

## 9. Résumé non technique

### 9.1. Introduction

#### 9.1.1. Cadre de l'évaluation environnementale stratégique du PNGMDR

L'évaluation environnementale stratégique (EES) du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) répond aux exigences de l'article R122-20 du code de l'environnement, et se définit comme une démarche itérative entre l'évaluateur et le rédacteur du PNGMDR visant à assurer un niveau élevé de prise en compte des considérations environnementales dans l'élaboration et l'adoption du plan. Le processus d'évaluation s'est traduit par l'identification des incidences probables de la mise en œuvre du PNGMDR sur l'environnement ; la caractérisation de ces incidences par leur aspect positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, ainsi que leur horizon temporel ; et l'identification de mesures destinées à favoriser les incidences positives et éviter, réduire ou compenser les incidences négatives.

L'EES adopte une clé d'entrée par thématique environnementale. Neuf thématiques environnementales ont été retenues, et ont guidé les différentes étapes du processus d'évaluation :

Gestion des déchets et exploitation des matières premières	Exposition des populations aux risques et santé humaine	Consommations d'énergie et contribution aux changements climatiques
Pollutions de l'air (hors gaz à effet de serre)	Exposition des populations aux bruits et autres nuisances	Pollutions et consommation d'eau
Pollutions et érosion des sols	Pertes de biodiversité et atteintes aux milieux naturels (dont Natura 2000)	Artificialisation des sols et pertes de patrimoine

Pour chacune des thématiques retenues, l'état initial de l'environnement a permis d'identifier les principaux enjeux et de mettre en avant les tendances d'évolution. Les incidences notables probables de la mise en œuvre du PNGMDR sur chaque thématique ont ainsi pu être évaluées au regard d'un scénario tendanciel. L'établissement d'un tel scénario de référence a tenu compte des dynamiques de planification territoriale existantes qui influenceront sur l'évolution de l'environnement dans les années à venir. L'EES rend ainsi compte des plus-values ou moins-values environnementales directement attribuables au PNGMDR. L'évaluation environnementale stratégique ne porte ainsi pas sur l'évaluation absolue des impacts environnementaux de la gestion des matières et déchets radioactifs mais des incidences de la mise en œuvre du PNGMDR, relativement aux marges de manœuvre de ce dernier. Un suivi du PNGMDR et de ses mesures est effectué pour assurer effectivement la meilleure protection possible de l'environnement par la limitation, voire la suppression des incidences directes ou indirectes susceptibles d'être générées par la programmation.

#### 9.1.2. Présentation générale du PNGMDR

Les objectifs du PNGMDR, tels que définis par la loi, sont les suivants :

- ▶ Dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs ;
- ▶ Recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage ;
- ▶ Préciser les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage ;
- ▶ Pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, déterminer les objectifs à atteindre.

Le plan comprend ainsi une partie descriptive, dressant l'état des lieux actuel de la gestion des matières et déchets radioactifs, publiant les résultats des dernières études effectuées et mettant en avant les interrogations qui peuvent encore se poser. Il propose ensuite des orientations et fixe des objectifs à atteindre notamment en termes de « *recherches et études sur la gestion des matières et des déchets radioactifs en fixant des échéances pour la mise en œuvre de nouveaux modes de gestion, la création d'installations ou la modification des installations existantes* ». Le PNGMDR sert ainsi d'outil de pilotage pour la mise en place des principes de gestion des matières et déchets radioactifs, toutes catégories confondues, et via toutes les filières existantes ou pouvant être mises en place.

#### 9.1.3. Présentation des enjeux de gestion des matières et déchets radioactifs

Selon le code de l'environnement, les matières radioactives sont définies comme étant des substances radioactives pour lesquelles une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement. Si les débouchés prévus ne s'avéraient pas réalistes ou si l'ensemble des quantités recensées ne pouvait pas être employé faute de besoin, tout ou partie de ces matières devrait être requalifié et traité en « déchet radioactif ».

Les déchets radioactifs sont en effet des substances pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est envisagée. On parle de déchets radioactifs ultimes lorsque les conditions techniques et économiques du moment ne permettent pas de traitement. En France, la production de déchets radioactifs représente l'équivalent de 2 kg par an et par habitant. Les déchets radioactifs sont catégorisés en fonction de leur activité et de leur durée de vie. Un

Inventaire national, réalisé chaque année par l'Andra et publié tous les trois ans, détaille les quantités de déchets radioactifs présentes sur chaque site en caractérisant leurs natures et niveaux d'activité. Bien qu'ils ne représentent que 0,2 % du volume des déchets radioactifs, les déchets de haute activité (HA) contiennent 98 % de la radioactivité en France. Les plus gros volumes de déchets étant constitués à fin 2013 par les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) et par les déchets de très faible activité (TFA) (respectivement 60 et 30 % du volume total).

Les déchets radioactifs proviennent des différents secteurs employant des matières radioactives au premier lieu desquels figure le secteur électronucléaire (60 % du volume total). Les activités de recherche représentent également une part significative de la production de déchets radioactifs (27 % du volume total).

L'évaluation environnementale stratégique du PNGDMR a été conduite en concentrant les travaux sur les activités de gestion des matières et déchets radioactifs sur lesquelles le PNGDMR a vocation à agir, soit :

- ▶ L'entreposage sur site des matières et des déchets en attente de mise en place de filière ou de stockage ;
- ▶ Le traitement des déchets en vue de réduire les volumes à gérer (installations du CEA, de Centraco, etc.) ;
- ▶ Le retraitement du combustible usé (installation de La Hague) ;
- ▶ Le conditionnement des colis de matières et déchets radioactifs ;
- ▶ Le transport de substances radioactives ;
- ▶ Le stockage des déchets (soit actuellement les déchets TFA sur le site du Cires, FMA-VC dans les centres de l'Andra de la Manche et de l'Aube et les projets en cours d'étude pour les déchets FA-VL et HA-MAVL) ;
- ▶ La gestion des situations historiques ou héritées de l'exploitation minière ;
- ▶ La gestion des déchets à vie très courte (VTC) par décroissance radioactive et gestion des déchets NORM (Naturally Occuring Radioactive Materials).

Les activités situées en amont et responsables de la production de matières et de déchets à gérer (extraction et transformation du minerai, utilisation-même du combustible pour la recherche et la production d'électricité, etc.) ne font pas partie du périmètre de l'étude, car le PNGDMR ne dispose pas de marges de manœuvre sur ces segments-là de la chaîne des substances radioactives, lesquelles sont encadrées par des réglementations spécifiques.

## 9.2. Etat initial de l'environnement

Le tableau ci-dessous résume les niveaux de sensibilité relatifs à chaque thématique environnementale analysée (plus le nombre de croix est important, plus les activités de gestion des matières et déchets radioactifs ont de l'influence sur les thématiques environnementales citées, tant de manière positive que négative) :

	Matières /déchets	Santé et sécurité	Energie et GES	Air	Eau	Sols	Bio-diversité	Espaces/ patrimoine	Bruits et nuisances
<b>Entreposage des déchets</b> (HA, MA-VL, FA-VL, tritiés)	+++	+++		++	+	+			
<b>Traitement des déchets</b> (pour réduire leur volume : Centraco, CEA)	+++	+++	+	+	+				+
<b>Retraitement des combustibles</b> (La Hague)	+++	+++	+	++	++	+	+	+	+
<b>Conditionnement des déchets</b>	+++	+++							
<b>Transport de substances radioactives</b>		+++	++	+					+
<b>Stockage des déchets</b> (TFA et FMA-VC ou projets FA-VL HA-MAVL)	+++	++	+				+	+	
<b>Gestion des situations historiques / minières</b>	++	+++		++	++	++	+	++	
<b>Gestion des déchets NORM et des déchets VTC</b>	++	++							
<b>Sensibilité globale du territoire au regard de l'ensemble des activités de gestion des matières et déchets radioactifs</b>	+++	+++	+	++	++	+	+	+	+

Les thématiques relatives à la gestion des déchets et à l'exposition des populations aux risques sont celles porteuses de la plus forte sensibilité environnementale au regard des activités de gestion des matières et déchets radioactifs. Elles correspondent d'ailleurs aux principaux enjeux d'intervention du PNGMDR qui présente donc une incidence positive sur l'environnement pour les thématiques relatives à la gestion des déchets et à l'exposition des populations aux risques.

Par ailleurs, il apparaît que les plus fortes incidences sont actuellement causées par la gestion des situations minières et historiques (sources de radio-contamination des milieux), le retraitement des combustibles usés à La Hague (du fait de rejets autorisés et d'émissions de gaz à effet de serre), le transport des déchets (émissions de gaz à effet de serre, de particules et de bruits) et l'entreposage temporaire des déchets sur site (émission de radon et transferts de radionucléides moins maîtrisées que dans le cadre d'un stockage pérenne).

Le croisement entre les différentes thématiques environnementales et les activités de gestion des matières et déchets radioactifs ont permis de mettre en perspective les 10 enjeux environnementaux prioritaires suivants :

- ▶ **La gestion sûre et responsable des déchets radioactifs** (sûreté à toutes les étapes des filières de gestion, radioprotection des populations et des travailleurs, besoins de réversibilité, gestion de la mémoire à long terme, prise en compte des impacts du changement climatique)
- ▶ **La prise en compte de critères multiples et pondérés** dans le choix des filières de gestion à mettre en place (degré de sûreté, impacts sur les milieux, consommations d'énergie, etc.), et ce sur l'ensemble de la durée de vie des installations (analyse de cycle de vie), en particulier en ce qui concerne le déploiement de nouvelles installations de traitement et la création de nouveaux sites de stockage et d'entreposage
- ▶ **La maîtrise des risques associés à l'absence de filière identifiée et au temps de déploiement de filières de gestion en projet** (augmentation et prolongation des entreposages, gestion temporaire des déchets, etc.)
- ▶ **La gestion de la hausse à venir des quantités de déchets TFA** produits par le démantèlement des installations (augmentation des transports, saturation du stockage existant, valorisation, nouveau(x) centre(s) de stockage, etc.)
- ▶ **La robustesse des prévisions des quantités de matières et déchets à gérer dans le futur** (prise en compte de la politique énergétique, d'hypothèses où des matières seraient être requalifiées en déchets, etc.)
- ▶ **L'optimisation des possibilités de valorisation des matières et des déchets radioactifs** (mise en œuvre du principe d'économie circulaire, réduction des quantités de déchets à gérer, etc.)
- ▶ **L'optimisation des consommations énergétiques et des rejets associés au traitement des déchets** (fonctionnement des sites de La Hague, de Centraco, etc.)
- ▶ **La limitation des impacts des transports** (GES, polluants atmosphériques, bruits, occupation des sols, fragmentation des milieux, etc.)
- ▶ **La limitation des impacts sur les milieux et des risques pour la santé des situations historiques et des anciens sites miniers** (risques liés au radon, pollution des eaux, réhabilitation des milieux, etc.)
- ▶ **La prise en compte de la toxicité chimique de certains déchets radioactifs**

## 9.3. Analyse du PNGMDR 2016-2018

### 9.3.1. Analyse de la pertinence du PNGMDR

Le PNGMDR vise à définir les modalités de gestion appropriées par rapport aux quantités et caractéristiques des matières et déchets radioactifs existants et à venir, données par l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs piloté par l'Andra. S'il s'agit d'un outil très bien construit et utile pour gérer les matières et déchets radioactifs, il présente plusieurs limites, par exemple au regard des incertitudes existantes sur les quantités futures de déchets et matières, ou aux délais importants pour le déploiement de nouvelles filières et installations de gestion. De manière plus limitée, l'Inventaire national n'est pas exhaustif sur les caractéristiques des matières et déchets radioactifs (comme leur écotoxicité par exemple).

Le croisement des enjeux environnementaux de la gestion des matières et déchets radioactifs avec la portée du PNGMDR (au regard des objectifs qui lui sont assignés et du cadre réglementaire dans lequel il s'inscrit) a permis d'identifier un certain nombre d'orientations stratégiques que le PNGMDR 2016-2018 aurait pu adopter en vue d'une meilleure prise en compte de l'environnement. Ces axes d'intervention, déterminés de manière ex-ante, ont été comparés aux demandes et recommandations inscrites dans le PNGMDR 2016-2018. Les résultats de cette analyse, présentés ci-après, ont permis de mettre en évidence une bonne couverture de ces enjeux d'intervention par le PNGMDR, à l'exception du sujet de l'écotoxicité non présenté dans le document final et de l'enjeu de sûreté à long terme des installations traité de manière partielle seulement.

Sur cette base, des améliorations ont ainsi pu être identifiées et recommandées aux rédacteurs du PNGMDR :

- ▶ Développer une méthodologie d'analyse multicritère pour le choix des solutions de gestion des matières et déchets radioactifs (sécurité des transports, émissions atmosphériques, etc.) ;
- ▶ Promouvoir la réalisation d'études relatives à l'écotoxicité des déchets et aux risques chimiques ;

- Adopter des mesures de réduction ou de compensation des incidences négatives générées par la création et le fonctionnement de nouvelles installations d'entreposage et de stockage.

Proposition d'orientations sur la base des enjeux environnementaux identifiés, de la portée du PNGMDR et des enseignements tirés de sa version 2013-2015	Degré de prise en compte
Renforcer la dimension prospective de l'Inventaire national, de manière à mieux anticiper les besoins futurs en matière de capacités de gestion (amélioration de la connaissance du niveau d'assainissement des sites par ex.)	2
Assurer l'adaptation des capacités d'entreposage ou de stockage aux besoins, ainsi que les échéances associées	2
Renforcer l'explicitation des débouchés pour les matières radioactives afin de maîtriser les risques liés à l'hypothèse d'une requalification (anticiper l'augmentation des capacités de gestion nécessaires le cas échéant)	2
Optimiser la gestion des déchets TFA en vue de limiter les quantités à transporter et stocker (zonage, stockage in situ ou en centre dédié à proximité, développement de l'incinération et du compactage, valorisation)	2
Optimiser les transports (mutualisation des transports des petits producteurs, développement du rail, etc.) afin de réduire les impacts environnementaux, tout en limitant les risques pour les populations	2
Dresser un état des lieux des connaissances en matière d'écotoxicité de manière à mieux identifier les besoins de recherches supplémentaires, et à définir des modalités de gestion adaptées	0
Déployer des filières de gestion pour les déchets sans filières (déchets tritiés, sources scellées usagées, etc.) et pour les déchets dont la filière doit être mise en place (HA-MAVL et FA-VL)	2
Optimiser la gestion des stockages historiques et des anciens sites miniers pour garantir le niveau optimal de sécurité des populations et de protection de l'environnement.	2

**Légende :**

0 – Pas de prise en compte spécifique
1 – Prise en compte partielle, pouvant être élargie
2 – Prise en compte complète

### 9.3.2. Analyse de la cohérence du PNGMDR

L'étude de la compatibilité du PNGMDR avec les plans et programmes pouvant présenter une influence sur les futures quantités de déchets radioactifs qui seront produits, et donc à gérer, a permis de mettre en évidence :

- L'absence de la question des substances radioactives dans les stratégies relatives aux secteurs de la Santé et de la Recherche, pouvant notamment expliquer pourquoi les projections de production de déchets radioactifs dans ces secteurs restent incertaines ;
- Une recherche de mise en cohérence du PNGMDR avec la loi de transition énergétique pour la croissance verte ;
- L'absence d'incohérence majeure avec le livre blanc de la défense et de la sécurité nationale, même si l'Inventaire national gagnerait à préciser sur la base de quelles hypothèses ont été déterminées les quantités futures de déchets radioactifs issus de la défense nationale, sous réserve que ces informations ne soient pas confidentielles.

Il apparaît par ailleurs que la gestion des déchets radioactifs est bien dissociée de la gestion des déchets conventionnels, et qu'aucune mise en relation entre le PNGMDR et le Plan National de Prévention des Déchets n'est observée. Dans le cas de déchets à la fois radioactifs et toxiques en raison de leur composition physico-chimique, c'est le premier aspect qui est pris en compte en priorité, ne permettant pas à l'évaluateur de se positionner sur la prise en compte du risque chimique.

Si le PNGMDR traite particulièrement de la gestion des déchets et à la santé et sécurité des populations du fait des objectifs qui lui ont été fixés par la loi et de l'enjeu environnemental plus fort du plan sur ces thématiques, en revanche il développe de manière moindre les autres thématiques environnementales relatives à la pollution des milieux (eau, sol, air) et aux atteintes portées à la biodiversité sur le long terme. En d'autres termes, l'articulation entre le PNGMDR et les autres plans et programmes environnementaux pourrait être renforcée par un traitement plus approfondi des questions relatives aux émissions de polluants (GES, rejets autorisés, etc.), ainsi qu'à l'écotoxicité et la radio-écologie ; et ce, au-delà de ce que peut mentionner la réglementation.

Enfin, dans une approche proportionnée aux enjeux, le PNGMDR doit veiller à prendre en compte des sujets transversaux et émergents, tels que l'adaptation au changement climatique, pour laquelle la stratégie française est définie dans le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique. L'orientation, optionnelle, du PNACC traitant de la question de la prise en compte du changement climatique dans les études de dangers des INB n'a pas été mentionnée dans le PNGMDR. Toutefois, si ce sujet n'est pas traité dans le cadre du PNGMDR, il l'est au niveau de chacun des sites. Le futur PNGMDR pourrait mentionner ce point pour rappeler son importance et s'assurer de sa bonne prise en compte à l'échelle de chacun des sites.

## 9.4. Solutions de substitution et justification des choix effectués

### 9.4.1. Modalités de rédaction du PNGMDR 2016-2018

L'élaboration du PNGMDR 2016-2018 s'est très largement appuyée sur le résultat des études conduites par les exploitants le cadre de la mise en application des demandes du plan précédent, et sur lesquelles l'ASN et l'ASND ont fourni des avis sur leur contenu. Une limite apparaît toutefois quant à la qualité des études et à la pertinence des conclusions qui en ont été tirées, en raison du calendrier restreint du PNGMDR (déployé sur 3 ans), par comparaison au nombre important d'études à conduire, puis à exploiter. C'est pourquoi il a été décidé dans le PNGMDR 2016-2018 de définir des délais de réalisation d'études sur les deux prochaines périodes triennales (soit de 2016 à 2021), et de demander la poursuite d'études non abouties (valorisation des gravats TFA, couvertures des mines, etc.).

Le PNGMDR a notamment pour mission d'améliorer la transparence concernant la gestion des matières et déchets radioactifs en France. Ainsi, son processus de rédaction a impliqué les différentes parties prenantes (exploitants d'INB, gestionnaires de déchets radioactifs, représentants d'associations et de la société civile, représentants de l'administration, etc.) réunies à plusieurs reprises en un groupe de travail pluraliste (GT PNGMDR), dont les comptes rendus et présentations sont publiés sur les sites Internet de l'ASN et de la DGEC (tout comme l'ensemble des études remises par les exploitants nucléaires au titre du PNGMDR, ainsi que les avis de l'ASN).

La démarche d'évaluation environnementale stratégique du PNGMDR s'est voulue volontairement itérative, de manière à alimenter la réflexion des rédacteurs et à améliorer la prise en compte de l'ensemble des thématiques environnementales pertinentes dans le PNGMDR. De fait, les démarches d'élaboration du PNGMDR et de réalisation de son évaluation environnementale se sont déroulées de manière concomitante et se sont enrichies mutuellement, selon une démarche progressive et à l'occasion de multiples échanges. L'évaluation environnementale stratégique a certainement contribué à l'inscription d'un certain nombre d'orientations favorables à l'environnement dans le PNGMDR 2016-2018 et en particulier :

- L'adoption d'orientations en faveur de la réduction de l'impact du transport de matières et déchets radioactifs ;
- Le renforcement des demandes relatives à une meilleure prévision des quantités de déchets qui seront produits, et en particulier en ce qui concerne l'assainissement des sites démantelés (paramètre fondamental pour cette prévision) ;
- L'explicitation des débouchés des matières ;
- La demande de prise en compte des paramètres environnementaux et de sécurité dans le choix de solutions de traitement.

### 9.4.2. Présentation et analyse des solutions de substitutions envisageables non retenues

Les solutions alternatives, identifiées à la suite de l'état initial de l'environnement et envisageables pour le PNGMDR 2016-2018, et finalement non-retenues (pour différentes raisons : réglementaires, coûts, techniques...), sont présentées ci-après :

- **Les rejets autorisés des installations** (rejets atmosphériques et d'effluents liquides) sont exclus du champ d'application du PNGMDR en vertu de l'ordonnance 2016-128, et sont par ailleurs pris en compte dans les arrêtés ou décisions encadrant le fonctionnement des installations concernées ;
- **La libération des déchets nucléaires et leur gestion hors filières spécifiques**, pouvant être une réponse à la hausse à venir des quantités de déchets radioactifs produits, n'a cependant pas été retenue par les rédacteurs du PNGMDR en raison de la complexité d'une telle démarche, du risque résiduel de radio-contamination qu'elle représente et de pratiques non souhaitables qu'elle pourrait engendrer (dissémination volontaire des déchets, recours à la dilution) ;
- **Les consommations énergétiques des installations de traitement** (des combustibles et des déchets) sont non-négligeables, bien que relativement limitées par comparaison à d'autres industries, mais relèvent de la responsabilité des exploitants qui prennent actuellement des mesures en ce sens ;
- **La prise en compte des enjeux de sûreté sur le long terme des installations (de stockage, d'entreposage, etc.)** est apparu comme un sujet de préoccupation pour certaines parties prenantes (gestion de la mémoire sur le long terme, prise en compte du changement climatique, etc.), mais cet aspect est traité dans le cadre du régime des INB (voire des ICPE le cas échéant).

### 9.4.3. Justification des choix du PNGMDR 2016-2018 au regard des enjeux environnementaux

L'évaluation environnementale a permis de mettre en évidence l'intérêt des solutions retenues par le PNGMDR 2016-2018 dans le sens où elles permettront globalement :

- de faire progresser les différentes filières de gestion des matières et déchets radioactifs, et donc de réduire les risques de radiocontamination pour les populations et les milieux ;
- d'améliorer la pertinence des scénarios prospectifs de l'Inventaire national, ce qui permettra au PNGMDR de mieux anticiper les besoins futurs en installation de gestion des matières et déchets radioactifs ;
- d'améliorer l'impact environnemental des transports de déchets.

## 9.5. Effets notables de la mise en œuvre du PNGMDR

### 9.5.1. Analyse globale des effets notables de la mise en œuvre du PNGMDR sur l'environnement

L'analyse des effets notables probables de la mise en œuvre PNGMDR a été réalisée par comparaison à un scénario tendanciel défini dans l'état initial de l'environnement. Il en est ressorti que la mise en application des demandes et recommandations du PNGMDR 2016-2018 devrait présenter :

- **un effet direct et significatif sur l'amélioration de la gestion des matières et déchets radioactifs** (effet à plus long terme pour les filières en projet), identifiée comme la thématique environnementale la plus sensible au regard des activités influencées par la mise en application du PNGMDR ;
- **indirectement, une réduction de l'exposition des populations** (tant les riverains des INB, que les travailleurs de ces sites) **aux risques de radiocontamination**, conséquence de la meilleure gestion des matières et déchets radioactifs présentée ci-dessus ;
- **une réduction des impacts des transports de déchets** (consommations d'énergie, pollutions de l'air et bruits) à moyen terme et conséquence des orientations fortes du PNGMDR à ce sujet et pour la première fois ;
- **une diminution des incidences des anciens sites miniers et des sites historiques sur les milieux naturels** (pollution des eaux et des sols) qui peut être attendue à moyen terme de la mise en application d'orientations du PNGMDR ciblant spécifiquement ces enjeux ;
- **une augmentation de l'occupation du sol et une perturbation ou destruction des milieux naturels**, qui peuvent être indirectement attendues de la construction de nouvelles installations d'entreposage ou de stockage, par ailleurs nécessaires pour une gestion optimale des matières et déchets (thématique prioritaire) ;
- **des émissions de GES et de rejets atmosphériques supplémentaires**, qui peuvent légitimement être envisagées en conséquence d'un renforcement des activités de traitement des déchets radioactifs (fusion, incinération, etc.), pouvant par ailleurs requérir des installations supplémentaires et donc conduire à une plus forte occupation des sols (cf. ci-dessus) ;
- **une augmentation de l'exposition des travailleurs aux risques de radiocontamination**, associée à un nombre de manipulations des matières et déchets plus important dans le cadre d'actions d'amélioration de la gestion de ces mêmes déchets (rajout d'une étape de traitement dans la chaîne de gestion des déchets, utilisation de plusieurs modes de transports différents et consécutifs, etc.) ;

Les effets évalués, positifs ou négatifs, sont en majorité des effets indirects puisque les demandes et recommandations concernent avant tout des études et des évaluations d'impact préalables à une potentielle prise de décision. Ces différentes orientations n'ont donc un impact direct que sur les façons d'envisager la gestion des matières et déchets radioactifs et un impact indirect sur toutes les autres thématiques environnementales. En effet, ce n'est qu'après analyse des résultats que des actions pourront être mises en œuvre.

La majorité des thématiques environnementales sont concernées par des effets à moyen terme. En effet, les demandes d'études diverses sont pour la plupart adressées avec pour horizon le PNGMDR 2019-2021, mais leur mise en application effective prendra quelques années supplémentaires. Ainsi, la seule thématique concernée par des effets à court terme est l'exploitation des matières et la gestion déchets radioactifs qui pourrait être influencée dès la publication des études (par exemple en fonction des besoins identifiés en nouveaux entreposages ou en installations de stockage).

Les recommandations et demandes concernant des filières en projet ou à déterminer ont un impact temporaire, car la solution étudiée peut être amenée à changer (soit qu'on s'oriente vers un tout autre mode de gestion, soit qu'on en modifie significativement les caractéristiques). A l'inverse, dans le cadre des autres orientations, les organisations et systèmes étudiés sont a priori ceux qui seront retenus, et les résultats de l'étude affecteront de façon permanente les différentes thématiques environnementales (par exemple, les études concernant l'optimisation des transports de matières et déchets radioactifs visent à réduire durablement les effets liés à ces transports).

Le déploiement des solutions prévues dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, en vue d'une meilleure gestion des matières et déchets radioactifs, objectif principal du PNGMDR, pourra conduire à des effets non souhaités sur l'environnement. Ces incidences devront être considérées de manière à assurer une prise en compte suffisante des différentes thématiques environnementales. De manière transversale aux différentes orientations du PNGMDR

2016-2018, les principes suivants devraient être intégrés de manière à assurer une minimisation des incidences environnementales du plan :

- ▶ Le développement de méthodologies d'analyses multicritères dans le choix des solutions de gestion des matières et déchets radioactifs, et dans la définition des meilleures techniques disponibles. De telles méthodes doivent permettre de prendre en compte l'ensemble des thématiques environnementales, tout en hiérarchisant les enjeux environnementaux en fonction des risques identifiés et de la sensibilité des territoires et des populations. La durée au cours de laquelle les incidences environnementales pourront être ressenties est également un facteur important, dans l'optique d'une gestion sur le long terme de ces filières. Pour ce faire, une analyse de cycle de vie pourrait s'avérer particulièrement pertinente. Une telle analyse nous semble particulièrement pertinente dans le cas du déploiement de nouvelles installations de traitement et la création de nouveaux sites de stockage et d'entreposage.
- ▶ L'adoption de mesures de réduction des incidences négatives générées par la création et le fonctionnement de nouvelles installations d'entreposage et de stockage (occupation du sol et perturbation des milieux, rejets dans les milieux et exposition des travailleurs au risque de radiocontamination etc.), nécessaires pour une gestion optimale des matières et déchets radioactifs. Le choix du site ou les caractéristiques des installations et des procédés de traitement peuvent en effet être optimisés de façon à diminuer autant que possible les effets négatifs sur l'environnement et les populations. Dans le cas où cela ne pourrait être possible, des mesures de compensation de ces incidences résiduelles devraient être adoptées. Si ces travaux doivent être menés à l'échelle de chacun des projets, le PNGMDR 2016-2018 doit permettre de s'assurer que de telles mesures ont bien été systématiquement adoptées.

### 9.5.2. Evaluation des incidences Natura 2000

Il est possible d'affirmer que la mise en œuvre du PNGMDR 2016-2018 n'aura pas directement d'incidences négatives sur les sites Natura 2000 français. Des incertitudes existent toutefois au niveau des projets (infrastructures de transports et installations d'entreposage, de traitement ou de stockage des déchets) que le PNGMDR pourrait recommander à la suite de la réception et de l'analyse des études demandées dans le cadre de son édition 2016-2018. Malgré tout, le déploiement de tels projets devra auparavant faire l'objet d'une étude d'impacts, comportant un volet consacré aux incidences Natura 2000.

Toutefois, afin de limiter les risques d'effets négatifs à l'encontre des sites du réseau Natura 2000, le PNGMDR 2016-2018 pourrait introduire un critère de limitation de l'impact sur les sites du réseau Natura 2000 dans le choix d'emplacement de ces futures installations.

## 9.6. Synthèse des recommandations de l'évaluateur environnemental

### 1. Développer une méthodologie d'analyse multicritère pour le choix des solutions de gestion des matières et déchets radioactifs

En vue d'une meilleure prise en compte de l'environnement, le PNGMDR doit pouvoir intégrer une plus grande diversité de thématiques environnementales (au-delà de la bonne gestion des matières et déchets radioactifs, et de la sûreté des installations) : sécurité des populations (travailleurs et riverains), les émissions de gaz-à-effet de serre, les émissions de polluants atmosphériques, les rejets de radionucléides dans les milieux (eaux, sols, air), etc. Cela permettra en outre de renforcer l'articulation entre le PNGMDR et les autres plans et programmes environnementaux.

Pour ce faire, ces enjeux doivent être hiérarchisés, au regard des incidences environnementales positives ou négatives qui peuvent être attendues, et donc en fonction des risques identifiés et de la sensibilité des territoires et des populations. La durée au cours de laquelle les incidences environnementales pourront être ressenties est également un facteur important, dans l'optique d'une gestion sur le long terme de ces filières. A ce titre la méthode à développer pourrait s'appuyer sur le principe de l'analyse de cycle de vie, à adapter au cas particulier de la gestion des matières et déchets radioactifs qui s'effectue sur de très longues périodes.

Cette approche doit pouvoir être utilisée lors de l'élaboration des futurs PNGMDR, en vue de l'identification des demandes orientations les plus pertinentes d'un point de vue environnemental. Ainsi, les futurs PNGMDR pourraient déterminer les meilleures techniques disponibles en s'appuyant sur de telles analyses multicritères. Les orientations et demandes du PNGMDR pourraient également faire référence à la méthode qui serait définie, de manière à s'assurer de son utilisation par les acteurs en charge de la réalisation des études requises par le PNGMDR.

En particulier, une telle étude nous semble particulièrement pertinente dans le cadre du choix du déploiement ou non de nouvelles filières de traitement des déchets, afin de pouvoir juger si d'un point de vue environnemental les bénéfices tirés de la mise en application d'une nouvelle étape dans la gestion des déchets radioactifs sont bien supérieurs aux impacts négatifs qui pourront être engendrés (évolution du circuit des transports, occupation au sol du nouveau site, consommations d'énergie et rejets autorisés de l'installation en fonctionnement, augmentation de la manipulation de substances radioactives, nuisances liées à la construction d'une nouvelle installation, etc.).

Concernant l'implantation de nouvelles installations d'entreposage et de stockage des déchets, l'adoption d'une

telle méthode d'analyse peut permettre d'identifier les solutions les plus optimales d'un point de vue de l'environnement (nombre de sites, localisation géographique des sites, etc.).

**2. Promouvoir la réalisation d'études relatives à l'éco-toxicité des déchets et aux risques chimiques**

Affiner les connaissances sur la dangerosité potentielle de chaque lot ou colis de matières et déchets radioactives permettra de prendre des décisions plus pertinentes sur leur gestion, notamment à très long terme. Pour chaque type de déchet, il doit pouvoir être établi la liste des substances susceptibles d'être présentes dans les colis (avec une estimation de leurs volumes), les principales propriétés de transfert et de transformation de ces substances dans les compartiments de l'environnement et leurs effets sur l'homme, la faune et la flore tant du point de vue radiologique que toxicologique.

L'amélioration des connaissances en matière d'éco-toxicologie peut se faire à travers l'établissement d'un état des lieux synthétique et exhaustif des connaissances actuelles dans ce domaine pour les différentes substances radioactives, puis via la réalisation d'études à mener pour compléter cette base et affiner les connaissances à disposition.

**3. Adopter des mesures de réduction ou de compensation des incidences négatives générées par la création et le fonctionnement de nouvelles installations d'entreposage et de stockage**

La création de nouvelles installations d'entreposage et de stockage appelée par le PNGMDR 2016-2018, ne peut être remise en cause, car ces installations sont nécessaires à une gestion optimisée des matières et déchets radioactifs. En revanche, les incidences environnementales non souhaitées qui y sont liées (occupation du sol et perturbation des milieux, rejets dans les milieux et exposition des travailleurs au risque de radio-contamination etc.) doivent être réduites autant que possible (par le choix du site, par la définition d'un procédé de traitement adapté, etc.) et compensées dans le cas où elles ne pourraient l'être suffisamment. Afin de limiter les risques d'effets négatifs à l'encontre des sites du réseau Natura 2000, le PNGMDR 2016-2018 pourrait introduire un critère de limitation de l'impact sur les sites du réseau Natura 2000 dans le choix d'emplacement de ces futures installations.

Si ces travaux doivent être menés à l'échelle de chacun des projets, le PNGMDR 2016-2018 doit permettre de s'assurer que de telles mesures ont bien été systématiquement adoptées. Ainsi, le PNGMDR 2016-2018 pourrait définir une recommandation valable pour l'ensemble des filières de gestion, ou intégrer de telles précisions dans ses différentes demandes et orientations concernées (transport des déchets TFA, entreposage des matières et des déchets, création d'un futur centre de stockage des déchets TFA, etc.).

## 9.7. Présentation du dispositif de suivi, et des critères, indicateurs et modalités

Des indicateurs ont été identifiés dans le cadre du PNGMDR, en concertation avec les membres du GT PNGMDR et conformément au code de l'environnement. La mise en place de ces indicateurs constitue une avancée importante en termes d'amélioration du pilotage du PNGMDR dans le sens où ils permettront de suivre l'avancement des actions prévues et de définir les tendances en termes d'évolution des quantités de matières et déchets produits et de saturation des capacités de gestion de ces substances, afin d'adapter si besoin le calendrier de déploiement de nouvelles installations.

En revanche, ces indicateurs ne portent pas sur les performances environnementales du PNGMDR et leurs évolutions. C'est à ce titre que l'évaluateur environnemental propose des indicateurs de suivi environnementaux, Ces indicateurs devraient permettre de s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux environnementaux par le PNGMDR, c'est-à-dire que les incidences environnementales incertaines ou négatives identifiées dans le cadre de l'exercice d'évaluation environnementale sont bien limitées, et au contraire que les effets positifs espérés sont bien observés.

Conditions de réussite du PNGMDR au regard des enjeux environnementaux	Indicateurs
Le PNGMDR a permis de réduire / maîtriser les émissions de GES liées au transport des déchets radioactifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de km parcourus dans l'année / Emissions de GES associées au transport des déchets radioactifs (<i>indicateur dont la définition doit faire l'objet d'études complémentaires</i>)</li> </ul>
Le PNGMDR a permis d'améliorer la gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de filières de gestion des déchets radioactifs opérationnelles</li> <li>Part du volume de déchets disposant d'une filière de gestion opérationnelle sur le volume de déchets total</li> </ul>
Le PNGMDR a permis d'accélérer la mise en place de solutions de stockage ad hoc	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumes de déchets TFA et FMA-VC mis en centre de stockage</li> </ul>
Le PNGMDR a permis de réduire les quantités de déchets TFA et FMA-VC à stocker	<ul style="list-style-type: none"> <li>Densité des déchets TFA et FMA-VC stockés ;</li> <li>Volumes de déchets TFA et FMA-VC valorisés dans la filière nucléaire ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumes de déchets TFA et FMA-VC traités (fusion des métaux, fusion du plomb, incinération, etc.)</li> </ul>
Les incidences environnementales liées au fonctionnement / traitement / stockage des déchets) sont limitées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de dépassements des niveaux de rejets autorisés</li> <li>▪ Nombre de marquages supérieurs aux normes auprès de ces installations</li> </ul>
Les incidences environnementales liées à la création de nouvelles installations sont limitées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Part des études d'impacts liées à la création ou l'évolution d'installations de traitement, d'entreposage ou de stockage des déchets radioactifs prenant en compte l'artificialisation des sols et l'atteinte aux milieux naturels dans leur analyse et dans les mesures de réduction et de compensation proposées</li> </ul>

Compte-tenu de l'absence de tels indicateurs jusqu'à présent dans le suivi du PNGMDR, le nombre d'indicateurs recommandés par l'évaluateur environnemental est volontairement réduit. De plus, il convient de noter que certains de ces indicateurs pourraient être mis en œuvre progressivement au cours du PNGMDR 2016-2018, compte-tenu des études complémentaires à déployer pour les définir précisément et pour retenir une méthode de calcul robuste et opérationnellement réaliste.

Le dispositif de suivi devant être mis en place pour collecter et faire remonter les données nécessaires, puis pour consolider ces informations et calculer les indicateurs définis, et enfin pour revoir les valeurs atteintes et prendre des mesures en cas de déviation des objectifs fixés, doit encore être formalisé. Il devrait, selon l'avis de l'évaluateur environnemental s'appuyer sur :

- les producteurs et gestionnaires des déchets (ANDRA, AREVA, EDF et CEA) pour la production de données, et sur l'ASN et le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer pour la consolidation et le contrôle des indicateurs ;
- une fréquence de reporting annuelle voire triennale, compte-tenu du temps relativement long des processus en matière de gestion des matières et déchets radioactifs;
- le GT PNGMDR pour organiser la revue collective des indicateurs ainsi calculés.

## 9.8. Présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental

L'exercice d'évaluation environnementale stratégique dont le présent rapport rend compte a été réalisé conformément aux dispositions de l'article R. 122-20 du code de l'environnement issu du décret n° 2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement.

L'identification des enjeux environnementaux de la gestion des matières et déchets radioactifs, à l'issue de l'état initial de l'environnement, a permis de déterminer quelles étaient les priorités d'études pour l'évaluation environnementale stratégique du PNGMDR 2016-2018. Suite à cela, la proposition de mesures alternatives et de réduction s'est concentrée sur ces enjeux, en tenant compte des marges de manœuvre du PNGMDR. Sur cette base, l'analyse de la pertinence des recommandations du PNGMDR a pu être menée (par comparaison entre les mesures alternatives et de réduction proposées, et les recommandations retenues dans le PNGMDR), de même que la justification des choix opérés et des alternatives non retenues. De manière similaire, l'analyse des incidences résiduelles du PNGMDR s'est concentrée sur les enjeux environnementaux initialement identifiés, avec une étude plus approfondie pour ces enjeux, et donc la proposition de mesures de réduction et de compensation en conséquence. Enfin, les indicateurs de suivis proposés ont été identifiés de manière à suivre dans le temps l'évolution des enjeux environnementaux identifiés.

Des grilles d'analyses ont été utilisées, de manière à mener des analyses exhaustives, c'est-à-dire portant sur l'ensemble des thématiques environnementales et sur toutes les orientations du PNGMDR 2016-2018. Conformément aux dispositions de l'article R. 122-20 du code de l'environnement, les effets notables probables sur l'environnement sont caractérisés selon quatre composantes : leur caractère plutôt positif, négligeable ou inexistant, ou potentiellement négatif pour l'environnement national (1) ; leur caractère direct ou indirect (2) ; leur caractère temporaire ou permanent (3) ; et l'horizon auquel les effets seraient susceptibles d'être notés - à savoir sur le court, moyen ou long terme (4). L'application de cette grille a nécessité de segmenter le plan, suivant les sujets qu'il traite, en vue de procéder à un exercice d'évaluation systématique et exhaustif. Le maillage retenu est fonction du niveau de structuration et de précision du plan évalué. En l'occurrence, l'approche retenue a consisté à segmenter le PNGMDR selon 11 ensembles cohérents de demandes et d'orientations, c'est-à-dire, en répartissant sous un même ensemble les demandes et orientations ayant un objectif identique et des incidences environnementales comparables. Ce maillage a été retenu afin d'assurer un compromis entre une évaluation isolée de chaque demande et orientation du PNGMDR et la prise de recul nécessaire à la réalisation d'une évaluation environnementale stratégique.

Il convient de noter que cette évaluation porte sur la notion d'effets notables et non d'impacts. L'exercice réalisé s'attache ainsi à faire ressortir les effets observables au niveau national par rapport à une évolution de référence estimée en l'absence de mise en œuvre du PNGMDR 2016-2018, et non par rapport à une situation initiale sans matières et déchets radioactifs à gérer.