l'uranium, fabrication des assemblages combustibles, irradiation dans un réacteur, entreposage du combustible usé et retraitement du combustible usé.

Le cycle fermé consiste à traiter le combustible usagé, à récupérer les matières valorisables uranium et plutonium (environ 96 % des matières) et à conditionner de manière appropriée les déchets ultimes en vue de leur stockage définitif (cf. mono et multi-recyclage). Le cycle ouvert, ou stockage direct des combustibles usés, en contrepartie, considère les combustibles usés comme des déchets qui sont provisoirement entreposés dans l'attente de solutions permettant leur stockage définitif.

## D

### Demande d'autorisation de création (Dac)

La création d'une Installation Nucléaire de Base (INB) nécessite une autorisation délivrée par décret du ou de la Ministre chargé-e de la Sécurité Nucléaire (la DAC), pris après avis de l'Autorité de Sécurité Nucléaire et enquête publique. Ce décret détermine les caractéristiques et le périmètre de l'installation et fixe le délai de mise en service. Il détaille également les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau et substances radioactives et les limites des rejets de l'installation. Le dossier fourni par l'exploitant pour la création d'une installation nucléaire de base (INB) comprend notamment un descriptif de la nature de l'installation, de ses caractéristiques techniques et des principes de son fonctionnement, une étude d'impact sur l'environnement et un rapport préliminaire de sûreté. Le rapport préliminaire

de sûreté identifie les risques, analyse les dispositions prévues pour les prévenir et justifie les mesures visant à limiter la probabilité des incidents ou accidents et leurs effets.

La mise en service ultérieure de l'installation correspond à la première introduction de matières radioactives dans cette installation. Elle fait l'objet d'une autorisation spécifique après examen des documents de sûreté transmis par l'exploitant (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation et plan d'urgence interne).

### **Déchets radioactifs**

Objet ou matière contenant des substances radioactives, dont aucun usage ultérieur n'est envisagé et dont la radioactivité entraîne une gestion spécifique.

Les déchets radioactifs proviennent de l'industrie nucléaire, de centres médicaux ou de laboratoires.

Les déchets radioactifs sont classés selon deux caractéristiques: le niveau d'activité et la période des nucléides radioactifs présents.

Le niveau d'activité donne une indication sur le niveau de l'intensité du rayonnement radioactif à un moment donné et donc sur leur dangerosité potentielle. Quatre niveaux sont définis: très faible activité, faible activité, moyenne activité et haute activité. La période permet de déduire la durée de dangerosité potentielle du déchet. En effet, la radioactivité diminue régulièrement dans le temps. Cette décroissance se fait rapidement pour les déchets à vie courte ou de façon beaucoup plus lente pour les déchets de longue durée de vie. Trois niveaux sont utilisés: vie très courte pour les déchets dont la radioactivité est divisée par deux en moins de 100 jours, vie courte pour ceux dont la radioactivité est divisée par deux en 100 jours ou plus et en moins de 31 ans et vie longue pour ceux dont la radioactivité est divisée par deux en plus de 31 ans.

### **Déchets de Faible Activité – Vie Longue (FA-VL)**

Les déchets FA-VL représentent 6 % du volume total des déchets radioactifs. Ils proviennent principalement du traitement de différents minerais utilisés, par exemple, dans la métallurgie fine ou l'électronique (déchets radifères), de la déconstruction des neuf réacteurs nucléaires français de première génération Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG) (déchets de graphite).

Il s'agit aussi d'objets, souvent anciens, dont la fabrication a nécessité l'utilisation de substances radioactives: montres, réveils, paratonnerres... ou encore de déchets issus de l'assainissement d'anciens sites pollués par la radioactivité.

Ces déchets ont la particularité d'être faiblement radioactifs mais, pour certains, pendant des centaines de milliers d'années. Pour la plupart d'entre eux, leur production s'est arrêtée. Dans l'attente d'une solution de stockage définitive,

ils sont entreposés sur leur lieu de production.

### **Déchets de Faible et Moyenne Activité – Vie Courte (FMA-VC)**

Ce sont des déchets faiblement radioactifs, à durée de vie courte (inférieure ou égale à 31 ans). Ils représentent 89 % de l'ensemble des déchets radioactifs. Il s'agit pour l'essentiel de déchets provenant des installations nucléaires (objets contaminés: gants, filtres, résines, etc.), des laboratoires de recherche et de divers utilisateurs de radioéléments (hôpitaux, laboratoires d'analyse, industrie minière, agroalimentaire, métallurgique, etc.).

### **Déchets de Haute Activité - Vie longue (HA-VL)**

Déchets à haute activité et à durée de vie longue. Ils contiennent des radioéléments de haute activité, émetteurs alpha, bêta et gamma, dont la décroissance radioactive peut s'étendre sur plusieurs milliers, voire centaines de milliers d'années. Ils proviennent essentiellement du traitement des combustibles usés issus des centrales nucléaires. S'ils contiennent, avec des déchets de moyenne activité à vie longue, 95 % de la radioactivité totale, ils ne constituent que 1 % du volume des déchets radioactifs en France.

### **Déchets de Moyenne Activité – Vie Longue (MA-VL)**

Les déchets nucléaires de moyenne activité et à vie longue (MA-VL) sont une catégorie de déchets dont la radioactivité atteint environ un million à un milliard de becquerels par gramme (1 MBq/g à 1 GBq/g) et qui contiennent une importante quantité de radionucléides dont la période radioactive dépasse 31 ans.

### **Déchets de Faible et Moyenne Activité (FMA)**

Les déchets FMA sont faiblement ou moyennement radioactifs. Ils contiennent des quantités significatives de radioéléments à période longue (supérieure à 30 ans), émetteurs de rayonnements alpha. Ils proviennent principalement des usines du cycle du combustible (effluents, coques et embouts, générés lors de la fabrication ou du retraitement) et des centres de recherche. Ils représentent 10 % du volume total des déchets radioactifs

### **Déchets Haute Activité (HA)**

Déchets très radioactifs, principalement issus du traitement du combustible usé. Ils sont généralement vitrifiés.

### **Déchets Très Faible Activité (TFA)**

Déchets faiblement radioactifs, principalement issus du démantèlement d'installations.

## Déclassement

Ensemble des opérations administratives et réglementaires destinées soit à classer une installation nucléaire dans une catégorie inférieure, soit à en supprimer le classement initial.

## Décroissance radioactive ou désactivation

Diminution d'activité dans le temps d'une substance ou d'un mélange de substances radioactives par désintégration radioactive.

## Défense en profondeur

Principe de sûreté qui consiste à prévoir plusieurs niveaux de défense indépendants, chacun pouvant intervenir après défaillance du précédent, afin de prévenir la survenue d'un incident ou d'un accident ou d'en limiter les conséquences sur la population et sur l'environnement; par extension, l'ensemble de ces niveaux de défense.

## Démantèlement

Ensemble des opérations techniques réalisées dans une installation nucléaire après son arrêt définitif, qui comprennent le démontage des équipements, l'assainissement des locaux et des équipements, la démolition de structures de génie civil et l'évacuation des déchets produits.

## Déqualification de déchets radioactifs

Retrait de la qualification de déchets radioactifs appliquée à des matériaux ne présentant pas de risque radiologique pour le public ou pour l'environnement, qu'ils restent des déchets ou qu'ils soient réemployés.

On trouve aussi, dans le langage professionnel, le terme « libération de déchets radioactifs ».

## Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)

Administration sous la tutelle du ministère de la Transition Écologique et du ministère de l'Économie des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique. Elle est porteuse du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR). La direction générale de l'énergie et du climat a pour mission d'élaborer et de mettre en œuvre la politique relative à l'énergie, aux matières premières énergétiques, ainsi qu'à la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique. Elle met en œuvre les mesures de contrôle et de répartition des produits et matières premières énergétiques. Elle veille à la bonne exécution des missions de service public dans le domaine de l'énergie. Elle coordonne, en concertation avec les associations, les partenaires économiques et sociaux, et avec l'appui de l'ensemble des ministères concernés, la préparation et la réalisation du programme français de prévention et d'adaptation en matière de changement climatique. La Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), a été mise en place à l'été 2008 par le

décret n° 2008-680 du 9 juillet 2008 et l'arrêté du 9 juillet 2008. Elle comprend : la direction de l'énergie et le service du climat et de l'efficacité énergétique.

## Dossier du maître d'ouvrage (DMO)

Aussi appelé « dossier de présentation du plan ». Document rédigé par le porteur du plan (ici, la DGEC) en amont du débat public. Il présente les enjeux, objectifs, grandes orientations envisagées, ainsi que les éléments techniques et de contexte qui justifient la révision du plan. Ce dossier constitue la base d'informations soumise au débat.

## Déclaration d'utilité publique (Dup)

Acte administratif reconnaissant qu'un projet présente une utilité publique, conditionnant son autorisation.

## E

### Effet d'éviction

En économie financière, désigne le fait qu'un emprunteur important, lorsqu'il développe ses besoins d'emprunts, est susceptible d'attirer une partie croissante de l'épargne vers lui, provoquant du même coup, pour les autres emprunteurs, l'obligation de payer plus cher. Et cette surenchère dans les taux d'intérêt élimine à son tour les emprunteurs les moins bien placés.

L'effet d'éviction apparaît quand un État endetté emprunte sur les marchés financiers et détourne ainsi l'épargne disponible des autres emprunteurs privés. Les entreprises privées, « évincées », risquent de devoir payer des taux d'intérêt plus élevés pour obtenir les capitaux nécessaires à leurs investissements productifs.

### Effluents radioactifs

Gaz ou liquide contenant des substances radioactives, sous-produit d'un processus industriel ou de laboratoire, qui peut être recyclé, traité ou rejeté dans l'environnement.

Les rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement sont soumis à autorisation et à contrôle.

### Électronucléaire

Production d'électricité à partir d'énergie nucléaire.

### Élément combustible

Le plus petit constituant d'un cœur de réacteur, ayant une structure propre et contenant du combustible nucléaire.

## Enceinte de confinement

Bâtiment spécifique, dans lequel est enfermé un réacteur ou une installation nucléaire, destiné à assurer le confinement des matières radioactives, notamment en cas d'accident ou de situations accidentelles.

## Enfouissement profond

Méthode de stockage consistant à placer des déchets radioactifs dans une couche géologique stable, à plusieurs centaines de mètres sous terre, afin de les isoler durablement de la biosphère.

## Enrichissement

Processus par lequel est accrue la teneur d'un élément chimique en un de ses isotopes.

Ce processus conduit à la séparation du produit en deux parties dites respectivement « enrichie » et « appauvrie » en l'isotope recherché. Exemple : enrichissement de l'uranium en isotope 235.

## Entreposage

Dépôt temporaire de déchets radioactifs. L'entreposage de déchets ou de combustible irradié correspond à des solutions provisoires de gestion. Il est dans tous les cas nécessaire de procéder à une surveillance du site et à une reprise des colis avant que le temps n'ait pu affaiblir les barrières de confinement dans lesquelles les éléments radioactifs sont confinés, qu'une solution d'élimination définitive soit disponible ou non.

## European Pressurized Reactor (EPR)

Réacteur pressurisé européen.

Modèle de réacteur nucléaire de 3e génération développé pour produire de l'électricité.

Réacteur à eau pressurisée de troisième génération, né d'une collaboration franco-allemande.

## EURATOM

Le traité Euratom signé par la France le 25 mars 1957 institue la Communauté Européenne de l'Énergie Atomique. La Communauté a pour mission de contribuer, par l'établissement des conditions nécessaires à la formation et à la croissance rapide des industries nucléaires, à l'élévation du niveau de vie dans les États membres et au développement des échanges avec les autres pays.

## Exigence de sûreté

Exigence technique ou organisationnelle relative à une fonction de sûreté, qui permet d'atteindre un ou plusieurs objectifs de sûreté. Le maintien de l'intégrité de la gaine de combustible dans un réacteur en cas d'incident est un exemple d'exigence de sûreté de nature technique.

La présence d'un nombre minimal d'opérateurs dans une salle de commande est un exemple d'exigence de sûreté de nature organisationnelle. Les exigences de sûreté sont définies dans le rapport de sûreté.

## Exposition

Fait d'être exposé à des rayonnements ionisants. L'exposition externe est l'exposition résultant de sources situées en dehors de l'organisme. L'exposition interne est l'exposition résultant de sources situées dans l'organisme. L'exposition totale est la somme de l'exposition externe et de l'exposition interne. L'exposition globale est l'exposition du corps entier considérée comme homogène.

L'exposition partielle est l'exposition portant essentiellement sur une partie de l'organisme ou sur un ou plusieurs organes ou tissus.

## F

### Fermeture du cycle (du combustible)

Concept désignant la possibilité d'une valorisation en boucle fermée des matières fissiles (uranium et plutonium entre autres) dans une logique forte de limitation des déchets ultimes.

### Fissile

Se dit d'un atome dont le noyau est susceptible de se briser (fission) sous l'effet de neutrons en dégageant de la chaleur. Exemple : l'uranium 235.

### Fission

Division d'un noyau lourd (uranium, plutonium, par exemple) en deux fragments dont les masses sont du même ordre de grandeur, qui s'accompagne de l'émission de neutrons, de rayons gamma et d'une quantité d'énergie élevée. Les neutrons produits lors de la fission sont eux-mêmes aptes, sous certaines conditions physiques, à provoquer de nouvelles fissions, d'où la possibilité d'une réaction de fission en chaîne auto-entretenu.

## G

### Gamma

Rayonnement électromagnétique, très pénétrant mais peu ionisant, émis par la désintégration d'éléments radioactifs. Des écrans de béton ou de plomb permettent de s'en protéger (symbole  $\gamma$ ).

## Génération de réacteurs

Regroupement conventionnel de modèles de réacteurs de puissance suivant leur période de conception. En France :

- Les réacteurs de première génération sont ceux construits avant 1970, principalement des réacteurs UNGG.
- Les réacteurs de deuxième génération sont les réacteurs à eau pressurisés construits entre 1970 et 1998.
- Les réacteurs de troisième génération sont ceux construits à partir des années 2000, principalement les EPR.

Les réacteurs actuellement qualifiés de quatrième génération sont au stade de la conception théorique ou de prototype de recherche et développement. Par exemple : RNR à métal fondu, réacteurs à sels fondus, etc.

Ne pas confondre avec les évolutions d'un réacteur d'une génération donnée (ex. EPR2).

### GIGAWATT (GW)

Unité de puissance. Un gigawatt égale un milliard de watts ou un million de kilowatts.

### GIGAWATTHEURE (GWh)

Unité d'énergie : 1 GWh est la quantité d'énergie produite (ou consommée) par une puissance de 1 GW pendant une heure.

## H

### Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)

Instance d'information, de dialogue et de concertation sur les enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection.

## I

### Installation nucléaire de base (INB)

Installation soumise à un régime spécifique de contrôle pour des raisons de sûreté et de radioprotection. Installation soumise, de par sa nature ou en raison de la quantité ou de l'activité des substances radioactives qu'elle contient, à la loi du 13 juin 2006 (dite Loi TSN) et à l'arrêté du 7 février 2012. Ces installations doivent être autorisées par décret pris après enquête publique et avis de l'ASNR. Leurs conception, construction, exploitation (en fonctionnement et à l'arrêt) et démantèlement sont réglementés.

## Irradiation

Exposition d'un organisme à des rayonnements ionisants. Une irradiation peut être interne, en cas de contamination ou lors de certaines thérapies, ou externe, si la source du rayonnement se trouve à l'extérieur du corps. L'exposition cesse dès que la source n'émet plus de rayonnements ou que la personne exposée est soustraite au champ de rayonnements.

### Isotopes

Éléments dont les atomes possèdent le même nombre d'électrons et de protons, mais un nombre différent de neutrons.

L'uranium possède notamment les isotopes suivants : l'uranium 232 (232U - 92 protons, 92 électrons et 140 neutrons), l'uranium 234 (234U - 92 protons, 92 électrons et 142 neutrons), l'uranium 235 (235U - 92 protons, 92 électrons et 143 neutrons), l'uranium 236 (236U - 92 protons, 92 électrons et 144 neutrons) et l'uranium 238 (238U - 92 protons, 92 électrons et 146 neutrons).

## K

### KILOWATT (kW)

Unité de puissance égale à 1000 watts (W).

Ampoule LED	1 watt
Champion cycliste	400 watts
Voiture électrique	100 kilowatts
1 m <sup>2</sup> de panneau photovoltaïque	100 watts
1 éolienne en mer	6 000 kilowatts
1 EPR2	1 670 000 kilowatts

### KILOWATTHEURE (kWh)

Unité d'énergie égale à 1000 watts-heures ; 1 kWh correspond à l'énergie consommée par un appareil de 1000 watts (1 kW) de puissance pendant une durée d'une heure. Un réfrigérateur de classe A+ possède une puissance comprise entre 150 et 200 watts, ce qui conduit à une consommation d'énergie d'environ 200 kWh par an.

Les unités utilisées sont, pour les puissances, le kW, le MW et le TW, et pour les énergies le kWh, le MWh et le TWh. Les ordres d'idée sont les suivants : le kWh est à l'échelle du consommateur, le MWh est à l'échelle des exploitants de centrale (une centrale nucléaire produit 1 MWh en quelques secondes), le TWh est à l'échelle du réseau électrique français (la France consomme quelques centaines de TWh par an).

## L

### Libération de déchets radioactifs

Voir déqualification de déchets radioactifs.

## M

### Maître d'Ouvrage

Le maître d'ouvrage, que l'on appelle également « maîtrise d'ouvrage » ou MOA, est une personne physique ou morale pour laquelle un projet est mis en œuvre et réalisé.

Commanditaire du projet, c'est lui qui définit le cahier des charges et par conséquent les besoins, le budget, le calendrier prévisionnel ainsi que les objectifs à atteindre. Pour réaliser son projet, le maître d'ouvrage fait appel à un maître d'œuvre et peut par ailleurs se faire aider d'une maîtrise d'ouvrage déléguée pour le gérer au mieux. Donneur d'ordre, il suit le projet durant toute sa réalisation, il est le dernier à intervenir si besoin lors de la réception, puisqu'il en est à la fois le pilote et le propriétaire.

### Maître d'œuvre

La maîtrise d'œuvre ou maître d'œuvre (souvent abrégée MOE) est la personne physique ou morale choisie par le maître d'ouvrage pour la conduite opérationnelle des travaux en matière de coûts, de délais et de choix techniques, le tout conformément à un contrat et un cahier des charges. Un maître d'œuvre ne peut pas effectuer de travaux.

Pour la partie relative aux marchés de travaux, la maîtrise d'œuvre désigne une personne physique ou morale qui, pour sa compétence, peut être chargée par le maître de l'ouvrage :

- de l'assister pour la consultation des entreprises et pour la conclusion du ou des marchés avec le ou les entrepreneurs ;
- de diriger l'exécution du ou des marchés de travaux ;
- d'assister le maître de l'ouvrage pour la réception des ouvrages et le règlement des comptes avec les entrepreneurs.

### Médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe toutes les utilisations de radionucléides en sources scellées ou non à des fins de diagnostic ou de thérapie. Les utilisations diagnostiques se décomposent en techniques in vivo, fondées sur l'administration de radionucléides au patient, et en applications exclusivement in vitro.

### MEGAWATT (MW)

Un mégawatt équivaut à 1000 kilowatts. Un MWe signifie une puissance électrique, mesurée en sortie de centrale, à distinguer de la puissance thermique, émise dans le cœur du réacteur mais non utilisable directement.

### Mise à l'arrêt définitif (MAD)

Ensemble des procédures administratives et des opérations techniques destinées à interrompre de façon irréversible le fonctionnement de tout ou partie d'une installation nucléaire en vue de son démantèlement.

### Mono-Recyclage

Recyclage unique des matières (uranium et plutonium) séparées par le retraitement du combustible nucléaire usé. Le combustible recyclé après irradiation n'est pas retraité et est entreposé dans l'attente d'un recyclage futur ou d'une mise en stockage.

### Multi-recyclage

Stratégie consistant à cumuler plusieurs boucles de recyclage afin de produire du combustible.

## N

### Neutron

Particule fondamentale électriquement neutre qui entre, avec les protons, dans la composition du noyau de l'atome. Lorsqu'un neutron est à l'état de particule libre portée à grande vitesse, sa collision avec certains noyaux d'atome provoque la fission de ces noyaux. La chaleur dégagée par cette réaction est utilisée dans les réacteurs nucléaires.

### Neutrons rapides

Neutrons libérés lors de la fission, se déplaçant à très grande vitesse (20 000 km/s). Leur énergie est de l'ordre de 2 millions d'électronvolts et leur énergie cinétique est très supérieure à celle des neutrons thermiques.

## O

### Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST)

Structure au sein du Parlement, visant à informer le parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin notamment d'éclairer ses décisions.

# P

## Parc électronucléaire

Ensemble des moyens de production électronucléaire d'EDF. Le parc électronucléaire d'EDF est composé de 57 réacteurs sur 18 sites (32 unités de 900 MW, 20 de 1300 MW, et 4 de 1450 MW).

## Plan directeur d'exploitation (PDE)

Document de référence décrivant les modalités de fonctionnement d'une installation de stockage.

## Période d'un nucléide radioactif

Temps nécessaire pour la désintégration de la moitié des atomes d'un échantillon du nucléide.

La période varie avec les caractéristiques de chaque radioélément: 110 minutes pour l'argon 41 ( $^{41}\text{Ar}$ ); 8 jours pour l'iode 131 ( $^{131}\text{I}$ ) et 4,5 milliards d'années pour l'uranium 238 ( $^{238}\text{U}$ ). Aucune action physique extérieure n'est capable de modifier la période d'un radioélément, sauf une transmutation (transformation d'un radioélément en un autre).

## Piscine

Bassin rempli d'eau destiné à l'entreposage, au transit, à la manipulation de matières et d'équipements radioactifs, et qui assure la protection des personnes et l'évacuation de la chaleur.

Si la fonction principale est l'entreposage en attente d'une décroissance radioactive suffisante, on précise qu'il s'agit d'une « piscine de désactivation ».

La piscine de désactivation (ou de « stockage » du combustible) localisée dans l'îlot nucléaire d'un réacteur a deux fonctions. D'une part, elle reçoit les assemblages irradiés du cœur du réacteur pendant les arrêts, notamment pour le rechargement partiel du cœur, et sert à l'entreposage, au transit et à la manipulation de matières et d'équipements radioactifs. D'autre part, elle sert à l'entreposage des assemblages usés dans l'attente de leur transport vers une usine de retraitement. Durant cette période, qui peut atteindre plusieurs années, les assemblages usés perdent une grande partie de leur radioactivité et de leur puissance résiduelle. Le refroidissement de la piscine est nécessaire pour évacuer cette puissance résiduelle.

Les piscines de désactivation situées en tête de l'usine de retraitement du combustible usé permettent un refroidissement complémentaire du combustible usé pendant plusieurs années avant leur traitement. L'eau assure la protection des personnes pendant l'entreposage et les opérations de manutention des assemblages, des matières et des équipements radioactifs.

## Plan d'Urgence Interne (PUI)

Plan d'urgence déclenché par l'exploitant d'un site nucléaire pour faire face, à l'intérieur de ce site, aux conséquences d'un accident. Dans le même temps, l'exploitant avertit les autorités compétentes qui peuvent déclencher le plan particulier d'intervention.

## Plan Particulier d'Intervention (PPI)

Plan d'urgence déclenché par les pouvoirs publics en cas d'accident sur un site nucléaire afin de protéger les populations avoisinantes.

## Plutonium (Pu)

Élément artificiel de numéro atomique 94. Le plutonium est produit dans les réacteurs nucléaires à partir de l'uranium. Les principaux isotopes sont le  $^{238}\text{Pu}$ , le  $^{239}\text{Pu}$ , le  $^{240}\text{Pu}$  et le  $^{241}\text{Pu}$ . La composition isotopique du plutonium dépend de la durée d'irradiation dans le réacteur. Les isotopes impairs sont des nucléides fissiles.

Sa manipulation exige de strictes précautions en raison de sa toxicité chimique et des dangers présentés par ses rayonnements alpha et neutroniques.

## Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

Document stratégique de l'État visant à planifier la gestion des matières et déchets radioactifs sur le long terme.

## Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

Document stratégique définissant les priorités d'action du gouvernement en matière de politique énergétique pour une période de 10 ans, avec une révision tous les 5 ans, créée par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

## Produit de fission

Nucléide produit lors d'une fission. Par extension, le terme produit de fission désigne également tout descendant d'un tel nucléide résultant d'une désintégration radioactive.

Les produits de fission (césium, strontium, iode, xénon...) sont issus de la fission des atomes d'uranium et de plutonium dans le réacteur. Radioactifs pour la plupart, ils se transforment d'eux-mêmes en d'autres éléments avec une période plus ou moins longue.

# R

## Recherche et Développement (R & D)

Désigne l'ensemble des activités entreprises « de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications ». L'expression désigne aussi par extension les catégories statistique, économique, comptable ou organisationnelle qui concernent ces activités.

## Radioactif

Doté de radioactivité, c'est-à-dire émettant spontanément des particules alpha, bêta ou un rayonnement gamma. On désigne plus généralement sous cette appellation l'émission de rayonnement accompagnant la fission ou la désintégration d'un élément instable.

## Radioactivation

Synonyme: activation.

Processus par lequel un nucléide stable est transformé en un nucléide radioactif.

## Radionucléide

Espèce atomique radioactive, définie par son nombre de masse, son numéro atomique et son état énergétique nucléaire.

## Radioprotection

La radioprotection est définie comme l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes directement ou indirectement, y compris lors des atteintes portées à l'environnement.

## Rayonnements ionisants

Processus de transmission d'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques (photons gamma) ou de particules (alpha, bêta, neutrons) capable de produire directement ou indirectement des ions en traversant la matière. Les rayonnements ionisants sont produits par des sources radioactives. En traversant les tissus vivants, les ions provoquent des phénomènes biologiques pouvant entraîner des lésions dans les cellules de l'organisme.

## Réacteur à eau sous pression (REP)

Synonyme: réacteur à eau pressurisée.

Réacteur utilisant de l'eau ordinaire à l'état liquide à la fois comme modérateur (pour abaisser l'énergie des neutrons à un niveau qui augmente le rendement de la fission) et comme caloporteur (pour transférer la chaleur du cœur vers le générateur de vapeur). Le parc électronucléaire français comprend 56 réacteurs en fonctionnement (2e parc après celui des États-Unis). La température de l'eau du circuit primaire étant proche de 330 °C, il est nécessaire de la pressuriser à 155 bars pour éviter sa vaporisation. Le combustible est à base d'oxyde d'uranium enrichi, éventuellement mélangé à du plutonium.

## Réacteur à fission

Installation nucléaire permettant d'amorcer et d'entretenir une réaction de fission en chaîne. Dans une centrale nucléaire, c'est lui qui fournit la chaleur permettant la production de vapeur. Différents types de réacteurs fonctionnent dans le monde; leurs technologies diffèrent essentiellement par la nature du combustible, du modérateur et du fluide caloporteur. En France la technologie utilisée est celle des réacteurs à eau sous pression (REP).

## Réacteur à neutrons rapides (RNR)

Réacteur nucléaire dans lequel on limite la présence de matières pouvant ralentir les neutrons afin que les fissions soient produites principalement par des neutrons rapides.

Les réacteurs à neutrons rapides (RNR) ont été conçus pour utiliser la matière fissile (l'uranium et le plutonium) comme combustible nucléaire, plus complètement que dans les réacteurs à neutrons thermiques. Le fluide caloporteur peut être un métal liquide, tel le sodium (Phénix ou Superphénix) ou un gaz (l'hélium). Ils présentent les avantages de pouvoir produire de la matière fissile (fonctionnement en surgénérateur) ou, au contraire, détruire les actinides à vie longue. En France, les deux réacteurs rapides Phénix et Superphénix sont définitivement arrêtés et en cours de démantèlement.

## Réacteur à Uranium Naturel, Graphite et Gaz (UNGG)

Réacteur à fission qui utilise l'uranium naturel métallique comme combustible nucléaire, le graphite comme modérateur et le dioxyde de carbone comme caloporteur.

Les réacteurs UNGG constituent la première génération de réacteurs électronucléaires français. Ils sont tous à l'arrêt et en cours de démantèlement.

## Réacteurs de quatrième génération

Réacteurs susceptibles d'être déployés entre 2030 et 2045; ils sont étudiés dans le cadre d'une collaboration internationale (le forum international génération IV) à laquelle participe

la France. Ces systèmes visent en particulier à répondre à la nécessité de réduire la quantité de déchets produits, d'économiser les ressources, de garantir une sûreté et une fiabilité maximale pour les réacteurs nucléaires du futur.

### Recyclage (dans le nucléaire)

Opération consistant à réutiliser des matières issues du combustible utilisé, notamment l'uranium et le plutonium, pour fabriquer de nouveaux combustibles.

### Recyclage du combustible utilisé

Processus au cours duquel du combustible utilisé est retraité, puis le plutonium et l'uranium issus de ce retraitement servent à fabriquer un nouveau combustible qui est utilisé en réacteur. Le nouveau combustible nucléaire peut être du combustible MOx ou un combustible à base d'uranium de retraitement enrichi.

Voir mono-recyclage et multi-recyclage.

### Retraitement des combustibles usés

Traitement des combustibles usés pour en extraire les matières fissiles et fertiles de façon à permettre leur réutilisation, et pour conditionner les différents déchets sous une forme apte au stockage.

Après un séjour de 3 à 4 années en réacteur, le combustible nucléaire utilisé doit être déchargé. Un combustible UOx utilisé contient alors, en pourcentage massique, 95 % d'uranium, 1 % de plutonium et 4 % de produits de fission et d'actinides. L'uranium et le plutonium récupérés lors des opérations de traitement sont recyclés et entrent dans la fabrication d'un nouveau combustible, le combustible MOx.

## S

### Sécurité nucléaire

Ensemble des dispositions prises pour la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, ainsi que des actions de sécurité civile prévues en cas d'accident; par extension, état résultant de ces dispositions.

### Séparation isotopique

Opération qui consiste à séparer partiellement ou totalement les isotopes d'un élément chimique donné.

Dans l'industrie nucléaire, la séparation isotopique sert à enrichir l'uranium en isotope 235 et met en œuvre divers procédés, qui sont la diffusion gazeuse, la centrifugation gazeuse, l'irradiation laser ainsi que d'autres procédés utilisant des effets électromagnétiques ou chimiques.

### Small Modular Reactor (SMR)

Type de réacteur nucléaire de petite taille, conçu pour être fabriqué en série. Il s'agit d'une technologie en cours de développement.

### Stockage des déchets radioactifs

Action de placer des déchets dans une installation spécialement conçue pour les conserver de façon potentiellement définitive, sans intention de retrait ultérieur (cf. loi du 28 juin 2006).

### Stockage direct du combustible utilisé

Stockage, après refroidissement et conditionnement, du combustible utilisé dans une installation conçue pour assurer durablement son confinement.

Le stockage direct du combustible utilisé est nécessaire en l'absence de recyclage des combustibles usés.

### Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)

Introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable.

### Sûreté nucléaire

Ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation appliquées aux installations ou aux activités nucléaires, en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets; par extension, état résultant de ces dispositions.

La sûreté nucléaire concerne notamment la conception, la construction, le fonctionnement, l'arrêt définitif et le démantèlement des installations nucléaires de base ainsi que le transport des matières radioactives.

### Surgénérateur

Réacteur nucléaire pouvant produire plus de matière fissile qu'il n'en consomme.

## T

### Test de résistance

Évaluation de la capacité de résistance d'une installation à des agressions externes plus importantes que celles qui ont été prises en compte dans l'analyse de sûreté.

### Tonne de métal lourd (TML)

Unité de masse pour les combustibles non irradiés. La masse ainsi exprimée représente la masse de matières radioactives constituant un combustible neuf (uranium ou uranium+plutonium ou thorium).

### Tonne de métal lourd irradié (TMLi)

Unité de masse pour les combustibles usés. La masse ainsi exprimée représente la masse totale des matières radioactives constituant le combustible nucléaire usé (uranium, plutonium, actinides et produits de fission).

### Transmutation

Transformation d'un nucléide en un autre par réaction nucléaire provoquée ou spontanée.

Dans le cas de la gestion des déchets radioactifs, la transmutation est envisagée pour transformer un nucléide à période longue en un nucléide à période plus courte ou en un nucléide stable. Le terme « incinération » est impropre en ce sens. Elle peut être réalisée en réacteur ou dans un accélérateur de particules.

## U

### Uranium (U)

L'uranium est un élément chimique de symbole U et de numéro atomique 92. C'est un élément naturel assez fréquent. Il se trouve partout à l'état de trace, y compris dans l'eau de mer. C'est un métal lourd radioactif (émetteur alpha) de période très longue (environ 4,5 milliards d'années pour l'uranium 238 (238U) et environ 700 millions pour l'uranium 235). L'uranium 235 (isotope 235U) est le seul élément fissile naturel. Sa teneur isotopique est de 0,71 % dans l'uranium naturel.

Sa fission libère une énergie voisine de 200 MeV par atome fissionné. Cette énergie est plus d'un million de fois supérieure à celle des combustibles fossiles pour une masse équivalente.

### Uranium appauvri

Uranium dont la teneur en isotope 235 (autour de 0,2 % à 0,3 %) est inférieure à son niveau naturel (0,71 % en masse). Il est obtenu en tant que co-produit de l'opération d'enrichissement de l'uranium en isotope 235.

### Uranium de retraitement (URT)

Uranium issu du traitement de combustibles usés. Sa composition isotopique moyenne est : 0,05 % de 234U, 1 % de 235U, 0,8 % de 236U et 98,15 % de 238U. Elle dépend du type de réacteur et de la durée d'irradiation en réacteur.

### Uranium de retraitement enrichi (URE)

Uranium dont la teneur en isotope fissile 235 est supérieure à celle de l'uranium de retraitement. La teneur en isotope 235 (235U), le seul fissile, a été portée de son faible niveau naturel dans l'URT (1 % en masse) à 3,5 à 4,5 % pour un combustible destiné à un réacteur nucléaire à eau sous pression.

### Uranium naturel enrichi (UNE)

Uranium dont la teneur en isotope fissile 235 est supérieure à celle de l'uranium naturel. La teneur en isotope 235 (235U), le seul fissile, a été portée de son faible niveau naturel (0,71 % en masse) à 3,5 à 4,5 % pour un combustible destiné à un réacteur nucléaire à eau sous pression.

## V

### Vitrification

Opération visant à solidifier par mélange à haute température avec une pâte vitreuse, des solutions concentrées de produits de fission et d'actinides mineurs extraits par traitement des combustibles usés.

## Z

### Zone à Production Possible de Déchets Nucléaires (ZPPDN)

Les « zones à production possible de déchets nucléaires » sont des zones dans les installations nucléaires où sont produits des déchets contaminés, activés ou susceptibles de l'être, nécessitant une gestion spécifique et renforcée dans des filières dédiées.



Vous pouvez retrouver  
l'intégralité des  
informations sur le débat  
public en flashant le QR  
code ci-contre.



c'est l'autorité nationale indépendante et neutre qui garantit votre droit au débat sur les projets qui ont un impact sur notre environnement, vous donne la possibilité de peser sur les projets et d'influencer les décisions et met à votre disposition des ressources et des outils pour mieux comprendre les démarches participatives sur [debatpublic.fr](http://debatpublic.fr) en toute transparence, pour toutes et tous. Votre parole a du pouvoir.

Rendez-vous sur [debatpublic.fr](http://debatpublic.fr)



MATIÈRES ET DÉCHETS  
RADIOACTIFS :  
PLAN 2027-2031