

# **Commission Orientations**

PNGMDR 2022-2026

**Avis circonstancié n°2026-9**

Paris, le 23 septembre 2026

## **Objet de l'avis : Avis de la Commission Orientations sur les enjeux environnementaux du PNGMDR (ENV.1 à ENV.4)**

La proposition d'avis s'appuie sur les présentations effectuées lors de la séance de la Commission d'orientation du 16 juin 2026 et leurs livrables associés, détaillant l'état d'avancement des actions liées aux enjeux environnements édités dans le Plan 2022-2026.

### **I. Contexte de l'avis**

Le projet de PNGMDR\* 2022-2026 a fait l'objet, comme le plan précédent, de plusieurs avis de l'Autorité environnementale (avis n°2016-036 et avis n°2021-96). Dans ces avis, cette dernière recommandait notamment :

- de produire une évaluation comparée des impacts pour la population et l'environnement (rejets et déchets) des différentes alternatives possibles ou envisagées et de démontrer leur cohérence avec les principes de gestion qui leur sont applicables ;
- de définir des indicateurs représentatifs des principaux impacts sur l'environnement et la santé humaine, permettant notamment d'apprécier l'exposition de la population, en particulier l'impact dosimétrique résultant des rejets radioactifs liquides et gazeux des différents modes de gestion des matières et des déchets, et de justifier les choix réalisés notamment au regard de ces indicateurs ;
- d'appliquer une méthodologie adaptée à chaque filière de gestion des matières ou des déchets radioactifs en fonction des principaux enjeux environnementaux qui la concernent ;
- de poursuivre les travaux permettant au public de mieux appréhender la nature du risque au cours du temps ; l'Ae recommande de fournir une indication de l'évolution de l'activité et de la composition des principaux radioéléments et produits écotoxiques stockés, à diverses échéances de très long terme.
- pour la complète information du public, de préciser, pour chaque matière, son activité et sa nocivité. L'Ae recommande en particulier que le concept de nocivité soit explicitement défini, en cohérence avec les principes des directives Euratom 2011/70 et 2013/59, en prenant particulièrement en compte les impacts potentiels pour la population, quelles que soient les générations concernées.

Le 5<sup>ème</sup> PNGMDR a tenu compte de ces recommandations d'une part de manière directe au sein des actions environnementales, qui sont, pour mémoire :

- ENV1 : Elaborer une méthode d'évaluation environnementale des scénarios de gestion des matières et déchets radioactifs et l'appliquer à plusieurs filières de gestion
- ENV2 : Poursuivre les travaux sur la nocivité des matières et des déchets

- ENV3 : Renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires lors de l'implantation d'un site de gestion de matières ou de déchets radioactifs et l'information des riverains
- ENV4 : Mettre en place un suivi du bilan environnemental du PNGMDR

et, d'autre part de manière transverse, par le biais d'actions ciblant certaines filières spécifiques (gestion des déchets TFA et leur valorisation, stockages historiques, déchets FA-VL), l'articulation du plan avec la politique énergétique et l'anticipation des enjeux territoriaux.

➤ L'action ENV1 visait à finaliser une méthode appropriée d'analyse environnementale des options de gestion, afin, notamment, de nourrir les réflexions transverses et analyses multicritères prévues.

À ce titre, l'Andra, avec l'appui de la société de conseil ICARE, a proposé une méthodologie hybride s'appuyant sur des outils issus du formalisme de l'analyse de cycle de vie et de l'évaluation environnementale stratégique, confrontant ainsi des données quantitatives robustes et une hiérarchisation stratégique des enjeux, et couvrant la totalité des enjeux environnementaux des activités de gestion des matières et déchets radioactifs. Pour chaque enjeu, des indicateurs quantitatifs de référence ont été sélectionnés, indicateurs pouvant être, si possible, modulés qualitativement en fonction du niveau de pression et de la capacité de résilience de l'environnement.

Le cadre d'analyse développé a vocation à être le plus exhaustif possible : il intègre chacune des étapes de la chaîne de gestion, du pré-traitement au stockage, et des échelles temporelles distinctes. Son application permet ainsi une analyse environnementale comparative et globale de différents scénarios de gestion pour une même filière.

Certaines limites d'ordre méthodologiques restreignent partiellement la pertinence de l'analyse menée à ce stade et nécessiteraient un approfondissement des travaux qui n'est pas compatible avec le calendrier du 6<sup>ème</sup> PNGMDR : certaines des thématiques scrutées sont à ce jour difficilement quantifiables (valorisation des écosystèmes et mesure de la nocivité chimique). Bien que cela amoindrisse la précision de l'analyse pour celles-ci, elles ne l'invalident pas pour autant. Des travaux dédiés, hors du cadre du PNGMDR, pourraient alimenter une évaluation future dès que leur pertinence serait démontrée.

La méthode rencontre également une contrainte opérationnelle majeure : une analyse environnementale approfondie requiert un large corpus de données couvrant toute la chaîne de gestion, données qui, à ce jour, n'ont pas été acquises en totalité. Ce manque de données a été d'autant plus restrictif lors d'analyses prospectives, comparant ainsi des scénarios parfois trop peu matures techniquement et non territorialisés – tel que dans le cas de la filière FA-VL, dont certaines options de sites ne sont pas définies clairement. Bien que cette méthode ne puisse être pleinement mobilisée, elle est venue alimenter l'intégration des enjeux environnementaux au sein des analyses multicritères et multi-acteurs, appliquées aux filières TFA, FA-VL et à la gestion des stockages historiques. Cependant, dans ce cas, le manque de données exhaustives a également circonscrit l'analyse environnementale, et uniquement les critères jugés comme prioritaires ont été retenus.

Concernant la thématique spécifique de la nocivité des déchets (action ENV2), le plan prévoyait de « poursuivre les travaux sur la nocivité des matières et des déchets radioactifs » en s'appuyant sur une méthode initialement développée par l'IRSN. Deux groupes de travail ont été mandatés : un GT « Restreint », en vue de développer une méthode d'appréciation de la nocivité des matières et déchets radioactifs et de contribuer aux réflexions sur la représentation graphique d'un indicateur, et un GT « Pluraliste », afin de mener un travail de réflexion complémentaire sur un indicateur compréhensible par le grand public en définissant les informations à faire porter par cet indicateur et en choisissant sa représentation graphique pour garantir sa lisibilité.

Dans la continuité de travaux préliminaires partiels de l'IRSN et de l'Andra réalisés entre 2018 et 2020, le GT Restreint a réuni l'Andra, l'ASNR et les producteurs de déchets. Aucune définition de la « nocivité » n'existant dans le cadre juridique actuel, ce GT a choisi de conserver la définition proposée par l'IRSN en 2018, considérant la nocivité comme une caractéristique intrinsèque du déchet ou de la matière radioactifs, afin de cadrer leurs réflexions. Ainsi les niveaux de nocivité ont été appréciés en faisant abstraction de tout réalisme des situations d'exposition, et donc des modalités de gestion réelles des matières et déchets radioactifs. Les niveaux de nocivité ne reflètent donc pas un risque absolu mais des dangers potentiels (radiologiques et chimiques) pour l'être humain et/ou la faune/flore susceptibles d'être causés par les matières et déchets radioactifs. Un tel choix restreint le nombre de paramètres extérieurs, reflète les caractéristiques propres des substances radiologiques et chimiques, et délivre une information relative autorisant la comparaison des matières et des déchets entre eux, permettant de traiter les enjeux radiologiques et chimiques de manière équivalente.

Actuellement, la méthode développée par le GT Restreint a été mise en œuvre pour les colis de déchets radioactifs. Dans cette application, l'appréciation de la nocivité intrinsèque ne prend en compte ni les performances assurées par le conditionnement des colis ni les spécificités des matériaux utilisés, maximisant ainsi le potentiel de danger des colis étudiés.

Sur la base de cette méthode, dix sous-indicateurs ont été construits pour éclairer les potentiels de nocivité radiologique et chimiques, agrégés sur deux échelles de gradation distinctes, déclinables du court-terme au très long-terme (10 000 ans), afin de rendre compte de l'évolution de la nocivité des colis de déchets radioactifs dans le temps. Néanmoins, le GT Restreint a estimé que la méthode n'est actuellement pas applicable en l'état, car difficilement compréhensible en première lecture par le grand public, les résultats nécessitant d'être interprétés à l'aune des limites méthodologiques rencontrées. De fait, l'indicateur de nocivité n'est pas mobilisable en l'état pour le 6<sup>ème</sup> PNGMDR et son évaluation environnementale stratégique<sup>1</sup>.

En parallèle, et sur la base des réflexions méthodologiques du GT Restreint, des travaux ont été mis en œuvre dont l'objectif était le développement d'un indicateur intelligible par le grand public, pour chaque typologie de colis de déchets radioactifs, rendant compte de sa nocivité radiologique, chimique et éco-toxicologique, dans le temps.

Réuni au cours de quatre journées de travail en 2025, le GT Pluraliste s'est interrogé tout au long du processus, sur la pertinence même de réaliser un indicateur de nocivité, considérant que les besoins concrets et les objectifs n'en étaient pas clairement définis. Le GT Pluraliste a notamment relevé que les enjeux associés à la publication d'un tel indicateur, ses bénéfices attendus, ses risques potentiels ainsi que ses usages concrets n'avaient pas fait l'objet d'une analyse suffisamment approfondie. Ces doutes quant à l'utilité de l'indicateur sans définition de cibles et d'utilisateurs précis (grand public, parties prenantes, médias...) font l'objet d'un consensus au sein du GT, pourtant composé d'acteurs variés aux sensibilités très différentes.

Dans ce contexte, le groupe a formulé cinq recommandations. Plusieurs d'entre elles concernent directement l'opportunité de poursuivre les travaux sur l'indicateur sous sa forme actuelle.

Plus précisément, les cinq recommandations formulées par le GT Pluraliste sont les suivantes :

- Ne pas valider l'indicateur dans sa forme actuelle et réorienter les travaux vers une redéfinition plus fondamentale de la notion de nocivité, tant dans ses objectifs que dans ses modalités d'évaluation, en tenant compte des réalités de la gestion des déchets radioactifs.

---

<sup>1</sup> Ce n'était de toute façon pas prévu par le 5<sup>ème</sup> PNGMDR.

- Assurer un pilotage unique de la communication destinée au grand public sur les questions de nocivité dans le domaine nucléaire.
- Identifier les différents publics susceptibles de rechercher une information sur la nocivité et adapter le contenu ainsi que le niveau d'information aux besoins de chaque cible.
- Étendre la réflexion aux matières radioactives, en complément des seuls déchets radioactifs.
- Poursuivre les travaux relatifs aux effets des déchets et des matières radioactives sur les êtres vivants, en particulier concernant les interactions entre risques radiologiques et chimiques.

Les deux GT demandent, le cas échéant ; que le prolongement des travaux s'accompagne d'un cadrage plus précis<sup>2</sup> et d'avancées scientifiques. Certains membres préconisent néanmoins une suspension des travaux, justifiée par les difficultés méthodologiques rencontrées, et par l'absence d'un indicateur de nocivité chimique applicables aux substances chimiques en général dont la déclinaison dans le cadre du PNGMDR ne serait qu'un cas d'application spécifique.

La Commission Orientations relève le caractère inédit et l'ampleur des productions et réflexions menées par ces deux GT. Elle constate que le cadre défini par le PNGMDR a évolué, en s'éloignant de la recommandation initiale de l'Autorité environnementale. Cette demande visait en effet un objectif double, celui de (i) donner une traduction à la nocivité des déchets radioactifs, pour appliquer l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et éclairer les différents choix de modalités de gestion, mais également (ii) transmettre au public des informations relatives à la nocivité et son évolution dans le temps. Le premier avis de l'Ae et les deux dernières versions du PNGMDR avaient mis en avant l'enjeu d'information du public en le faisant reposer sur la création d'un indicateur. Les conclusions du GT Restreint comme celles du GT Pluraliste montrent aujourd'hui que l'indicateur développé ne permet pas de répondre à un objectif d'information claire du public et que l'outil « indicateur » lui-même n'est peut-être pas la réponse la plus adaptée.

Cependant, au-delà des difficultés associées à la définition d'un indicateur, l'enjeu de réduction de la nocivité demeure. La façon dont les différents modes de gestion pourraient réduire la nocivité mériterait d'être étudiée. Les travaux menés par le GT Restreint pourraient constituer une base de travail, mais plusieurs questions méthodologiques seraient à adapter.

L'action ENV.3 visait à améliorer la prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires du territoire lors de l'implantation d'un site de gestion de matières ou de déchets radioactifs, et l'information des riverains concernés. Des réflexions sur les pistes d'amélioration de la surveillance environnementale des installations étaient prévues, et sur la faisabilité d'un état initial sanitaire devait également être étudiée. Ces objectifs n'ont pas été réalisés directement. Cependant, un guide de bonnes pratiques, non prescriptif, couvrant les impacts environnementaux sur le territoire, a été réalisé par l'Anccli, et fournit des pistes tangibles à suivre pour mettre en œuvre de tels objectifs lors du prochain plan.

Le suivi du bilan environnemental prévu par ENV.4 n'a pas été effectué.

## II. Avis et recommandations de la CO

---

<sup>2</sup> Clarifier les objectifs visés derrière le besoin d'éclairer la nocivité des matières et déchets radioactifs et sur cette base, identifier les cibles et formats d'information attendus.

La Commission Orientation reconnaît et salue le travail mené au titre de l'action ENV.1 et prend note de ses limites.

Malgré les limites rencontrées pour appliquer la méthode telle quelle, elle note que les réflexions menées ont été reprises à l'essai dans la construction des analyses multi-acteurs multicritères, exercice le plus proche de l'analyse environnementale comparative des solutions de gestion initialement visée.

Il convient de préciser que les difficultés ne doivent pas être considérées comme une impasse. Il est donc demandé de capitaliser sur certains développements méthodologiques pour nourrir, dans un premier temps, l'évaluation environnementale stratégique du 6<sup>ème</sup> plan, par exemple dans le cas de l'analyse des solutions de substitution raisonnable pour les deux filières dont les options restent ouvertes : les TFA et les FA-VL.

Il s'agit d'identifier ce qui est exploitable, tout en contournant le principal frein : le manque de données actuelles, accentué dans le cas d'options de gestion faiblement matures techniquement. A plus long-terme, une large acquisition de données, couvrant toute la chaîne de gestion, semble nécessaire et devra être définie et pilotée dans le cadre d'un futur plan. La méthode pourra ainsi être appliquée aux filières de gestion existantes, ou aux scénarios de gestion concrets, et être améliorée de manière itérative. La gestion des FA-VL est notamment pointée comme l'exemple de référence, car les résultats de l'analyse pourront être comparés aux résultats des AMAMC.

La Commission d'Orientations remercie et félicite le GT Restreint et le GT Pluraliste pour leur implication et leurs propositions dans le cadre du développement d'un indicateur de nocivité des matières et déchets radioactifs au titre de l'action ENV.2.

Un consensus émerge, au vu des limites méthodologiques mises en évidence, sur le caractère inadapté de la définition d'un « indicateur » pour traiter l'information du public sur la nocivité.

Pour autant, l'approche méthodologique développée par le GT Restreint présente des avancées qui méritent d'être soulignées, ne serait-ce qu'en tant qu'outil de comparaison des colis de déchets radioactifs entre eux, tant sur le plan chimique que radiologique. La Commission d'Orientations rappelle que la réduction de la nocivité des déchets est un objectif fixé par le code de l'Environnement qui mérite de poursuivre les réflexions sur cette notion en tenant compte du retour d'expérience de l'action ENV.2.

La Commission regrette que les actions ENV.3 et ENV.4 n'aient pas été menées. Elle recommande de mettre en œuvre de manière effective les indicateurs pertinents au suivi du bilan environnemental du plan, qui permettront ainsi de rendre compte des actions sur les enjeux environnementaux des projets en lien avec les territoires (cf avis FAVL et TERRITOIRES)

### **Recommandations :**

**R.1 :** A partir des analyses multiacteurs multicritères et des travaux menés dans le cadre de l'action ENV.1 du PNGMDR 2022-2026, identifier les critères environnementaux à retenir pour comparer différentes options de gestion de déchets.

**R.2 :** En s'appuyant sur la méthode définie dans le cadre de l'action ENV.1 du PNGMDR 2022-2026, et en tenant compte du retour d'expérience de l'action ENV.2, comparer différentes options de gestion de déchets (conditionnement et stockage) selon les critères environnementaux définis dans R1. Ces comparaisons pourraient être réalisées pour les filières TFA et FA-VL en tenant compte de la maturité des différentes options et des particularités des territoires.

**R.3 :** Définir et mettre en œuvre des modalités de suivi du bilan environnemental du PNGMDR qui seront intégrées au bilan annuel du PNGMDR. Ce suivi rendra notamment compte de la progression des études intégrant des impacts environnementaux.

**R.4** : Démarrer la réalisation de l'état initial de l'évaluation environnementale stratégique du PNGMDR 2027-2031 à mi-parcours de sa mise en œuvre.