



# Évaluation environnementale des filières de gestion des déchets radioactifs

Matthieu Menou

► **To cite this version:**

Matthieu Menou. Évaluation environnementale des filières de gestion des déchets radioactifs. 2017. hal-01883104

**HAL Id: hal-01883104**

**<https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01883104>**

Submitted on 27 Sep 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Évaluation environnementale des filières de gestion des déchets radioactifs

*Rapport de Mission pour le Mastère PAPDD  
Année universitaire 2016-2017*

*MENOU Matthieu  
Encadré par Nicolas Richard*

La prise en compte des enjeux environnementaux dans les activités anthropiques est une thématique qui gagne en importance dans nos sociétés, à mesure que nous découvrons les impacts de nos projets sur l’environnement. Le sujet des déchets nucléaires (dont l’Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est en charge en France) atteint un paroxysme de complexité autour de ces enjeux puisqu’il les interroge dans leur globalité et sur des échelles temporelles inusuelles. Les débats de société qu’il suscite et les intérêts divergents qu’il met en jeu lui confèrent une importance et une exposition particulière. C’est dans ce contexte que la première évaluation environnementale du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs a été réalisée en 2016. Les rédacteurs de cette évaluation (cabinet EY) et l’Autorité environnementale ont tous deux souligné l’importance de mener une réflexion sur les filières de gestion de déchets, de manière à avoir une approche à la fois globale et centrée sur une suite de processus qui s’articulent de manière continue. La mission ainsi réalisée se décompose en plusieurs axes de réflexion, autour de la définition de l’évaluation environnementale d’une filière, de la considération des temporalités propres aux déchets nucléaires ou encore de la mise en place d’une méthodologie adaptée.

## Définir l’évaluation environnementale

La démarche de l’évaluation environnementale commence par une bonne description des enjeux et du déroulement du processus. Dans cette optique, il est important de rappeler à quel point l’évaluation environnementale s’inscrit dans l’ensemble des étapes de conception et de mise en œuvre d’un projet. Elle permet une bonne prise en compte des enjeux, dans toutes ses dimensions (environnementales, sociétales, économiques, temporelles). Selon l’objet étudié, elle se décline en deux principales catégories décrites au tableau 1.

Appellation	Évaluation environnementale stratégique	Étude d’impact
Objet évalué	Travaux de construction ou interventions dans le milieu naturel	Documents de planification (plan, schémas ou programmes) d’un organisme public
Résolution de l’étude	Étude détaillée des impacts du projet	Approche macroscopique, avec des précisions sur les enjeux sensibles
Objectif majeur	Minimiser les impacts, utilisation majoritaire de la réduction et de la compensation	Orienter le projet vers la minimisation des impacts avec une grande part d’évitement en amont

TABLE 1 : Présentation des niveaux d’évaluation environnementale

L'évaluation environnementale s'appuie sur la revue des différents aspects de l'environnement (comme la consommation de ressources, la biodiversité ou encore les pollutions) pour évaluer leurs états, avant la réalisation du projet et en fonction des directions prises par celui-ci (il peut y avoir plusieurs scénarios de mise en œuvre étudiés). La hiérarchisation des enjeux et l'étude des conséquences environnementales des scénarios envisagés permet de minimiser les impacts négatifs du projet (et de maximiser ses impacts positifs), à l'aide notamment de la démarche ERC (éviter les effets négatifs, les réduire si on ne peut pas les éviter, et les compenser si on ne peut pas les réduire).

### Prise en compte des échelles de temps

Une particularité forte des projets liés aux déchets radioactifs est le questionnement de notre relation au futur qu'ils nous imposent, leur dangerosité s'étendant sur des périodes de temps pouvant aller jusqu'au million d'années (on peut d'ailleurs remarquer que cette relation au futur ne se retrouve pas autant mise en avant dans le cas des déchets conventionnels). Il est ainsi demandé aux acteurs du domaine du nucléaire de se projeter dans des échelles de temps inhabituelles pour concevoir leurs projets, ce qui fait émerger quelques difficultés méthodologiques. Une approche recommandée est alors de relativiser les échelles des temps des déchets radioactifs (par rapports aux durées que nous pouvons saisir) à l'aide de graphiques tels que celui de la figure 1 afin de bien situer les enjeux sous-jacents.

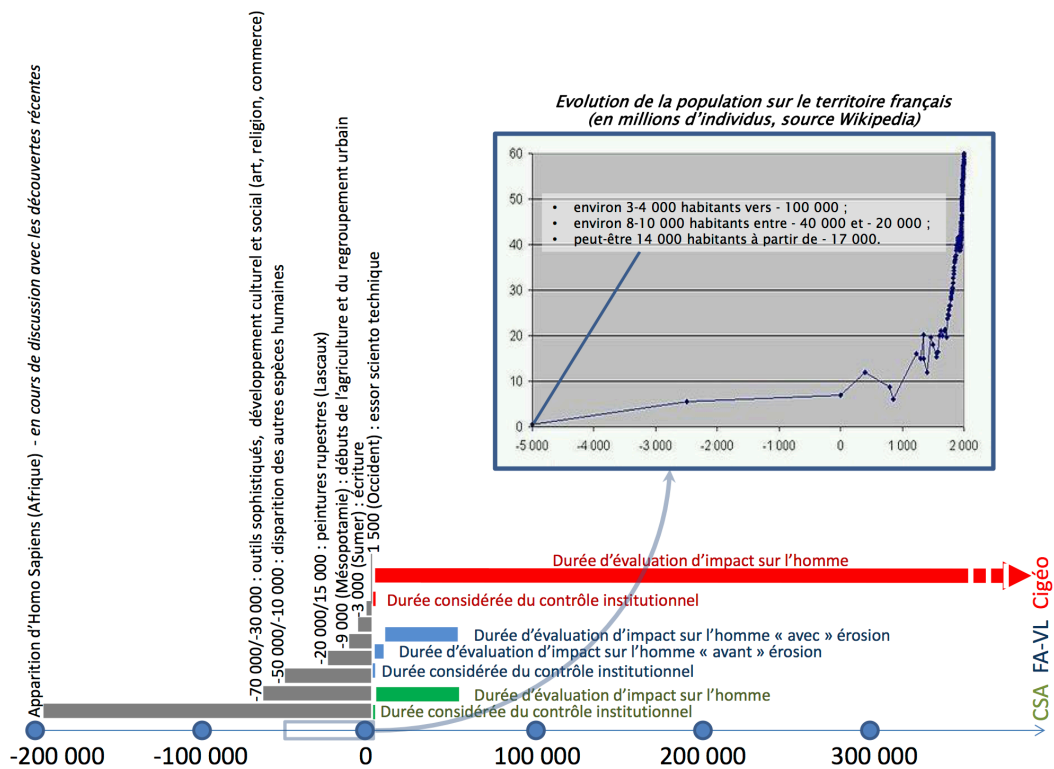


FIGURE 1 : Comparaison des échelles de temps des projets de l'Andra avec des temps caractéristiques de l'humanité

Par ailleurs, la démarche la plus souvent adoptée dans le domaine des déchets radioactifs est d'étudier scientifiquement des scénarios d'évolution de l'environnement et de migration des substances dangereuses afin de quantifier la dose de radioactivité à laquelle seront exposés les individus du futur. Cependant les incertitudes associées à de tels calculs sont grandes, ce qui impose notamment de prendre des marges de sécurité. Ceci sous-entend que les événements futurs (et leurs incertitudes) sont considérés avec la même grille d'analyse que le présent. Nous proposons d'enrichir cette démarche par des considérations

d'économie de l'environnement, avec des outils de projection dans le futur comme le taux d'actualisation, qui permet de rapporter les conséquences d'un événement futur au présent, via des considérations sur la préférence pour le présent et la croissance du bien-être (qui tendent à minimiser l'importance des événements futurs) ou l'incertitude liée à la situation future (qui augmente l'importance accordée au futur). Le taux d'actualisation, lorsqu'il est utilisé pour du long terme, a tendance à minimiser très fortement les événements futurs si il n'est pas nul. Nous avons ainsi étudié des approches proposant de faire varier le taux d'actualisation avec le temps, de manière à corriger cette tendance. Globalement, l'idée de hiérarchisation des échelles de temps liée à cette approche permet de mieux appréhender la projection dans le futur, mais les études sur le sujet ne parviennent pas à se projeter aussi loin que les temps considérés dans le domaine des déchets radioactifs.

## Méthodologie

**Critères** La démarche de l'évaluation environnementale des filières de gestion des déchets radioactifs commence par une description de l'objet étudié, séquentielle (nous décomposerons les étapes d'une filière en : tri/traitement, transport, entreposage, stockage en exploitation et enfin stockage après fermeture) mais aussi temporelle, à l'aune de critères environnementaux qui nous proposons de regrouper suivant les grandes catégories du tableau 2.

Thématique environnementale		Concepts liés
Protection des populations		Radioprotection, impacts sur la santé
Consommation de ressources		Énergie, ressources naturelles
Climat		Émissions de GES
Pollutions	Air	Rejets gazeux, poussières
	Eau	Rejets liquides
	Sol	Pollution du sol et du sous-sol
Nuisances		Radiations, bruit, odeurs, vibrations, lumière, chaleur, déchets
Biodiversité et milieux naturels		Individus, habitats, utilisation des sols, zones humides
Aménagement de l'espace		Patrimoine, paysage, économie, valeurs éthiques

TABLE 2 : Bilan des critères de prise en compte de l'environnement

Les critères étudiés doivent être accompagnés d'indicateurs permettant de quantifier (ou au moins d'évaluer de façon qualitative lorsque la quantification est impossible) les impacts du projet. Ces indicateurs doivent être à la fois aussi complets que possible vis-à-vis des enjeux environnementaux mais aussi suffisamment pertinents pour ne pas exagérer l'effet de certains aspects dans l'approche macroscopique adoptée.

**Scénarios de référence** La description des enjeux environnementaux s'appuie sur la description de l'état initial de l'environnement, ainsi que son évolution probable en cas de non réalisation du projet. Dans le cas des filière de gestion de déchets radioactifs, cette description prend plusieurs dimensions : il faut à la fois étudier le devenir de l'environnement et imaginer ce que peut être la situation des déchets radioactifs en cas de non réalisation des projets de l'Andra. Ceci permet ainsi une comparaison des impacts environnementaux selon les scénarios, qui devront balayer plusieurs évolutions possibles de manière à traiter l'ensemble de la question (en fonction des choix de société autour du nucléaire). La figure 2 représente ce que pourrait être un des scénarios de référence étudié, avec l'absence de stockage radioactifs et un entreposage en surface des déchets.

**Hiérarchisation des enjeux** Les critères environnementaux identifiés doivent pouvoir être traités de façon à considérer avec davantage d'attention les enjeux prioritaires. Pour

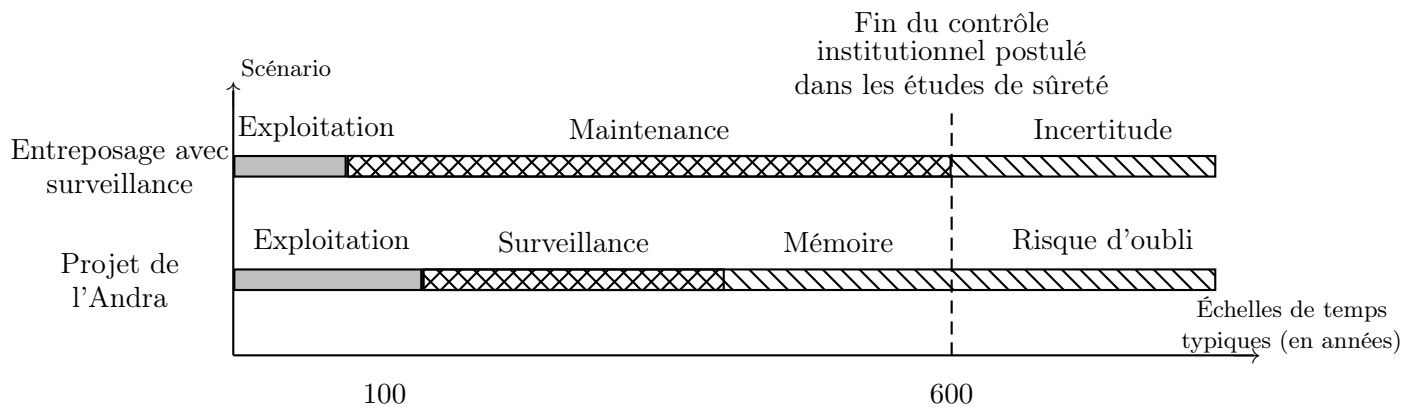


FIGURE 2 : Projections temporelles associées aux scénarios de référence et au projet-type évalué

les différentes étapes d'une filière de gestion des déchets radioactifs, nous proposons les niveaux d'enjeux rassemblés dans le tableau 3.

Thématique environnementale	Traitement	Transport	Entreposage	Stockage	
				en exploitation	après fermeture
Protection des populations	++	++	++	++	++
Consommation de ressources	++	+	+	+	~
Climat	+	++	~	+	~
Pollutions	Air	+	+	+	~
	Eau	+	~	++	++
	Sol	+	~	++	++
Nuisances	~	+	~	+	~
Biodiversité et milieux naturels	~	+	+	+	+
Aménagement de l'espace	~	+	++	+	++

TABLE 3 : Application des critères aux étapes d'une filière de gestion des déchets radioactifs

Cette démarche permettant de cibler les points particuliers de l'étude a aussi pour vocation d'ouvrir le débat sur les impacts des phases d'une filière de gestion. Les décisions et options relatives au projet doivent ensuite être discutées selon la séquence "éviter-réduire-compenser".

### Recommandations

- Poursuivre la réflexion amorcée sur l'évaluation environnementale des filières de gestion de déchets radioactifs, notamment en travaillant sur les spécificités qui y sont liées (échelles de temps notamment).
- Diffuser les bonnes pratiques liées à l'évaluation environnementale afin de bien l'utiliser comme un outil d'accompagnement des stratégies et projets.
- Intégrer à la projection dans le futur les concepts d'économie de l'environnement introduits afin d'enrichir l'approche actuelle de l'Andra.
- Développer les liens avec les acteurs des sciences de l'environnement, afin de consolider la prise en compte raisonnée et aussi complète que possible de l'environnement dans les travaux de l'Andra.