



**LES AVIS ET  
RAPPORTS**  
DU CESIER

**La gestion et le stockage des déchets  
radioactifs**

Rapport et Avis

Adoptés en séance plénière du 13 juin 2019

Avis du Conseil économique, social et environnemental régional Grand Est

Présenté par :

**Bruno FAUVEL**, Président,

**Sandrine MARX**, Rapporteuse,

au titre du groupe de travail temporaire sur la gestion et le stockage des déchets radioactifs.

Le Conseil économique, social et environnemental régional Grand Est  
a voté le présent avis à l'unanimité avec 10 abstentions.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>I. LES MATIÈRES ET LES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FRANCE.....</b>	<b>5</b>
1. La radioactivité : de quoi parle-t-on ?.....	5
2. Les matières et les déchets radioactifs.....	7
3. La notion de seuil de libération.....	10
<b>II. ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES SUR LA GESTION ET LE STOCKAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS.....</b>	<b>11</b>
<b>III. LES DIFFÉRENTS ACTEURS DE LA GESTION ET DU STOCKAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FRANCE .....</b>	<b>13</b>
1. Les producteurs de déchets.....	13
2. L'opérateur : l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra) .....	14
3. Les acteurs de la recherche .....	14
4. Les instances de contrôle.....	14
5. Instances de concertation et d'information.....	16
<b>IV. LES LIEUX D'ENTREPOSAGE ET DE STOCKAGE ACTUELS .....</b>	<b>17</b>
1. L'entreposage actuel des HA, MA-VL et FA-VL .....	17
2. Les lieux de stockage actuels .....	18
<b>V. LES PROJETS DE STOCKAGE .....</b>	<b>20</b>
1. Le projet d'un nouveau centre de stockage dans l'Aube .....	20
2. Le projet de Centre industriel de stockage géologique profond des déchets radioactifs (Cigéo) .....	20
<b>VI. L'ANALYSE DU CESER GRAND EST .....</b>	<b>31</b>
1. L'avenir de la filière de retraitement des combustibles usés.....	32
2. La notion de seuil de libération.....	34
3. Les enjeux de sûreté et de sécurité .....	35
4. Les enjeux de la réversibilité et de la récupérabilité .....	37
5. Les alternatives au stockage géologique .....	38
6. Santé des populations .....	38
7. La gouvernance de la gestion des matières et déchets radioactifs .....	39

8. Le financement de la gestion des déchets radioactifs .....	40
9. Anticiper les besoins du potentiel chantier Cigéo.....	41
<b>VII. L'AVIS DU CESER GRAND EST .....</b>	<b>43</b>
<b>EXPLICATIONS DE VOTE.....</b>	<b>48</b>
Explication de vote des membres du CESER représentant la Confédération Générale du Travail (CGT) .....	49
Explication de vote des membres du CESER représentant France Nature Environnement Grand-Est (FNE-GE).....	50
<b>SIGLES UTILISÉS .....</b>	<b>52</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>55</b>
<b>Annexe 1 Composition du groupe de travail .....</b>	<b>58</b>
<b>Annexe 2 Éléments de synthèse du rapport fait au nom de la commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires de l'assemblée nationale en 2018 .....</b>	<b>59</b>
<b>Annexe 3 Données chiffrées sur les zones d'emploi.....</b>	<b>62</b>

## INTRODUCTION

La gestion des déchets radioactifs est un point central de la transition énergétique car, que l'on maintienne ou non les centrales en activité, il faudra gérer ces derniers. Pour les déchets de haute activité (HA) ou de moyenne activité à vie longue (MA-VL), le choix de l'enfouissement est la solution mise en avant par les gouvernements successifs et l'Andra.

**La région Grand Est est concernée par la gestion et le stockage de déchets radioactifs car :**

- **Deux sites de stockage** des déchets en surface sont en service **dans l'Aube** : Soulaines-Dhuys et Morvilliers. Soulaines-Dhuys a une capacité de stockage d'un million de m<sup>3</sup>. Il est rempli à 33 % et reçoit des déchets de faible (FA) et moyenne (MA) activité à vie courte (VC). Morvilliers a une capacité de stockage de 650 000 m<sup>3</sup>. Une extension est envisagée à court terme pour porter sa capacité à 900 000 m<sup>3</sup>. Il reçoit des déchets à très faible activité (TFA).
- **Un troisième site est annoncé pour l'Aube** à moins de 5 kilomètres des deux premiers sur les communes de Juzanvigny et/ou Épothémont pour des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL). Le stockage serait soit en surface soit en subsurface (150 à 200 hectares prévus). Le lancement des procédures est prévu pour 2020-2021.
- **Le projet d'enfouissement Cigéo** (Centre industriel de stockage géologique), dit de Bure-Saudron, situé à cheval sur la Meuse et la Haute-Marne, est encore sous sa forme de laboratoire mais des décisions nationales sont attendues dans les prochaines années pour une mise en service et une durée d'exploitation d'un siècle. Les déchets qui y seront stockés sont à vie longue (haute et moyenne activités HA et MA-VL).

**Le Grand Est aura à terme la quasi-totalité des déchets radioactifs stockés en France !**

Les CESER de Champagne-Ardenne et de Lorraine ont participé au débat public de 2013. Un nouveau débat public était annoncé pour l'automne 2018<sup>1</sup>. Le CESER Grand Est souhaite participer à ce nouveau débat et son bureau a confié, le 26 avril 2018, à un groupe de travail la rédaction d'un rapport, de portée générale, sur la gestion des déchets radioactifs, et d'un cahier d'acteur qui sera versé au débat public.

Le Grand Est est concerné par la déconstruction du réacteur nucléaire de Chooz A et la fermeture annoncée des deux réacteurs de Fessenheim. Le groupe devait s'intéresser à ces deux sujets mais il est vite apparu qu'il devait se concentrer sur la seule problématique des déchets, tant le sujet est complexe. La déconstruction est un dossier particulier qui mérite une autre réflexion car la problématique va au-delà des seuls déchets dont les volumes sont déjà estimés, et impacte sur le long terme l'économie des territoires concernés.

Le groupe de travail a visité le laboratoire de Cigéo et les centres de stockage de Soulaines-Dhuys et de Morvilliers. Il a rencontré une diversité d'acteurs et experts concernés par le sujet des déchets radioactifs.

---

<sup>1</sup> Il débutera en fait en avril 2019.

## **Auditions :**

### ANDRA :

- M. Pierre-Marie ABADIE, Directeur général
- M. David MAZOYER, Directeur du laboratoire de Meuse Haute-Marne
- M. Frédéric PLAS, Directeur R&D
- M. Patrice TORRES, Directeur des opérations industrielles et des centres de stockage de la Manche, du CIREN et du CSA de l'Aube

### Autorité de Sûreté Nucléaire :

- M. Pierre BOIS, Chef de division ASN Strasbourg (suivi Fessenheim)
- M. Jean-Michel FERAT, Chef de division ASN Chalons (suivi de Chooz, Nogent, CSA, CIGEO)

### CCI Meuse / Haute-Marne

- M. Jean-Paul HASSELER, Président
- M. Jean-Bernard HERGOTT, Directeur

### CLI de Soullaines : M. Philippe DALLEMAGNE

### CLIS de Bure :

- M. Denis STOLF, Président
- M. Benoit JAQUET, Secrétaire général

### Communauté de communes des Portes de Meuse : M. Stéphane MARTIN, Président

### Communauté de communes du Bassin de Joinville en Champagne : M. Jean-Marie FEVRE, Président

### DREAL Grand Est :

- M. Jean-Marc PICARD, Directeur adjoint
- M. Benjamin BENOIT (risques miniers)

### EDF :

- M. Olivier GIRAUD, Directeur des projets déconstruction et déchets
- M. Éric CHAGNEAU, Délégation régionale Grand Est

### Fédération Lorraine Nature Environnement / Bure Stop : Mme Régine MILLARAKIS

### France Nature Environnement : M. Dominique BOUTIN

### GIP Haute-Marne : M. Jean MASSON, Directeur

### Global Chance : M. Bernard LAPONCHE

### Groupe de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN) : M. Jean-Marie BROM, Directeur de recherche au CNRS

### Préfecture :

- M. Alexandre ROCHAT, Préfet de la Meuse, Préfet coordinateur Cigéo
- M. Philippe LERAITRE, Sous-Préfet, Directeur de projet Cigéo
- Mme Sarah HARRAULT, Chargée de mission, mission Cigéo
- Mme Aurélie REY, Chargée de mission, mission Cigéo

### M. Bertrand THUILLIER, scientifique

## **Visites de sites :**

### Laboratoire du Centre de Meuse/Haute-Marne

### Centres de stockage de l'Aube : CSA et Cires

## I. LES MATIÈRES ET LES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FRANCE

En 1973, la France subit de plein fouet le *premier choc pétrolier*. Pour répondre à cette situation, l'État décide de lancer un **ambitieux programme électronucléaire** qui a conduit à la construction du parc actuel. **Aujourd'hui**, treize réacteurs sont définitivement fermés et **cinquante-huit réacteurs** sont en activité dans dix-neuf centrales.

En 2017, la part de l'énergie nucléaire dans la production française d'électricité s'élève à 71 %<sup>2</sup>. Comme le combustible doit être changé au bout de 3-4 ans d'utilisation, **cette production génère des déchets**. Pour gérer ses combustibles irradiés, la France a fait le choix de mettre en place **une filière de « retraitement »**. Après avoir passé de deux à quatre ans<sup>3</sup> dans une piscine située à proximité du réacteur, les combustibles irradiés sont transportés jusqu'à l'usine de La Hague afin d'être retraités.

Le **retraitement** a pour objectif d'**extraire** du combustible irradié l'**uranium** et le **plutonium** par voie chimique. Une partie des matières retraitées se retrouve à l'état liquide et n'est pas réutilisable. Ces **déchets ultimes sont confinés dans une matrice en verre** et coulés dans des conteneurs en acier, dans l'attente de leur stockage définitif. Au niveau de l'industrie électronucléaire, l'uranium et le plutonium issus du retraitement peuvent constituer de **nouveaux combustibles** (le **MOx** : mixed oxyde) capables d'alimenter les 24 réacteurs autorisés à utiliser ce combustible.

**Aujourd'hui, la filière de retraitement est réinterrogée par des scientifiques** ainsi que par la commission d'enquête parlementaire, présidée par Paul CHRISTOPHE en 2018, qui indique que c'est une « *...exception française, qui contribue à l'accroissement des risques en matière de sûreté et de sécurité, et présente une pertinence économique contestable...* »<sup>3</sup>.

Dans le rapport fait au nom de la commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires<sup>4</sup>, indique que : « *seul le Royaume-Uni, parmi les États européens, a développé dans le passé une filière de retraitement, aujourd'hui en cours de fermeture ; la Russie, partenaire d'EDF, poursuit le retraitement, mais pour des quantités moindres. Partenaire de la France - pour combien de temps encore ? - sur le projet de recherche Astrid, le Japon s'interroge sur la possibilité de retraiter* ». David BOILLEY y indique que « *le retraitement est propre à la France, très peu de pays sur la planète retraitent. [...] les États-Unis qui comptent le double de centrales ne retraitent pas, ni non plus les pays scandinaves, la Chine, l'Inde ou le Canada...* ».

### 1. La radioactivité : de quoi parle-t-on ?

Avant d'aborder le problème des déchets il faut définir la radioactivité et différencier les déchets des matières radioactives sans oublier que la radioactivité est présente dans les sols et dans l'air et à des degrés divers dans l'alimentation (ex : 1 kg de pomme de terre contient une activité d'environ 130 Becquerels (Bq), une banane de 150 g contient 20 Bq).

---

<sup>2</sup> Bilan électrique 2017, RTE.

<sup>3</sup> Rapport fait au nom de la commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires, Assemblée Nationale, n°1122, 28 juin 2018, tome I, p 129.

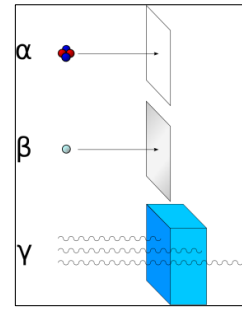
<sup>4</sup> Page 134 du rapport.

Il y a trois types de **radioactivité** :

**Radioactivité Alpha** (noyau d'Hélium) : elle est peu pénétrante et une **feuille de papier** peut l'arrêter.

**Radioactivité Bêta** (électron) : elle pénètre un peu plus et une feuille d'aluminium peut la stopper.

**Radioactivité Gamma** (Photon) : elle est très pénétrante et **10 cm de plomb** ne l'arrête pas totalement !



On parle ensuite **d'activité** : Il s'agit de la vitesse de désintégration des atomes qui constitue un radionucléide. Elle **se mesure en Becquerel (Bq)** et 1 Bq correspond à 1 désintégration par seconde (l'émission d'1 rayonnement Alpha, Bêta ou Gamma par seconde).

Exemples :	Corps humain :	environ 100 Bq/kg
	Granite :	environ 1000 Bq/kg
	Uranium naturel :	10 000 000 Bq/kg
	Plutonium :	1 000 000 000 000 Bq/kg

On évalue **l'impact du rayonnement** sur la matière vivante par le **Sievert (Sv)**. On parle de **dose équivalente**, qui est le produit de la dose absorbée par un facteur traduisant la nature du rayonnement émis, et de **dose efficace** qui est la mesure de l'impact global sur un organisme vivant entier.

#### Illustration du concept de dose



**L'activité (Bq)** est symbolisée par le nombre de pommes qui tombent de l'arbre par seconde.

**La dose absorbée (Gy)** est symbolisée par le nombre de pommes qui atteignent vraiment le dormeur.

**La dose efficace (Sv)** reçue est le nombre de bosses causées par la chute des pommes.

**Le débit de dose absorbée (Gy/h ou Sv/h)** peut désigner selon le contexte le nombre de pommes qui ont atteint le dormeur pendant une heure, ou le nombre de bosses causées par la chute des pommes pendant une heure.

La relation entre l'activité radioactive d'une substance avec laquelle les travailleurs, les patients ou le public sont en contact (exprimée en Bq) et l'exposition qui en résulte (exprimée en mSv) dépend de plusieurs paramètres : nature des radionucléides présents dans la substance, mode d'exposition à la substance (exposition externe, exposition interne par inhalation ou par ingestion), durée de l'exposition et protection éventuelle entre la source de radioactivité et la cible.

Source : Dossier du maître d'ouvrage pour le débat public sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, 5<sup>ème</sup> édition du PNGMDR, Ministère de la transition écologique et solidaire, Autorité de Sécurité Nucléaire.



## 2. Les matières et les déchets radioactifs

Les matières et déchets radioactifs sont issus de l'**activité électronucléaire**, de la **recherche**, de l'**industrie** non électronucléaire (stérilisation de matériels médicaux, stérilisation et conservation de produits alimentaires...), de la **médecine** (scintigraphie, radiothérapie, IRM...) et du secteur de la **Défense**.

**Une matière radioactive** « est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement »<sup>5</sup>. Dans cette catégorie on trouve l'uranium naturel extrait de la mine, l'uranium « transformé » par l'Homme, qu'il soit enrichi, appauvri ou retraité, ainsi que le MOx et le plutonium issus du retraitement. **Les matières radioactives sont entreposées dans l'attente de leur utilisation ou réutilisation**. S'ils ne sont plus utilisés, ils basculeront dans la catégorie déchet.

L'Andra en réalise l'inventaire avec un stock global de 401 938 tML<sup>6</sup> fin 2016, dont 85 % d'uranium extrait, enrichi ou appauvri. Le stock est en progression de 31 042 tML depuis 2013<sup>7</sup>.

L'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) définit ainsi les **déchets radioactifs** : « **Toute matière pour laquelle aucune utilisation n'est prévue et qui contient des radionucléides en concentration supérieure aux valeurs que les autorités compétentes considèrent comme admissible dans les matériaux propres à une utilisation sans contrôle** ». Les déchets sont **classés en fonction de leur niveau de radioactivité et de la décroissance de celle-ci dans le temps**. La classification française en vigueur est basée sur ces critères et sur les filières correspondantes de gestion des déchets.

Des **seuils de durée de vie** (ou périodes radioactives) permettent une première ségrégation : à **moins de 100 jours**, ils sont dits à **vie très courte** ; **entre 100 jours et 31 ans**, ils sont à **vie courte** (VC) et à **plus de 31 ans** ils sont à **vie longue** (VL). Une période représente le temps nécessaire pour que l'activité initiale d'une quantité d'un radionucléide donné soit divisée par deux<sup>7</sup>. Voici quelques exemples de **demi-vie** pour des matières :

- Iode 131 = 8 jours,
- Plutonium 239 = 24 000 ans,
- Uranium 235 = 703 millions d'années,
- Uranium 238 = 4,4 milliards d'années.

**Pour les déchets à vie longue**, cette durée dépasse **plusieurs centaines de milliers d'années**.

Mais attention, il ne faut pas confondre la demi-vie avec la durée de vie dont voici quelques points de repères. Après 10 périodes de demi-vie, il reste 1/1 024 de l'échantillon primaire. Un exemple pour 1 kg de plutonium : il en reste 500 g après 24 000 ans et 1 gramme après 240 000 ans<sup>8</sup>.

Des **niveaux de radioactivité** complètent la grille de lecture :

- **très faible activité (TFA)** : moins de 100 Bq/g ;
- **faible et moyenne activité (FMA-VC)** : de quelques centaines à un million de Bq/g ;

---

<sup>5</sup> Article L. 542-1-1 du code de l'environnement

<sup>6</sup> Unité utilisée pour représenter les quantités de matières radioactives, exprimée en tonne de métal lourd.

<sup>7</sup> Inventaire national des matières et déchets radioactifs, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018.

<sup>8</sup> Source : Jean-Marie BROM, audition par le groupe de travail

- **faible activité à vie longue (FA-VL)** : de quelques dizaines à plusieurs centaines de milliers de Bq/g) ;
- **moyenne activité (MA-VL)** : de un million à un milliard de Bq/g) ;
- **haute activité (HA)** : plusieurs milliards de Bq/g).

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) résume ainsi les catégories de déchets :

- ⇒ les **déchets à vie très courte (VTC)** dont une partie importante résulte des applications médicales de la radioactivité (diagnostics ou thérapie) et dont les éléments radioactifs ont une période inférieure à 100 jours ;
- ⇒ les **déchets de très faible activité (TFA)** qui proviennent de l'industrie nucléaire en particulier des opérations de démantèlement des installations. Il s'agit de pièces issues du découpage d'équipements et de gravats très faiblement contaminés ;
- ⇒ les **déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)** qui proviennent principalement de l'industrie nucléaire, mais aussi de quelques laboratoires de recherche ;
- ⇒ les **déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)** qui sont principalement soit des déchets contaminés par du radium (appelés « radifères ») et qui ont notamment pour origine l'utilisation de matières premières naturellement radioactives dans des procédés industriels, la récupération d'objets contenant du radium et l'assainissement de sites pollués, soit les déchets « graphite » qui proviennent du démantèlement de l'ancienne filière française de réacteurs nucléaires « uranium naturel graphite gaz » ;
- ⇒ les **déchets de moyenne activité et à vie longue (MA-VL)** qui résultent essentiellement du traitement des combustibles usés (gaines du combustible usé, boues issues du traitement...) et de la maintenance des installations nucléaires ;
- ⇒ les **déchets de haute activité et à vie longue (HA-VL)** qui sont des matières non recyclables issues du traitement des combustibles usés des centrales nucléaires.

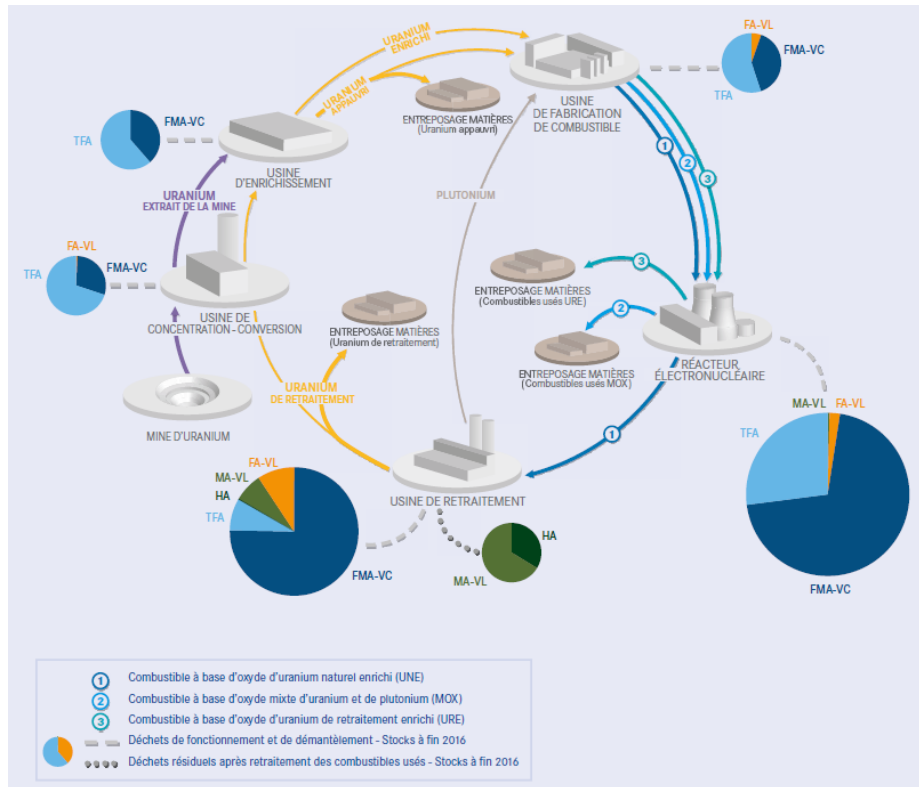
### Classifications des déchets radioactifs et filières de gestion associés

	Déchets dits à vie très courte contenant des radioéléments de période < 100 jours	Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement des radioéléments de période ≤ 31 ans	Déchets dits à vie longue contenant majoritairement des radioéléments de période > 31 ans
Centaines Bq/g	Très faible activité (TFA)	Gestion par décroissance radioactive sur le site de production	Recyclage ou stockage dédié en surface (installation de stockage du centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage de l'Aube)
Millions Bq/g	Faible activité (FA)	puis élimination dans les filières de stockage dédiées aux déchets conventionnels	Stockage de surface (centre de stockage des déchets de l'Aube)
	Moyenne activité (MA)		Stockage à faible profondeur (à l'étude dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)
Milliards Bq/g	Haute activité (HA)	Non applicable <sup>1</sup>	Stockage en couche géologique profonde (en projet dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)

<sup>1</sup>Les déchets de haute activité à vie très courte n'existent pas.

Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018.

## Modèle de la production de matières et de déchets radioactifs par le secteur électronucléaire français



Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018.

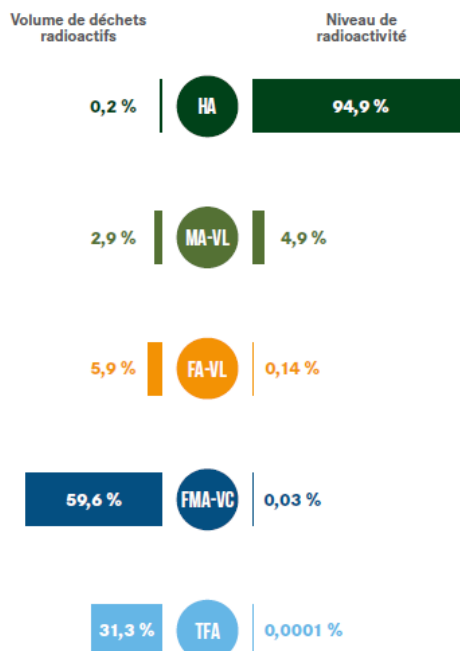
L'inventaire des volumes de déchets déjà stockés, ou destinés à l'être, qui a été mis à jour en 2016 par l'Andra donne :

- 3 650 m<sup>3</sup> de déchets HA,
- 45 000 m<sup>3</sup> de MA-VL,
- 90 500 m<sup>3</sup> de FA-VL,
- 917 000 m<sup>3</sup> de FMA-VC
- et 482 000 m<sup>3</sup> de TFA.

L'unité est en m<sup>3</sup> colis primaire. Pour les déchets MA-VL et HA, ce volume sera augmenté du volume de conditionnement qui sera prévu une fois le scénario de stockage défini (probablement d'un facteur 3 à 8 selon le type).

Le volume global a progressé de 5,6 % entre 2013 et 2016 dont +12 % pour les HA et +9,5 % pour les TFA.

### Volumes et niveaux de radioactivité des déchets inventoriés en 2016



Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018.

### 3. La notion de seuil de libération

Les **déchets radioactifs** sont **définis à partir d'un zonage** identifié au préalable **dans l'installation nucléaire**. Mais il est avéré que **tous les déchets générés** lors du **démantèlement** de ces installations **ne sont pas radioactifs**. Le Code de l'environnement considère pourtant qu'il faut les identifier comme tels.

Le principe de « **libération** » **permet de soustraire de l'inventaire de déchets** et du contrôle réglementaire **des matériaux**, en général des bétons et des métaux, qui étaient **jusqu'à présent soumis au contrôle réglementaire**. Les seuils de libération définissent des niveaux de contamination éventuelle en deçà desquels les matériaux peuvent être « libérés ». Ils peuvent alors contribuer à la fabrication de nouveaux équipements ou traités comme des déchets conventionnels.

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et la Commission européenne ont fixé des seuils de libération pour les matériaux métalliques et pour le béton.

**Mais en France, le principe de précaution prévaut, du point de vue sanitaire, et le principe de libération des matériaux n'est pas activé.** Cette décision ne permet pas, par exemple, le recyclage des matériaux et par conséquent augmente les volumes à stocker.

**Tous les autres pays européens**, ont mis en place des **seuils de libération** selon des modalités différenciées qui permettent à **certains déchets** très faiblement radioactifs d'être **réutilisés** ou **recyclés**, comme des métaux ou des gravats. L'Espagne a un centre de stockage dédié aux déchets TFA. Dans les autres pays européens, ces déchets TFA sont libérés et ceux ne satisfaisant pas aux critères de libération sont stockés dans les centres destinés aux déchets FMA-VC.

## II. ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES SUR LA GESTION ET LE STOCKAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Cette évolution temporelle se résume ainsi :

**1969** : Ouverture du centre stockage de la Manche sous la responsabilité du CEA.

**1979** : Création de l'Andra au sein du CEA pour mener des recherches sur le devenir des déchets radioactifs.

**1989** : Un décret autorise le CEA à créer sur le territoire des communes de Soulaines-Dhuys et de la Ville-aux-Bois (Aube), une installation de stockage de déchets radioactifs.

**1991** : Loi dite **Bataille**<sup>9</sup> qui fixe trois domaines de recherche sur la gestion des déchets radioactifs pour les 15 ans à venir : la **transmutation**, l'**entreposage** et le **stockage**. Elle transforme l'Andra en Établissement public qui est notamment chargée « *de concevoir, d'implanter et de réaliser les nouveaux centres de stockage compte tenu des perspectives à long terme de production et de gestion des déchets et d'effectuer toutes études nécessaires à cette fin, notamment la réalisation et l'exploitation de laboratoires souterrains destinés à l'étude des formations géologiques profondes.* » ; définit les conditions de mise en place et d'exploitation de **trois laboratoires souterrains** et elle fixe des obligations de concertation locale avant tout travail de reconnaissance.

Elle introduit un **contrôle parlementaire des travaux de recherche**, via l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), auquel est soumis, chaque année un rapport sur l'avancement des recherches sur les trois axes définis par la loi. Ce rapport est établi par la Commission Nationale d'Évaluation (CNE) créée par la loi. Elle prévoit aussi la possible **constitution d'un groupement d'intérêt public (GIP)** chargé de mener des actions d'accompagnement économique en lien avec un laboratoire souterrain de recherche.

**1992** : Début de l'exploitation du site de Soulaines (CSA) pour les déchets de faible et moyenne activité à vie courte.

**1994** : Fermeture du Centre de stockage de la Manche (CSM) arrivé à la saturation.

**1999** : Décret d'autorisation du laboratoire de Meuse Haute-Marne à Bure-Saudron pour mener les recherches sur le stockage et création du Comité local d'information et de suivi (CLIS) du laboratoire.

**2000** : Création pour ce laboratoire, par arrêté interministériel, **des deux GIP** (un en Haute-Marne, un en Meuse).

**2003** : Décret d'autorisation d'exploitation d'un site de stockage pour les déchets très faiblement radioactifs (TFA) à **Morvilliers dans l'Aube (CIREs)**.

**2005** : Remise du dossier **2005 Argile** par l'Andra et **premier débat public** sur les options générales en matière de gestion des déchets radioactifs de Haute et moyenne activité à vie longue.

---

<sup>9</sup> Loi n°91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs

- 2006 : Loi du 13 juin relative à la transparence et à la sécurité nucléaire.** Elle crée le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) et l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).
- 2006 : Loi du 28 juin relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs :** Choix du **stockage réversible profond comme solution pour la gestion à long terme des déchets HA et MA-VL.** L'Andra est chargée de concevoir le **projet Cigéo.** Elle instaure le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (**PNGMDR**) et confie à l'Andra **l'inventaire des matières et déchets radioactifs.** Elle étend le champ d'action des deux GIP concernés par le laboratoire Cigéo ; ils deviennent un outil de développement économique et territorial.
- 2011 : Première directive européenne sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé<sup>10</sup>.** Elle formalise une responsabilité en dernier ressort de chaque État membre pour la prise en charge de la gestion de ses déchets radioactifs.
- 2013 : Nouveau débat public sur Cigéo.**
- 2016 : La loi du 25 juillet<sup>11</sup>** définit la réversibilité et prévoit une phase pilote en début de construction de Cigéo.
- 2019 : Nouveau débat public du 17 avril au 25 septembre 2019.**

---

<sup>10</sup> Directive 2011/70/Euratom

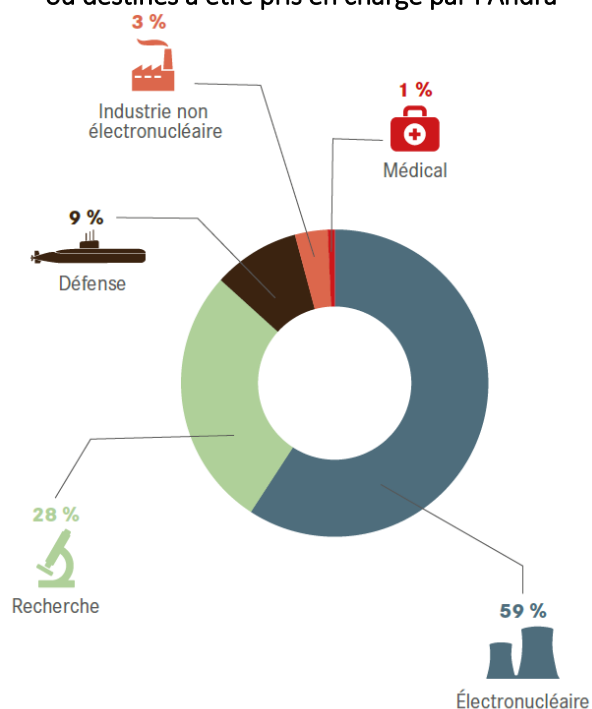
<sup>11</sup> Loi n° 2016-1015 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue

### III. LES DIFFÉRENTS ACTEURS DE LA GESTION ET DU STOCKAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FRANCE

#### 1. Les producteurs de déchets

Le secteur électronucléaire représente 59 % du volume total de déchets radioactifs (déjà stockés ou destinés à l'être). Le solde est réparti entre les secteurs économiques de la recherche, de la défense, de l'industrie et du médical.

Répartition par secteur économique du volume de déchets déjà stockés ou destinés à être pris en charge par l'Andra



Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, rapport de synthèse, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018.

Les principaux producteurs pour l'électronucléaire sont :

- **EDF** (78 %) qui est le maître d'ouvrage et l'exploitant de 78 réacteurs dont l'intégralité du parc français, soit 58 sur le territoire français. EDF est à la fois producteur et fournisseur d'électricité ;
- le **Commissariat à l'énergie atomique** ou CEA (17 %) ;
- **Orano** (5 %), ex AREVA, qui est une multinationale française du nucléaire. Ses activités touchent à de nombreux aspects de la filière nucléaire : extraction de l'uranium, concentration, raffinage, conversion et enrichissement de l'uranium, fabrication d'assemblage de combustibles nucléaires, transport des combustibles nucléaires, traitement des combustibles nucléaires usés, démantèlement nucléaire, gestion des déchets radioactifs. Orano est l'un des leaders, au niveau international, de l'entreposage en surface, notamment aux Etats-Unis.

Selon la loi, **les producteurs sont responsables des déchets qu'ils produisent**, techniquement et financièrement, **sans limitation de durée**.

## 2. L'opérateur : l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra)

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) depuis 1991, l'**Andra** est chargée de l'**exploitation des centres de stockage existants** et d'**étudier la faisabilité des nouveaux centres de stockage** prévus par la loi.

Elle a également pour mission de recenser l'ensemble des matières et des déchets radioactifs sur le territoire. Cet **inventaire national** est publié tous les trois ans.

Elle développe des partenariats public-privé ou public-public comme par exemple avec l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) pour l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) de Cigéo ou l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA) pour l'étude de simulation numérique sur les phénomènes de vieillissement des stockages de déchets radioactifs.

L'Andra est placée sous la tutelle des ministères chargés de la Recherche, de l'Industrie et de l'Environnement. Son conseil d'administration est composé de 23 membres : deux parlementaires, six représentants de l'État, sept personnalités qualifiées et huit représentants des salariés. Son conseil scientifique est composé de 12 membres qui sont des experts français et étrangers.

Si les producteurs sont responsables de la qualité de la production de leurs colis de déchets, l'Andra, quant à elle, est responsable de la qualité des colis qu'elle accepte de stocker dans ses centres. Pour garantir que les déchets sont conditionnés selon les normes en vigueur, **tous les colis expédiés font l'objet d'un contrôle** portant sur la contamination surfacique et le débit de dose. L'Andra peut également faire des **contrôles aléatoires** directement **chez les producteurs**. À leur arrivée sur le site de stockage, l'ensemble des colis est à nouveau contrôlé.

## 3. Les acteurs de la recherche

Parmi les opérateurs de recherche les plus importants, le **Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA)**, créé en 1945, est un organisme public de recherche scientifique français. Placé sous la tutelle des ministres de l'énergie, de la recherche, de l'industrie et de la défense. Le CEA mène des projets de recherche sur le nucléaire civil et militaire sur 10 sites en France. Le conseil scientifique présidé par le Haut-commissaire à l'énergie atomique arrête le programme de recherche du CEA. La loi Bataille de 1991 a confié au CEA l'axe de la recherche sur la séparation-transmutation.

## 4. Les instances de contrôle

Le nucléaire est aussi une énergie régie par d'autres acteurs publics, qui encadrent la filière ou participent à l'innovation et à la recherche.

### a. L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)

En 2006, la Direction de Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN) est transformée en ASN qui devient une Autorité administrative Indépendante française (AAI)<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup>Les AAI sont des organismes administratifs qui agissent au nom de l'État mais ne relèvent pas de l'autorité du Gouvernement. Elles sont contrôlées par le Parlement.



Ses **missions** sont :

- une participation à l'**information du public**, y compris en cas de situation d'urgence.
- une contribution à l'**élaboration de la réglementation du nucléaire** en France. Elle émet un avis sur les projets de décrets, de circulaires, de directives et d'arrêtés ministériels.
- le **contrôle**. Elle veille au respect des règles de sécurité et des exigences (règles générales, prescriptions particulières...) applicables aux installations ou activités entrant dans son champ de compétence.
- une participation à la **gestion des situations d'urgence** pour les questions relatives à la radioprotection.

Elle intervient notamment sur la gestion des déchets radioactifs.

#### b. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la Défense, de l'Environnement, de l'Industrie, de la Recherche et de la Santé. C'est l'**expert public** en matière de recherches et d'expertises relatives aux **risques nucléaires et radiologiques**. L'IRSN traite l'ensemble des questions scientifiques et techniques associées à ces risques, par ses programmes de recherche en France et à l'international et par ses appuis techniques auprès des pouvoirs publics et autorités.

#### c. Le Ministère en charge de l'environnement (actuellement Ministère de la Transition écologique et solidaire)

Il participe à la préparation des lois et de leurs textes d'application dans le domaine des déchets et matières radioactives. Il assure conjointement avec trois autres Ministères la tutelle de l'Andra et propose notamment au Parlement le montant des taxes de financement de l'agence. Il coordonne l'**évaluation régulière des coûts futurs de stockage** des déchets concernés (projets en cours et futurs) et vérifie sa prise en compte par les acteurs concernés. Il **contrôle les engagements financiers** de long terme portés par les exploitants nucléaires (démantèlement et gestion des déchets).

#### d. L'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST)

C'est un organe d'information commun à l'Assemblée nationale et au Sénat composé de 18 députés et 18 sénateurs. Il a pour mission, aux termes de la loi du 8 juillet 1983, « *d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions* ». Il **permet ainsi au Parlement de disposer d'une expertise pour éclairer des choix politiques de long terme**.

À côté des études sur saisine, l'OPECST procède à des **évaluations** dans le cadre de procédures définies par diverses lois comme celle de 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Certaines de ces évaluations sont récurrentes comme celle, triennale du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Il est présidé actuellement par Gérard Longuet, Sénateur de la Meuse.

#### e. La Commission Nationale d'Évaluation

Instituée par la loi de 1991, puis transformée par la loi du 28 juin 2006 en Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE<sup>2</sup>), cette commission **évalue les résultats des recherches** sur la gestion des

déchets radioactifs HA selon les trois axes de recherche. Elle rend compte à l'OPECST du rapport qu'elle produit annuellement.

Elle est composée de 6 personnalités qualifiées désignées par les deux assemblées parlementaires, de 2 personnalités qualifiées et de 4 experts scientifiques désignés par le gouvernement.

## **5. Instances de concertation et d'information**

En application d'une circulaire ministérielle du 15 décembre 1981, des **Commissions Locales d'Information** (CLI) sont créées autour de la plupart des Installations Nucléaires de Base (INB) à l'initiative des conseils généraux. La loi TSN, de 2006, leur a donné un statut législatif et prévoit la création d'une CLI auprès de chaque INB. Il en existe 37 en France. Elles sont regroupées au sein de l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI), créée en 2000, qui réalise régulièrement des études et présente des rapports comme celui de 2015 sur la réversibilité.

Concernant les lieux de stockage de déchets radioactifs, il existe un **CLI pour le CSA de l'Aube** mais aussi pour le **laboratoire de Bure** (qui n'est pas une INB) nommé **Comité Local d'Information et de Suivi (CLIS)**.

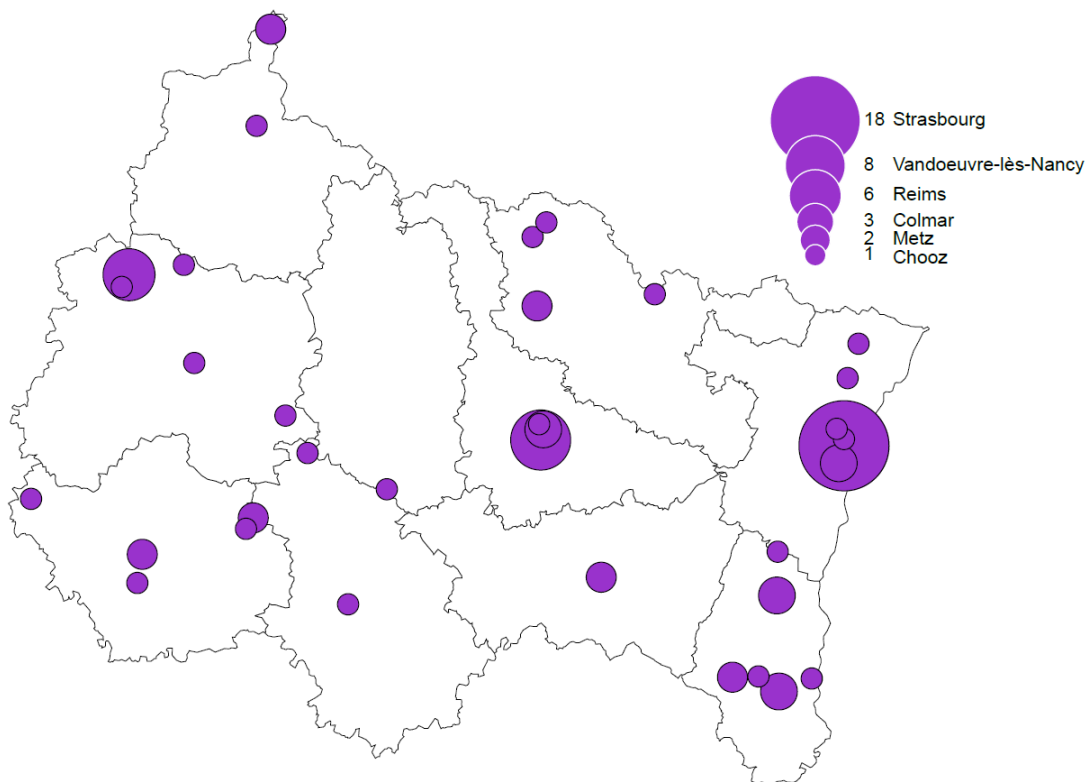
Les CLI ont une double **mission** : **informer** la population sur les activités nucléaires et assurer un **suivi permanent de l'impact des installations nucléaires**. Le CLIS de Bure a pour mission particulière l'information de la population sur les activités menées dans le laboratoire et le suivi des recherches et des résultats obtenus.

## IV. LES LIEUX D'ENTREPOSAGE ET DE STOCKAGE ACTUELS

L'entreposage consiste à placer temporairement les déchets radioactifs dans une installation aménagée à cet effet en surface ou en faible profondeur pour permettre un regroupement, un suivi ou une observation. Il peut être à sec ou en piscine. Les lieux d'entreposage ne sont **pas conçus pour assurer des fonctions de sûreté sur le très long terme** mais pour une durée déterminée. Les déchets seront obligatoirement retirés de l'installation au terme de la période d'entreposage. Certains déchets dont la période radioactive des nucléides est inférieure à 100 jours seront évacués ensuite vers des filières de déchets conventionnels. Les autres seront orientés vers les lieux de stockage existants ou à créer. L'entreposage étant par définition provisoire les colis sont conçus pour pouvoir être repris.

Le **stockage** est par définition **définitif**, les déchets n'étant pas destinés à être récupérés. Les **centres de stockage** seront **surveillés** durant des périodes variables selon le type de déchets. Par exemple, pendant 300 ans pour les lieux actuels du Centre de la Manche et ceux de l'Aube.

Localisation et nombre de sites référencés dans l'inventaire de l'Andra dans le Grand Est en 2017



Source des données : [site internet de l'Andra](#)

### 1. L'entreposage actuel des HA, MA-VL et FA-VL

Les **déchets** issus des combustibles usagés et **retraités à la Hague** (déchets MA-VL et HA vitrifiés) sont actuellement **entreposés sur site dans des piscines**.

Selon EDF, si le choix était fait de **ne plus retraiter le combustible usé**, cela aurait pour conséquence d'avoir un volume de déchets plus important à enfouir, mais un tel scénario est **prévu dans les capacités de Cigéo**. D'un point de vue technique, on pourrait, en théorie, entreposer ces déchets en surface de manière stable pendant environ 5 000 ans.

Les déchets **MA-VL** d'exploitation ou de démantèlement des centrales nucléaires sont *entreposés dans les bâtiments des centrales nucléaires*. Le projet ICEDA (à la centrale du Bugey) prévoit de les conditionner en colis béton et de les entreposer (durée prévue 50 ans) **avant leur stockage dans Cigéo**. La construction de ce site n'a pas commencé du fait de multiples recours administratifs.

Les déchets FA-VL sont majoritairement les déchets de graphite qui proviennent des premières centrales nucléaires françaises de la filière uranium naturel graphite gaz ou UNGG, technologie développée dans les années cinquante, maintenant obsolète et en cours de démantèlement. A ces déchets, il convient d'ajouter les 281 585 m<sup>3</sup> de résidus de traitement de conversion de l'uranium situés dans l'installation nucléaire de base d'Entreposage Confiné de Résidus Issus de la conversion (ECRIN) à l'usine Orano Malvési de Narbonne.

## 2. Les lieux de stockage actuels

Les déchets concernés sont les déchets FMA-VC et TFA.

### a. Le centre de stockage de la Manche

Le centre de stockage de la Manche, situé près de La Hague, est l'un des plus grands centres d'Europe pour le stockage des déchets radioactifs. Créé en 1969, il a reçu des colis de déchets jusqu'à arriver à **saturation en 1994**. D'après l'inventaire de l'Andra, les déchets stockés comprennent environ 1 469 265 colis représentant 527 225 m<sup>3</sup>, issus en grande partie de la production électronucléaire. Depuis 2003, un décret autorise le passage en **phase de surveillance pour une durée d'environ 300 ans**.

Les problèmes rencontrés :

- En **1976**, un accident provoque une **pollution des eaux souterraines et de surface** par le tritium. Les fuites seraient dues à un débordement en surface du réseau de drainage profond et de dysfonctionnements de la pompe de relevage. En 1984, des ouvrages de stockage sont restaurés et en 1991 débute la construction de la couverture du centre, destinée à protéger les colis des infiltrations d'eau.
- En **2013**, l'Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (ACRO) indique que les données de l'Andra sont sous évaluées et que l'on retrouve des **actinides** dans le lit de **ruisseaux** à proximité.

### b. Le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) à Soulaines-Dhuys

La prévision de saturation du centre de stockage de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) de la Manche a entraîné la création d'un nouveau site dans l'Aube.

Le **CSA** est une installation nucléaire de base **mise en service en 1992** et exploitée par l'Andra. Il est situé sur les communes de Soulaines-Dhuys, Ville-aux-Bois et Epothémont. Sur une superficie de 95 hectares dont 30 réservés au stockage des déchets. Le centre est autorisé par décret pour accueillir **1 million de m<sup>3</sup>** de déchets radioactifs. Selon l'Andra, à la **fin 2017**, environ **33 % de cette capacité de stockage était atteinte** (325 634 m<sup>3</sup> stockés depuis l'ouverture). Sur la base des estimations des volumes de déchets à venir, l'utilisation de la **capacité totale** autorisée du centre devrait être **atteinte d'ici 50 ans**.

Le CSA emploie directement 86 salariés de l'Andra et, indirectement, plus de 90 personnes d'entreprises sous-traitantes.

Les **colis de déchets** sont **acheminés par camions** depuis les sites producteurs. En 2017, ce sont quelques 1 140 véhicules qui se sont présentés au centre.

La **surveillance de l'environnement et des rejets du CSA** est une **obligation réglementaire** avec des objectifs édictés par l'ASN. Celle-ci est réalisée par l'Andra et les résultats sont publiés chaque année et transmis à l'ASN et l'IRSN.

### c. Le centre industriel de regroupement et de stockage (CIRES) à Morvilliers

Le **CIRES** est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) **mise en service en 2003** et exploitée par l'Andra. Situé sur les communes de Morvilliers et la Chaise dans l'Aube, ce centre stocke les déchets de très faible activité (TFA) sur un site de 46 hectares (dont 18 ha dédiés au stockage).

Sa capacité d'accueil de colis est autorisée pour un volume de 650 000 m<sup>3</sup>. Or, d'ici à 2030 le volume de déchets TFA prévu est de l'ordre de 1 100 000 m<sup>3</sup>. Une **extension de la zone de stockage** est donc **prévue** à l'intérieur du site actuel **sans en modifier la surface**.

Depuis **2012**, un **bâtiment d'entreposage** accueille de façon temporaire les **déchets radioactifs** non électronucléaires **à vie longue** ne disposant pas encore de solution de stockage définitive.

## V. LES PROJETS DE STOCKAGE

Les déchets concernés sont les déchets actuellement entreposés en attente de lieux de stockage définitif, c'est-à-dire les déchets FA-VL, MA-VL et HA.

### 1. Le projet d'un nouveau centre de stockage dans l'Aube

Les déchets FA-VL (6 % du volume des déchets) n'ont pour l'instant **aucune solution de stockage** et sont entreposés dans les installations des sites des producteurs. L'État a demandé à l'Andra de mettre au point des solutions de stockage adaptées à ce type de déchets.

Suite à un appel à projet lancé, en 2008, auprès de 3 115 communes ayant un terrain géologique propice, la **Communauté de communes de Soulaines** (devenu depuis la Communauté de communes de Vendevre-Soulaines) a accepté, en 2013, que des **campagnes d'investigation** soient menées sur son territoire sans pour autant donner son accord sur l'implantation définitive d'un centre de stockage.

En 2015, l'Andra a remis un rapport d'étape pour la création d'une installation pouvant accueillir ces déchets et une zone de 10 km<sup>2</sup> a été retenue pour y effectuer des investigations plus poussées. À l'issue de la 2<sup>ème</sup> campagne d'investigations (2017-2019), un nouveau rapport d'étape sera proposé par l'Andra.

### 2. Le projet de Centre industriel de stockage géologique profond des déchets radioactifs (Cigéo)

#### a. Les premières recherches

L'idée du stockage géologique est apparue dès les années 60 avec des premières recherches menées par le CEA.

Dans les **années 80**, dès la fin de la construction des centrales nucléaires et la connaissance du problème de la gestion des déchets, **l'Andra est chargée de repérer des sites potentiels pour l'accueil d'un laboratoire souterrain.**

Face à une forte opposition des populations locales, le gouvernement décide, en 1990, d'un moratoire sur ces recherches et saisit le Parlement de cette question. Celui-ci demande à l'OPECST de lui faire des propositions. Le député Christian BATAILLE est chargé de lui remettre un rapport d'étude sur une stratégie de gestion des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue (HA et MAVL). Au terme de sept mois d'enquête et après de multiples contacts avec tous les intéressés, il présente des propositions précises dans un rapport publié le 14 décembre 1990 au nom de l'OPECST. Celles-ci ont presque toutes été reprises dans la loi Bataille<sup>13</sup> relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs.

Un médiateur, chargé du suivi et de l'application de cette loi, a proposé des solutions qui devaient permettre la reprise des travaux de recherche sur la gestion des déchets radioactifs à haute activité et sur les sites pouvant accueillir un laboratoire de recherche souterrain, dans un climat serein et dans le respect de toutes les parties concernées.

---

<sup>13</sup> Loi n°91-1381 du 30 décembre 1991

## b. Les recherches menées à partir de 1991

La **loi Bataille de 1991** a défini et organisé les **recherches** sur la gestion des déchets radioactifs pour 15 ans **selon trois axes** :

- la réduction de la radioactivité par un processus de **séparation** et de **transmutation** des éléments radioactifs à vie longue présents dans ces déchets ;
- l'étude de procédés de **conditionnement et d'entreposage de longue durée en surface** de ces déchets ;
- l'étude de possibilités de **stockage** réversible ou irréversible **dans les formations géologiques profondes** en réalisant pour cela des **laboratoires souterrains** d'étude.

### Séparation et transmutation

Le **CEA** est chargé de mener les **recherches** sur la **séparation** poussée et **transmutation** des éléments radioactifs à vie longue contenus dans les déchets.

Il s'agit d'étudier la possibilité de **réduire la nocivité des déchets**, en séparant les éléments les plus dangereux et à durée de vie longue des combustibles usés (séparation) afin de **les transformer en éléments radioactifs à durée de vie plus courte** ou en éléments stables (transmutation).

### Conditionnement et entreposage de longue durée

Le **CEA** est chargé de mener des **recherches** sur le **conditionnement** et l'**entreposage de longue durée** des combustibles nucléaires usés et des déchets radioactifs HA et MAVL. Des installations de conditionnement et des entreposages avec des durées de vie de l'ordre de 50 ans existent sur le Site de Marcoule (déchets solides, entreposages intermédiaires polyvalents) et sur l'usine de retraitement de la Hague (ateliers de vitrification, de compactage des coques etc..).

**À partir de 1997** et à la suite du rapport de la CNE, les **recherches sont renforcées**. Le CEA poursuit ses recherches et réalise des *dossiers de conception* pour des **entreposages d'une durée de vie de 300 ans, en surface ou subsurface**. Il fonde la plate-forme technologique du Centre d'expertise sur le conditionnement et l'entreposage des matières radioactives (Cecer) à Marcoule.

### Stockage en couche géologique

L'**Andra** est chargée de mener les travaux de **recherche** sur les **sites d'implantation de laboratoire de recherche** pour le **stockage en couche géologique profonde**. À l'issue du processus de concertation, trois sites sont retenus. L'Andra démarre en 1994 des travaux de reconnaissance géologique et mène des enquêtes publiques.

Les conclusions de l'ASN sur le **site de la Vienne**, le seul disposant d'une géologie granitique, étaient défavorables du point de vue hydrogéologique. Pour le **site du Gard**, une forte opposition locale a entraîné l'abandon du projet.

La Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN) rédige alors ses conclusions et le gouvernement décide, en décembre **1998**, l'**implantation d'un laboratoire sur le site de Bure** : c'est le laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne.

**Sur les trois laboratoires de recherche prévus par la loi Bataille, un seul a été créé.**

Dans le laboratoire géré par l'Andra les recherches sont menées à partir de 1999 en vue notamment d'étudier le comportement de la roche et pour aboutir à la remise du dossier Argile 2005.

### c. La remise du dossier Argile en 2005

En conclusion de son avis sur le dossier 2005 Argile de l'Andra, l'IRSN indique que « *l'Andra a réalisé une estimation des performances possibles des différentes barrières d'un stockage, cohérente avec l'état des connaissances et les résultats de ses propres recherches* ». L'IRSN « *considère néanmoins que celles-ci nécessiteront d'être confirmées par des essais et des démonstrations in situ* ». Il indique que l'analyse de l'Andra basée sur une multitude de cas de calculs traités ne met pas clairement en évidence quelles seraient les composantes clés et leur niveau de performance requis au regard de la sûreté globale du stockage et que, à cet égard, il sera important à l'avenir d'explicitier les jeux d'hypothèses qui contribueront à dimensionner les ouvrages de stockage. Au regard des évaluations de performances et d'impacts réalisés, l'IRSN estime alors qu'un **stockage apparaît** au stade actuel **faisable**.

### d. Le premier débat public de 2005-2006

Un premier débat public est organisé en 2005 par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP). Le compte rendu du débat public sur « *les options générales en matière de gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue* » a **fait émerger deux options : l'entreposage en surface ou le stockage en couche géologique profonde**, c'est-à-dire « **choisir de faire confiance à la société ou à la géologie** ».

Pour rappel, dans le **bilan** du 27 janvier 2006 de la Commission Particulière du Débat Public (CPDP), les principales conclusions sont que :

- il faut considérer que la **loi future** devrait **traiter de tous les déchets radioactifs** et pas seulement des HA, ce qui implique la confirmation d'**outils** tels que l'**inventaire** des déchets de l'Andra et le **Plan national de gestion des déchets** préparé par l'ASN.
- il doit être confirmé et précisé l'**interdiction de stockage en France des déchets « d'origine étrangère »**.
- en liaison avec les délais nécessaires à la recherche et l'échelle de milliers d'années, il fallait « **utiliser le temps pour construire une solution progressive et prévoir des rendez-vous périodiques** » c'est à dire « **avancer sans brûler les étapes, évaluer en toute indépendance, pouvoir s'arrêter si nécessaire** ».
- une **nouvelle stratégie** est possible : « **l'entreposage pérennisé comme solution à long terme en remplacement du stockage géologique** ». Et la proposition de prévoir dans la loi de 2006 « **la poursuite des expérimentations sur le stockage géologique et sur un prototype à réaliser d'entreposage pérennisé, ce qui permettrait en l'absence de deuxième laboratoire de recréer la possibilité d'un choix** ».
- une **garantie des financements** soit prévue pour ne pas être reportée sur les générations futures et que le **développement des territoires concernés** soit fondé sur le partenariat et pas seulement sur des compensations financières.

### e. L'avis de l'ASN de 2006

L'ASN a émis un avis, le 1<sup>er</sup> février 2006, sur le dossier 2005 Argile et sur les 15 ans de recherches menées par l'Andra et le CEA sur les trois axes de recherche de la loi Bataille :

- Sur la **séparation-transmutation** « *les premières conclusions sont qu'elles ne marchent pas pour certains radionucléides* ».
- Sur l'**entreposage de longue durée**, les recherches avaient pour objectif d'étudier des concepts d'installations sur des durées de 300 ans. L'étude a conclu que **les concepts**



étudiés présentait des **faiblesses aux aléas externes, naturels ou sociétaux**, ce qui nécessiterait une **surveillance pendant toute leur durée de vie**.

#### f. Les lois de 2006

La loi de programme du **28 juin 2006**<sup>14</sup>, relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs **retient le stockage réversible profond comme solution pour la gestion à long terme des déchets HA et MA-VL**. Les deux options issues du débat public n'ont donc pas été retenues par la loi.

Elle confie à l'Andra la mission de conception de Cigéo. Elle confirme la mission de la CNE, créée par la loi de 1991, tout en la transformant en Commission nationale d'évaluation des résultats des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE<sup>2</sup>). Enfin elle introduit la notion de réversibilité issue du débat public pour laquelle l'Andra devra faire des propositions.

Par ailleurs la loi crée le **Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)** et l'**inventaire annuel** des matières et déchets radioactifs en France (élaboré par l'Andra). Mis à jour tous les 3 ans, le **PNGMDR** dresse le **bilan des modes de gestion existants** des matières et déchets radioactifs, **recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage** et précise les **capacités nécessaires** pour ces installations ainsi que les **durées d'entreposage**. Pour les déchets ne disposant pas d'un mode de gestion définitif, le plan détermine les objectifs à atteindre et organise la mise en œuvre des recherches et études à mener en fixant des échéances.

La loi du **13 juin 2006**<sup>15</sup> relative à la transparence sur le nucléaire (TSN) **renforce le rôle** du Comité local d'Information et de Suivi (CLIS) de Bure (élargissement à l'ensemble des axes de recherche) et **institutionnalise les Commissions locales d'information** en précisant leur financement. Enfin, elle étend le champ d'action des **deux GIP** qui deviennent des **outils essentiels** en matière de **développement économique et territorial**.

Un Observatoire Pérenne de l'Environnement (OPE) a été créé en 2007 pour réaliser un descriptif de l'environnement du futur site de stockage avant sa construction et de suivre son évolution pendant toute la durée d'exploitation du centre (plus de cent ans).

#### g. Le lancement de la conception industrielle

En **2009**, après l'avis de l'ASN, de la CNE<sup>2</sup> et la consultation des élus et du CLIS du laboratoire de Bure, le **gouvernement valide** la création d'une zone souterraine de 30 km<sup>2</sup> proposée par l'Andra pour étudier l'implantation des installations souterraines de Cigéo, et d'une **zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA) de 250 km<sup>2</sup>**.

L'Andra remet également le rapport étape 2009 qui présente les grandes options retenues pour la conception, la sûreté et la réversibilité du stockage.

Après enquête publique, l'Andra est **autorisée à poursuivre l'exploitation du laboratoire souterrain jusqu'en 2030**. Elle devra préparer un **dossier d'options de sûreté (DOS)** intégrant les aspects de **réversibilité** inscrits dans la loi de 2006 et qui devront être définis dans la loi de 2016.

---

<sup>14</sup> Loi n°2006-739

<sup>15</sup> Loi n° 2006-686

#### h. Le débat public de 2013

Comme le prévoyait la loi de 2006, la demande d'autorisation de création du centre de stockage devait être précédée d'un débat public au sens de l'article L.121-1 du Code de l'environnement.

Le **débat** organisé par la CNDP du 15 mai au 15 décembre 2013 s'est déroulé **dans des conditions difficiles** en raison de nombreuses oppositions.

Le bilan de la CNDP dans un rapport de 20 pages est structuré autour de 9 questions dont il ressort quelques points forts :

- Le rejet de la quasi-totalité des citoyens (y compris les plus favorables au projet) d'une poursuite du projet dans un calendrier trop tendu et la demande **d'éléments complémentaires sur la sécurité du projet**.
- L'idée est avancée d'un **nouveau jalonnement du projet** intégrant une **phase pilote**.
- La demande d'éclaircissements sur **une nouvelle étude** commandée par l'ASN concernant la **possibilité de stockage dans Cigéo** des matières radioactives **en cas d'arrêt** de leur **retraitement**.
- La demande du renouvellement de la **gouvernance**, de l'élargissement à des experts indépendants et d'un renforcement de l'accessibilité du public aux résultats des travaux de recherche.

#### Résumé des contributions au débat public de 2013 des CESER Champagne-Ardenne et Lorraine

	CESER Champagne-Ardenne	CESER Lorraine
Positionnement pour ou contre Cigéo		Favorable au projet sous réserve des garanties de faisabilité, de sûreté et de financement
Transport des déchets	Pour une desserte ferroviaire directe sur le site sans rupture de charge	
Sur les 2 options d'enfouissement	Les deux représentent des risques et quelle que soit l'option choisie le CESER souhaite une attention maximale et estime essentielle la formation des personnels de l'Andra et sous-traitants	
Principe de réversibilité	Souhaite que l'extraction soit possible au-delà de la durée d'exploitation (cent ans) et que la recherche soit renforcée quant à d'autres possibilités de traitement des déchets.	Favorable au projet proposé par l'Andra c'est-à-dire fermeture progressive des installations et un bilan tous les 10 ans

	CESER Champagne-Ardenne	CESER Lorraine
Insertion du projet, impact économique	Attire l'attention sur les trois problèmes majeurs qui pèsent sur les entreprises locales (taille, manque de formation, déficit d'attractivité pour répondre à des marchés exigeants). Propose la création d'une zone d'intérêt national sur les deux départements de la Meuse et Haute-Marne. Refuse que les fonds alloués viennent comme compensation à des dommages causés par Cigéo mais souhaite que la région et les départements accompagnés par l'État mènent une politique de développement territorial	Incite les deux régions à clarifier leur positionnement et à formaliser des partenariats pour anticiper les mutations économiques, les investissements structurants comme la formation, l'innovation recherche et les infrastructures ; demande à ce que l'État apporte un soutien aux acteurs du territoire

#### i. Le Dossier d'options de sûreté (DOS) de 2016

L'Andra a transmis à l'ASN, en avril 2016, le dossier d'options de sûreté (DOS) du projet Cigéo de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde. Le dépôt du DOS marque l'entrée du projet dans un processus encadré par la réglementation relative aux installations nucléaires de base notamment par l'article 6 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007.

Instruit par l'IRSN, appui technique de l'ASN, ce dossier a fait l'objet les 18 et 19 mai 2017 d'une réunion des groupes permanents d'experts pour les déchets et pour les laboratoires et usines. À la demande de l'ASN, le dossier de l'Andra a également été soumis à une revue internationale par des experts appartenant à des autorités de sûreté étrangères, coordonnée par l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA). Ces experts ont remis leurs conclusions en novembre 2016 : leur rapport est disponible sur le site de l'ASN.

L'ASN se prononce sur l'inventaire des déchets radioactifs à retenir pour la demande d'autorisation de création de l'installation. Elle **estime que le projet a atteint globalement une maturité technique satisfaisante** au stade du dossier d'options de sûreté. Elle estime que le **dossier** d'options de sûreté est **documenté** et **étayé** et constitue un progrès significatif par rapport aux précédents dossiers ayant fait l'objet d'avis de l'ASN. Toutefois, certaines options retenues à ce stade soulèvent des remarques complémentaires, voire des **réserves**. En particulier, concernant la gestion des **déchets radioactifs bitumineux**. L'ASN estime que la recherche de la neutralisation de la réactivité chimique des colis de déchets bitumineux doit être privilégiée. L'ASN souligne que la justification de l'**architecture du stockage**, le dimensionnement de l'installation **face aux agressions**, la surveillance de l'installation et la **gestion des situations post-accidentelles** pourraient conduire à des évolutions de conception de l'installation et formule des demandes à prendre en compte dans la Demande d'Autorisation de Création (DAC).

## j. La loi du 25 juillet 2016

Le rapport d'évaluation du précédent PNGMDR, appelait à l'adoption d'une nouvelle loi sur le projet de stockage géologique Cigéo, destinée à lever les derniers obstacles à sa construction et à prendre en compte les résultats du débat public de 2013. À l'initiative de parlementaires de l'OPECST, une nouvelle loi précisera les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue.

La loi du **25 juillet 2016**<sup>16</sup> définit notamment la **réversibilité**, qui ne peut être inférieure à 100 ans, comme le demandait la loi du 28 juin 2006, et prévoit en début de construction de la future installation une **phase industrielle pilote**, destinée à expérimenter en taille réelle les solutions mises au point en laboratoire et durant laquelle tous les colis doivent rester aisément récupérables.

La loi définit la réversibilité : « *la réversibilité est 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* ».

Figurent donc dans cette loi, la **réversibilité des décisions** d'une part et d'autre part, la « **récupérabilité** » **des colis de déchets**, terme utilisé depuis par l'Andra. Les outils qui permettront d'appliquer ces principes sur le plan technique restent à élaborer.

## k. Les futures étapes

L'étape suivante sera le dépôt par l'Andra de la **Demande d'Autorisation de Création (DAC) de la future installation**, prévue initialement en 2019. Les travaux de recherche se poursuivront pour trouver les meilleures solutions pour la réalisation du stockage.

Après **évaluation de la phase pilote** par l'Andra, puis avis de l'ASN, de la CNE<sup>2</sup> et des collectivités territoriales, un **nouveau rendez-vous parlementaire** sera prévu. Une loi précisera les conditions d'exercice de la réversibilité du stockage Elle précisera le phasage de réalisation du centre de stockage.

## l. Le transport des HA-MAVL

Chaque étape du cycle du combustible nucléaire (à l'amont comme à l'aval) nécessite le transport de matières radioactives. D'une installation à une autre, cela représente « *environ 114 000 colis par an qui sont acheminés lors de 19 000 transports* »<sup>17</sup>.

Les éléments versés au débat public en 2013 indique que : « *les flux de colis de déchets radioactifs appelés à transiter vers l'installation de stockage Cigéo débuteront lors de la phase d'exploitation et de déploiement souterrain. L'Andra prévoit que ces transports soient réalisés principalement par train. Elle estime à 5 trains par an la fréquence de ces transports lors des premières années, pour atteindre un maximum de 60 trains par an en milieu de la période d'exploitation (environ 5 trains par mois en moyenne) ; un train convoiera environ 7 emballages de transport en moyenne. À titre d'exemple, les emballages de transport utilisés peuvent représenter 8 à 10 mètres de large, 2.50 mètres de diamètre, pèsent plus de 100 tonnes et peuvent contenir une trentaine de colis de déchets de haute activité (lesquels mesurent 1,30 mètre de haut, près de 40 cm de diamètre et peuvent contenir 150 litres de déchets vitrifiés). De*

---

<sup>16</sup> Loi n° 2016-1015 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue

<sup>17</sup> Extrait du document « approfondir ses connaissances » du Débat Public PNGMDR, fiche n° 8, 2019

tels ordres de grandeur sont représentatifs des emballages qui seront expédiés à Cigéo. Les emballages seront transportés sur un wagon sous un canopy, sorte de bâche métallique de protection.

En plus des transports de déchets radioactifs, la **construction** et l'**exploitation** de Cigéo nécessiteront des **transports de matériaux de construction** et de **terres excavées** qui seront détaillés dans l'étude d'impacts de l'installation. »<sup>18</sup>

Le transport de HA-MAVL, comme celui des FAVL, doit être intégré dans la réflexion globale et l'impact, sur les populations, estimé en amont.

### m. Les impacts liés au projet Cigéo

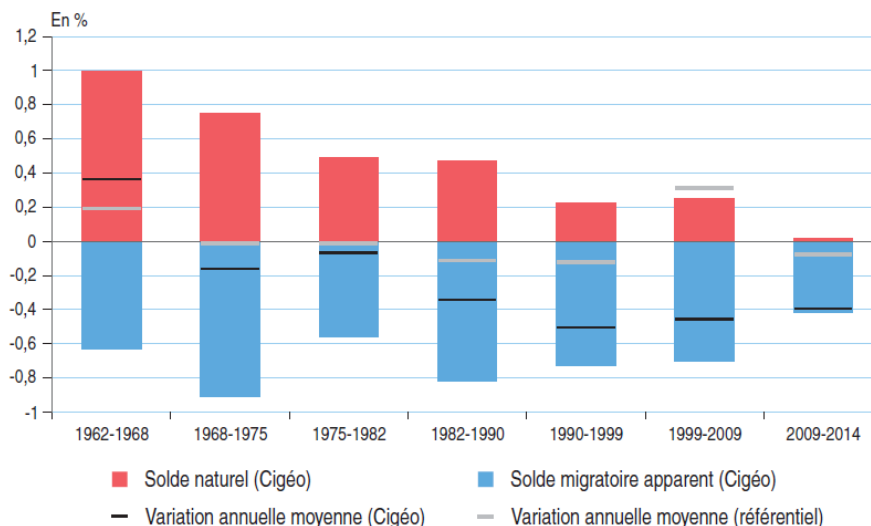
#### Le contexte économique et social dans la zone de proximité de Cigéo

L'INSEE a publié, début 2019, un diagnostic de la **zone de proximité de Cigéo**. Il comprend **180 communes dans la Meuse et 126 en Haute-Marne**. Il englobe le projet Cigéo qui se limite aux communes de Bure (55) et Saudron (52), sous ensemble de la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA), où pourrait être implanté le centre de stockage profond, à cheval sur les départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

L'INSEE a appuyé son analyse sur un territoire de référence construit à partir de dix autres territoires de France métropolitaine similaires de celui de la zone étudiée. La zone de proximité de Cigéo a une superficie de 4 286 km<sup>2</sup> où vivent 162 000 habitants (chiffre de 2014). La densité est faible malgré la présence des aires urbaines de Saint-Dizier (51 000 habitants) et Bar-le-Duc (33 000) qui concentrent le tiers de la population : **densité moyenne de 38 habitants au km<sup>2</sup> contre 117 pour la France métropolitaine et 97 pour le Grand Est**.

C'est un territoire rural éloigné des grandes villes où le **déclin démographique** est important avec une diminution de 23 000 habitants depuis 1962. L'INSEE précise que « *Sans inversion des tendances actuelles, la population du territoire serait inférieure à 150 000 habitants en 2050* ».

Contribution des soldes migratoires aux taux annuels de variation de la population.



LECTURE : entre 1999 et 2009, la population de la zone de proximité diminue de 0,46 % en moyenne par an, alors qu'elle augmente de 0,31 % dans le référentiel. Cette variation est liée à un déficit migratoire (- 0,71 %) que ne compense pas l'excédent naturel (+ 0,25 %).

Source : Insee, recensement de la population - état civil.

<sup>18</sup> Extrait du document « approfondir ses connaissances » du Débat Public PNGMDR, fiche n° 8, 2019

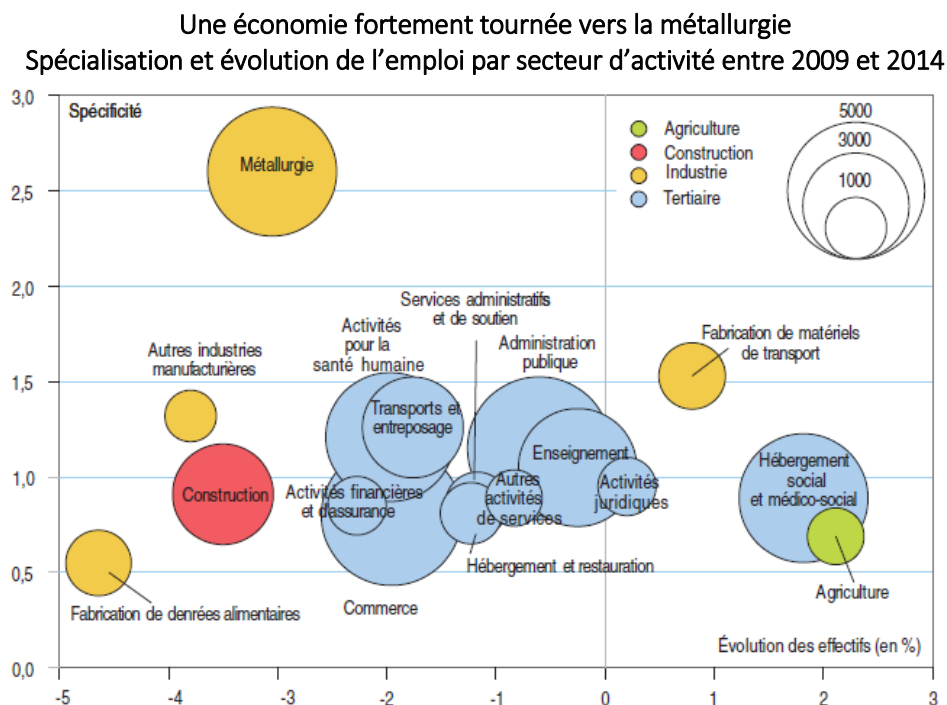
Ce déclin est à l'image de celui des départements de la Haute-Marne et de la Meuse et il est plus marqué sur les communes isolées de la zone de proximité qui ont perdu près de 1/5<sup>ème</sup> de leur population et le phénomène continue. Globalement, le solde migratoire est largement déficitaire et les jeunes quittent le territoire accentuant le phénomène de vieillissement.

Paradoxalement, les constructions de logements augmentent avec une progression de 1 600 en cinq ans alors que la population décroît (84 200 logements en 2014 pour 72 000 ménages). Le degré d'occupation est donc faible et le taux de vacance en progression ; le phénomène s'accroissant dans les communes isolées.

Il y avait 71 700 emplois en 1975, il en reste 60 000 en 2014. Les **pertes d'emploi** ont notamment concerné l'**emploi industriel** (-17 700) et l'**emploi agricole** (-4 100). Ce mouvement n'est pas compensé par le tertiaire qui progresse pourtant de 11 300 emplois. La sphère productive reste spécialisée autour des activités de la métallurgie. La présence de vastes espaces de forêts, qui recouvrent près de 40 % du territoire, ne profite pas au secteur et ne concerne que 500 emplois.

L'économie sociale et solidaire emploie 4 700 salariés et a une marge de progrès si on compare avec le territoire de référence.

Le **taux de chômage** est de 16,1 % en 2014 soit un taux **nettement supérieur aux territoires de comparaison** et qui touche plus les femmes (17,2 %) et les jeunes (33,3 %). Le chômage de longue durée y est accentué et « *il s'agit d'un chômage structurel en grande partie lié à l'écart entre le niveau de qualification des actifs et celui recherché par les entreprises : le territoire compte plus d'emplois de cadres que de cadres résidents et moins d'emplois ouvriers que d'ouvriers* ».



Champ : secteurs d'activité (en nomenclature A38) de plus de 700 salariés en 2014.  
 Lecture : la métallurgie regroupe 4 400 emplois en 2014, soit 3 % de moins qu'en 2009 ; sa part dans l'emploi de la zone de proximité de Cigéo est 2,6 fois plus importante que celle relative aux territoires similaires.  
 Source : Insee, CLAP 2009-2014.

C'est un territoire qui cumule les fragilités. La population de la zone a un **niveau de vie plus faible** que celle du territoire de référence et les habitants sont davantage touchés par la pauvreté ; la tendance s'accroissant chez les ménages les plus fragiles.

Le CESER a publié en juin 2017 un rapport sur la situation des 31 zones d'emploi de la Région Grand Est. Cinq zones d'emploi sont concernées directement par la zone de proximité de Cigéo : Vitry-le-François / Saint-Dizier, Chaumont / Langres, Neufchâteau, Commercy et Bar-le-Duc. Une comparaison rapide, avec les réserves liées aux périodes de référence et aux indicateurs souvent différents, confirme le diagnostic de l'INSEE. Ces cinq territoires ont des évolutions et des particularités similaires qui confirment que la zone de proximité de Cigéo est représentative de ce périmètre plus large population de 383 412 en 2013 pour une surface voisine de 12 400 km<sup>2</sup>.

### **La mobilisation des acteurs du territoire**

L'arrivée du laboratoire de Cigéo a favorisé la mobilisation du territoire notamment grâce à la création des **deux Groupements d'Intérêt Public (GIP)**. La **fusion des deux Chambres de Commerce et d'Industrie** de Haute-Marne et de Meuse, fin 2018, concrétise une dynamique collective s'appuyant sur le levier Cigéo. Le futur **projet de développement territorial** co-construit avec les acteurs du territoire appuiera cette dynamique. Il devrait être signé lors du Comité de Haut Niveau (CHN) d'octobre 2019.

Toutefois, les acteurs du territoire rencontrés ne souhaitent pas que l'économie se concentre sur le laboratoire et ne veulent « *pas que Cigéo soit la seule solution pour faire vivre nos départements* » tout en restant conscients que « *si on enlevait Cigéo aujourd'hui, on serait au bord de la catastrophe économique* ».

Sur la zone de proximité, des collectivités s'organisent. Les **deux communautés de communes concernées directement par Cigéo** (Communauté de communes des Portes de Meuse et Communauté de communes du Bassin de Joinville en Champagne) ont mis en place une **zone intercommunautaire** pour pouvoir accueillir des entreprises innovantes. Les collectivités rencontrées restent pragmatiques et si elles ne peuvent plus se passer des soutiens du laboratoire (retombées fiscales et soutiens des GIP), elles déplorent : « *en termes de développement économique, le compte n'y est pas ; le territoire n'a pas bénéficié de retombées de la part des opérateurs EDF, CEA et Orano* ».

En 2006, des chefs d'entreprise du territoire ont créé **Energic 52/55, grappe d'entreprises fédérées autour du projet Cigéo**. L'objectif est **d'acculturer des entreprises à l'environnement nucléaire**, aux cahiers des charges et exigences de ces nouveaux donneurs d'ordre, **de les aider à monter en compétences et leur permettre de pouvoir répondre aux appels d'offres et marchés**. Il s'est agi d'organiser des rencontres entre entreprises, des visites des sites et chantiers, de former les chefs d'entreprise et leurs équipes, de certifier les entreprises, de les aider à investir dans du matériel et/ou des moyens humains, de faire évoluer les process... afin de leur permettre de répondre aux nouveaux besoins générés par le projet. Selon des interlocuteurs audités, c'est un changement majeur de paradigme pour toutes les entreprises, même si ces changements sont subventionnés par des fonds des GIP. Il s'avère que les exigences sont telles en termes de sous-traitance que plusieurs entreprises n'ont pas obtenu les marchés visés. Ces entreprises se retrouvent dans des situations financières compliquées.

Certaines personnes rencontrées ont souligné que les 3 opérateurs (EDF, CEA et Orano) ont tendance à privilégier des fournisseurs ayant une longue expérience du nucléaire à la défaveur des entreprises locales.

L'Andra a mis en place une **politique d'achat local** : rencontre annuelle avec les entreprises, mise en place de collaborateurs dédiés sur le territoire, visites techniques de chantiers tests, commission permanente, implication dans la vie du territoire. Selon des interlocuteurs rencontrés, « *les offres sont maintenant alloties de manière plus adaptée au tissu économique local afin que des entreprises locales puissent y répondre* ».

### **Les deux Groupements d'intérêt public (GIP)**

Les **Groupements d'Intérêt Public** Haute-Marne et Meuse sont des **fonds d'aide à l'investissement** dédié au développement économique et à l'aménagement du territoire dans ces deux départements.

Leur action s'inscrit dans le cadre de l'accompagnement du laboratoire de recherche souterrain de l'Andra sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue conformément aux dispositions de l'article L.542-11 du code de l'Environnement.

Doté de moyens importants avec désormais près de **29 millions d'euros** de recettes **par an chacun**, les 2 GIP Haute-Marne et Meuse financent :

- L'**aménagement du territoire** par l'**accompagnement** et l'**insertion du projet Cigéo** dans son environnement : financement d'équipements, d'infrastructures routières notamment (50% du budget des GIP) ;
- Le **développement économique** : financement de projets d'entreprises (25% du budget) ;
- La formation et la diffusion scientifique et technologique (25% du budget).

Les GIP trouvent leur origine dans la loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue. L'article 12 de cette loi précisait qu'un groupement d'intérêt public pouvait être constitué en vue de mener des actions d'accompagnement économique, et de gérer des équipements en lien avec un laboratoire souterrain de recherche.

Suite au décret autorisant l'Andra à installer et exploiter un laboratoire souterrain destiné à étudier les formations géologiques profondes en vue d'y stocker des déchets radioactifs une convention constitutive des GIP a été approuvée par arrêté ministériel le 25 mai 2000.

La loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs a étendu le champ d'action des GIP faisant de ces derniers un outil essentiel en matière de développement économique et territorial.

**Chaque GIP a son propre fonctionnement.** Ils sont présidés par le Président du Conseil départemental concerné et **gèrent un fonds** d'investissement qui leur est alloué **sous le contrôle du Préfet.**



## VI. L'ANALYSE DU CESER GRAND EST

Les déchets radioactifs sont classés en fonction de leur dangerosité et de leur durée de vie. Les déchets à vie courte ne présenteront plus de risque radiologique pour l'Homme et l'environnement au bout de 300 ans environ. Pour ceux à **vie longue**, il faudra compter **plusieurs centaines de milliers d'années**. En 2016, ceux-ci ne représentent que **3,1 % du volume** mais concentrent à eux-seuls **99,8 % de la radioactivité**. Dans l'état des connaissances actuelles, on ne peut ni les faire disparaître, ni les rendre inoffensifs.

Il appartient donc aux générations actuelles, qui ont consommé de l'énergie et produit ces déchets d'assurer la responsabilité de leur gestion, afin de protéger les générations futures en trouvant des solutions appropriées.

Comme de tels horizons temporels dépassent l'entendement et l'imagination, il faut se repencher sur le passé pour tenter de mieux appréhender les enjeux qui se posent à l'heure actuelle.

**Quelques jalons** : la **maitrise du feu** se situe à - 450 000 ans, **Homo Sapiens** apparaît autour de - 300 000 ans et la **découverte de la radioactivité** il y a un peu plus de cent ans. Seule l'échelle de temps géologique correspond à de telles temporalités. C'est de ce constat qu'est née l'idée d'un stockage en couche géologique profonde. La solution envisagée actuellement est le projet Cigéo, qui prévoit de stocker les déchets à vie longue dans une couche d'argile formée il y a environ 155 millions d'années et appelée Callovo-Oxfordien.

Le **stockage en couche géologique profonde** n'est pas un projet industriel comme un autre. Il s'agit d'un **projet unique dans toute l'histoire de l'Humanité** et d'un pari sur l'avenir. En effet, aucune construction humaine, aucune civilisation n'a duré ne serait-ce qu'un dixième de ce temps. Dans l'hypothèse où le projet et la phase d'exploitation puis de fermeture définitive seraient menées sans encombre à leur terme, ces stockages deviendraient très probablement **l'ultime vestige de la civilisation actuelle**. Comment dès lors **en assurer la mémoire**, s'assurer que la curiosité des archéologues du futur ne les poussera pas - comme cela a été fait avec les pyramides d'Égypte, à pénétrer ce lieu d'une extrême dangerosité pour qui s'en approchera.

**Actuellement, les déchets à vie longue sont entreposés sous eau**, dans des installations de surface qui nécessitent une surveillance et une énergie permanentes. Cette **solution** ne peut être que **provisoire** car nul ne peut assurer la stabilité de ces conditions exigeantes sur une longue échelle de temps. Il ne s'agit pas non plus d'imposer aux générations futures cette surveillance de chaque instant de nos déchets. **Il faut trouver une solution plus sûre et de long terme, capable d'isoler** les déchets radioactifs des êtres humains et des autres organismes vivants pendant au moins cent mille ans, **ou capable de réduire la durée de vie et la dangerosité** de ces déchets.

**Il ne faut pas insulter l'avenir** en adoptant de manière précipitée des solutions définitives. Il faut **garantir les financements** nécessaires aux **recherches** scientifiques et à la mise en œuvre des solutions qui pourraient en découler. Dès aujourd'hui, les générations actuelles ont le devoir de tout tenter en matière de recherche, et ce au niveau international, pour protéger durablement l'environnement dans lequel vivront leurs descendants.

La politique de **gestion des déchets radioactifs** sera **influencée** selon des curseurs de **décisions** tels que le **seuil de libération**, la poursuite ou l'abandon de la **filière du retraitement**, le développement de **nouvelles générations de réacteurs**, le **démantèlement** ou non des centrales

nucléaires... Le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) est intimement lié à la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).

**L'avenir de la filière électronucléaire intéresse tous les citoyens**, qu'ils soient pour, contre ou, comme le plus souvent, indécis tant le dossier est complexe et terre de spécialistes. Une réalité : **des déchets HA, MAVL ou FAVL sont déjà produits ! Mais faut-il continuer à en générer ?**

Le CESER apporte sa réflexion sur ces différents points en tentant une approche plus globale dans le cadre proposé par le débat public sur le PNGMDR.

## 1. L'avenir de la filière de retraitement des combustibles usés

Pour les exploitants de la filière nucléaire, le **retraitement** de combustible usé **permet d'économiser la ressource en uranium naturel** (900 tonnes par an) grâce à l'utilisation d'un nouveau combustible, le MOx et de diminuer le volume de déchets produits.

Si cette opération présente certains avantages, les exploitants reconnaissent également ses limites : en l'absence de filière de recyclage du MOx usé, l'inventaire de matière continue de croître dans l'attente d'une valorisation ultérieure.

**Pour les ONG** (Global Chance, France Nature Environnement), **cette filière oblige à gérer 5 sous-produits** : le plutonium, l'uranium issu du retraitement et le MOx usé (considérés comme matières valorisables, donc entreposés) ainsi que des déchets Haute-Activité vitrifiés et des Moyenne Activité issus des structures métalliques entourant les combustibles, tous deux déchets ultimes destinés à être stockés à Cigéo.

À l'inverse, les pays qui ont fait le choix de ne pas retraiter leurs combustibles irradiés n'ont qu'un seul type de déchet à gérer : les combustibles usés qui, après une période de refroidissement de 3-4 ans dans les piscines des réacteurs peuvent être entreposés dans des installations à sec. Le MOx usé doit quant à lui doit refroidir 30 à 40 ans en piscine avant de pouvoir être entreposé.

L'ensemble des acteurs auditionnés ont affirmé que **les déchets HA vitrifiés ne pourront pas bénéficier à court terme des progrès futurs de la science**, contrairement à des combustibles usés non-retraités. Enfin, la fermeture progressive des réacteurs utilisant du MOx va accroître les stocks de matières issues de cette filière (plutonium et uranium appauvri).

---

*Le combustible nucléaire dit MOx permet de recycler une partie des matières nucléaires issues du traitement des combustibles à Uranium Naturel Enrichi (UNE) à l'issue de leur utilisation dans les réacteurs électronucléaires. C'est un mélange de plutonium et d'uranium appauvri. Le recours aux combustibles MOx a débuté en 1987.*

*Actuellement, 22 réacteurs de 900 MW utilisent du combustible MOx.*

*Depuis 1987, le MOx a permis le recyclage d'environ 80 tonnes de plutonium et l'économie de 8 000 tonnes d'uranium naturel.*

*Actuellement, la consommation annuelle en uranium naturel est d'environ 8 400 tonnes et celle de combustibles MOx de 120 tonnes, soit une économie annuelle d'environ 900 tonnes d'uranium naturel.*

*Une fois irradié, le MOx usagé (2 030 tonnes fin 2017) est entreposé dans l'attente d'une valorisation future, dans des réacteurs de quatrième génération.*

*Source : IRSN*

---

Sans développement des réacteurs de IV<sup>ème</sup> génération, ces matières pourraient donc devenir des déchets, ce qui reviendrait à transformer des actifs en passifs dans les bilans des producteurs, notamment d'EDF.

**L'avenir de la filière de retraitement dépend donc fortement de la capacité à développer ces réacteurs de nouvelle génération.** Or, concernant le programme de recherche ASTRID, on peut lire dans l'avis du Sénat sur le Projet de Loi de Finance 2019 : « *Le contexte et les hypothèses de besoin d'une filière de RNR, qui prévalaient en 2010 au lancement de ce programme, ont changé. Le déploiement de la filière RNR ne semble pas envisagé avant la décennie 2060 et ni l'État, ni les industriels français ne sont en mesure de supporter le financement de la construction d'un réacteur d'une puissance de 600 MW.* »

---

*« Le réacteur de quatrième génération dit à Neutrons Rapides (RNR) sur lequel travaille le CEA présente de multiples avantages :*

- *Utilisation de tout le plutonium produit par le parc actuel des réacteurs à eau légère ou par eux-mêmes.*
- *Utilisation de tout type d'uranium*
- *Possibilité de transformer les déchets de haute activité à vie longue, en éléments à vie plus courte. Cette transformation, appelée transmutation, permettrait de réduire l'émission de chaleur et la radiotoxicité intrinsèque à long terme des déchets ultimes.*
- *Valorisation des MOx usés*

*Avec l'uranium appauvri présent sur le territoire français et le plutonium issu du combustible usé des centrales actuelles, les systèmes de quatrième génération à neutrons rapides pourraient fonctionner pendant plusieurs milliers d'années en se passant totalement d'uranium naturel. »*

*Source : CEA*

---

Les besoins en financement des différents projets du CEA s'envolent et on peut se demander quelles suites le gouvernement donnera au programme ASTRID à son terme (la convention couvre la période 2010-2019).

#### Forces et faiblesses de la filière de retraitement

Forces	Faiblesses
<p>Économise la ressource naturelle en Uranium</p> <p>Limite les volumes de déchets produits</p> <p>Permet la valorisation d'une partie des combustibles usés</p> <p>Coût limité (2€/MWh sur un coût total de production de 60€/MWh) selon l'étude Tésé menée par le gouvernement en 2015</p>	<p>Le cycle du combustible n'est pas fermé (le MOx usé n'est pas valorisable à l'heure actuelle)</p> <p>Multiplication des manipulations et des transports</p> <p>Gestion de différents types de matières et de déchets</p> <p>Capacités de stockage sous eau insuffisantes</p> <p>Un stock de matières croissant, sans perspectives de réemploi</p> <p>Des déchets plus compliqués à gérer car plus « concentrés » en éléments radioactifs</p>

Forces	Faiblesses
	Le stockage usine de la Hague arrive à saturation en termes de capacité de stockage sous eau.

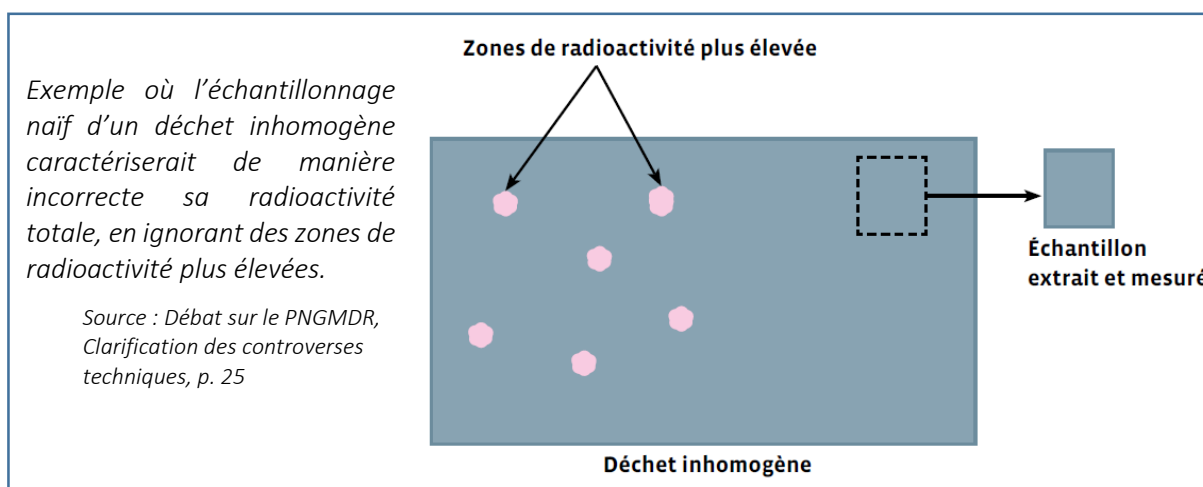
## 2. La notion de seuil de libération

La **Directive européenne 2013/59/EURATOM fixe les normes de base** relatives à la **protection sanitaire** contre les dangers résultant de l'exposition du public et des travailleurs aux rayonnements ionisants. Elle se base en grande partie sur les travaux de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et sur les recommandations de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Comme les **seuils de libération** ne sont pas contraignants, ils **varient d'un pays à l'autre** et il n'existe pas d'harmonisation européenne sur cette question. Ainsi, l'Allemagne, la Belgique, le Canada, l'Espagne, l'Italie, la Finlande, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse considèrent la libération des déchets radioactifs (selon des règles plus ou moins contraignantes d'un pays à l'autre) comme une des composantes de la gestion des déchets.

**En France**, les **zones** dans lesquelles les déchets sont susceptibles d'être contaminés sont **délimitées au sein de chaque installation nucléaire, et ce sans tenir compte du niveau de radioactivité réel de ces déchets**. La France ainsi que les États-Unis ont fait le choix de considérer ces déchets comme des déchets radioactifs et de ne pas les valoriser. En conséquence, les installations actuelles de stockage du Cires seront rapidement insuffisantes ; une extension ou la construction d'un nouveau site de stockage sera très probablement nécessaire à un horizon proche.

Pour certains acteurs auditionnés, il faut maintenir ce **principe de précaution**, et continuer à gérer ces déchets comme des déchets radioactifs. Ainsi, pour Jean-Marie BROM<sup>19</sup>, il faut « ...refuser toute idée de seuil de libération car on ne connaît pas l'impact sanitaire que pourrait avoir une exposition prolongée tout au long de la vie à des objets du quotidien même très faiblement radioactifs ».

La mesure d'une radioactivité très faible sur de gros volumes de déchets est opérée par un échantillonnage, c'est-à-dire la mesure précise de la radioactivité sur un morceau extrait du déchet. Or, ce déchet peut contenir des parties plus radioactives que le reste.



<sup>19</sup> Directeur de Recherches au CNRS en Physique des Particules et Chargé de cours à l'Université de Haute-Alsace sur l'Énergie

Pour d'autres acteurs, **adopter le principe du seuil de libération** comme dans d'autres pays de l'OCDE **permettrait** à la France **de limiter la gestion de déchets à très faible activité**, notamment lors du démantèlement du parc nucléaire. Certains gravats et déchets métalliques pourraient, selon eux, être gérés comme des déchets conventionnels et donc être **valorisés**.

Pour l'IRSN<sup>20</sup>, « *une quantité significative de déchets et matériaux à un niveau de radioactivité nul ou extrêmement faible, généralement inférieurs aux seuils de libération européens, relèvent réglementairement de la filière de gestion des déchets radioactifs. Selon l'Andra, ces déchets pourraient représenter 30 % à 50 % des déchets TFA qui sont ou seront produits. L'application stricte de la doctrine actuelle conduit pour ces déchets à mettre en œuvre des solutions de gestion qui ne sont pas proportionnées et qui peuvent induire une surreprésentation du risque radiologique dans la société civile en entretenant le sentiment que tout niveau de radioactivité, même infime, est dangereux et nécessite des dispositions particulières d'isolement pour assurer la protection des populations. Ce manque de graduation dans l'approche Française est porteur de fragilités qui pourraient menacer à terme la pérennité de la gestion des déchets TFA* ».

Forces sans seuil de libération	Faiblesses sans seuil de libération
Principe de précaution Radioprotection forte	Coût : Environ 500 €/m <sup>3</sup> (environ 1 200 €/m <sup>3</sup> en moyenne avec le conditionnement et le transport). Transports à longue distance qui convergent vers un lieu de stockage centralisé Valorisation impossible Capacité de stockage insuffisante
Forces avec seuil de libération	Faiblesses avec seuil de libération
Valorisation à moindre coût Moins de transports puisque les déchets intègrent les réseaux conventionnels à proximité du lieu de production. Pas de nouveau projet de centre de stockage à prévoir	Limites liées au process d'échantillonnage

### 3. Les enjeux de sûreté et de sécurité

**Le projet Cigéo** de stockage de déchets HA et MA en couche géologique profonde comporte toujours, **après quinze années de recherche** au sein du Laboratoire de Meuse-Haute-Marne, des **points de fragilité en matière de sûreté et de sécurité**.

La dangerosité de l'hydrogène :

Parmi les enjeux de sûreté en exploitation, on trouve le risque hydrogène, le risque explosion et le risque incendie.

**L'hydrogène, gaz explosif produit par les déchets MAVL** (environ 1 000 m<sup>3</sup> par an), doit être **évacué en permanence** par une **ventilation**. Les opposants indiquent que l'on est sur des modèles théoriques et que rien n'est prouvé sur la garantie qu'il n'y aura pas d'incendie. L'ASN

<sup>20</sup> IRSN, « Déchets radioactifs de très faible activité : la doctrine doit-elle évoluer ? »

constate toutefois en 2017 dans ses conclusions sur le Dossier d'Option de Sûreté de l'Andra, que le projet a atteint globalement une maturité satisfaisante, mais que **les déchets bitumineux posent un problème non résolu de risque d'incendie**. Lors de son audition par le CESER, l'ASN a affirmé que ces déchets ne pouvaient actuellement pas être stockés dans Cigéo. Pour certaines personnes auditionnées par la commission parlementaire en cas d'incendie, l'intervention serait très difficile et remettrait en question la récupérabilité des colis inscrite dans la loi. Par ailleurs, une panne d'aération de plus d'une semaine aurait des conséquences terribles selon Bernard LAPONCHE.

Le laps de temps relativement court prévu par l'Andra montre que le **seuil critique de concentration en hydrogène au sein du stockage pourrait être atteint assez rapidement**. La nécessité d'avoir une **ventilation permanente** tout au long de l'exploitation semble être un point de fragilité dans le projet Cigéo et on peut s'interroger sur les **conséquences** que pourraient avoir une **panne de ventilation plus longue**.

### La sécurité

L'ASN indique dans son rapport 2017 que des évolutions doivent être apportées dans la DAC sur la **surveillance de l'installation**, la **gestion des situations post-accidentelles** et le **dimensionnement de l'installation pour faire face aux agressions**.

De nombreux points d'attention soulevés par les différentes instances de contrôle et de suivi tels l'ASN et l'IRSN ont été confirmés par l'étude des pairs demandée par l'ASN à l'AIEA en 2017. Depuis la décision de 2006 de retenir la solution de stockage géologique profond de Cigéo, ces obstacles ont repoussé le début de la phase d'exploitation de Cigéo de 2025 à 2035. En 2015, le dépôt de la DAC était prévu pour 2016 et depuis il est chaque année repoussé d'un an, soit à ce jour en 2020.

La mise en service du laboratoire en 1999 qui prévoyait l'exploitation 20 ans plus tard a presque doublée (35 ans au moins). **À ce jour, les problèmes de sûreté et de sécurité ne sont toujours pas résolus. Tous les types de déchets**, notamment les bitumineux, n'ont **pas l'assurance de pouvoir être stockés en couche géologique profonde**.

### La phase pilote

Suite au débat public de 2013, la loi de 2016 a ajouté une phase pilote au projet initial. Celle-ci doit être décrite dans la demande d'autorisation de création (DAC) que l'Andra prévoit de déposer en 2020. Auditionnée le 17 mai 2019, la direction de l'Andra a donné plus d'informations sur cette phase.

La **première tranche** comprendrait toutes les **installations de surface** nécessaires à l'exploitation de Cigéo : descenderie, puits, bâtiments de surface...

Cette première phase comprendra un **nombre restreint d'alvéoles pour les HA (20)** et pour les **MAVL (4)**. Le quartier HA accueillerait des déchets vitrifiés anciens, suffisamment refroidis. On pourrait **observer le comportement de ces déchets jusqu'en 2080**, date à laquelle le quartier MAVL serait rempli. **Les déchets bitumés ne sont pas autorisés à entrer dans Cigéo dans cette première phase**.

Dans le pilote décrit par l'Andra, elle disposerait de **plus de cinquante années d'observations avant le développement des tranches suivantes**, ce qui devrait permettre de démontrer la robustesse et la fiabilité du projet et d'apporter des réponses à des questions encore en suspens.

Si la loi de 2006 n'est pas remise en cause par le politique, l'ASN, en tant qu'autorité indépendante et compétente, portera la responsabilité de la création de Cigéo. **L'autorisation d'exploitation ne se fera pas sans les garanties de la faisabilité de ce projet.** Si les reports successifs de la décision d'ouverture peuvent être rassurants, ils peuvent en revanche interroger sur la réelle possibilité de trouver des solutions à des problèmes connus et posés dès le départ.

#### **4. Les enjeux de la réversibilité et de la récupérabilité**

La loi de 2016 a défini les principes de la réversibilité : « *la réversibilité est 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* ». La loi précise que la **réversibilité** est mise en œuvre par la **progressivité de la construction et de l'exploitation** à toutes les étapes. Ce mode de gestion défini en concertation par le plan directeur d'exploitation de l'Andra, consiste à **garantir aux générations futures la possibilité de poursuivre ou non le processus de stockage ou de revenir à l'étape antérieure.** Les enjeux de cette réversibilité résident donc dans les modalités d'application qui permettront à la société civile de participer à ce processus.

##### Avantages et inconvénients de réversibilité et de la récupérabilité

Des **opérations de retrait de colis** pourraient être envisagées **sur un colis défectueux**, si son contenu n'est pas conforme à l'inventaire admis en stockage **ou** si de nouvelles **avancées technologiques** permettent de valoriser les déchets. À titre d'exemple, le Professeur Gérard MOUROU, Prix Nobel français de physique en 2018, estime que les lasers surpuissants qu'il a pu développer pourraient trouver une application dans la réduction de la radioactivité des déchets.

Cependant, assurer une récupérabilité des colis implique de repousser dans le temps la sécurité et la sûreté passives que procure la barrière géologique : **un stockage ouvert est plus vulnérable vis-à-vis des aléas naturels comme sociaux.**

Par ailleurs, un colis retiré doit trouver un lieu d'accueil sûr. En cas de retrait en nombre, la construction d'un bâtiment d'entreposage en surface reste nécessaire. Il est également à noter que le coût de telles opérations de retrait resterait à financer par la génération qui en prendrait la décision.

Si la récupérabilité est une obligation technique, elle relève aussi d'une **responsabilité éthique au regard des générations futures.** En effet, vider un site d'entreposage de déchets radioactifs n'a de sens que si l'on dispose à l'avenir d'une filière économiquement viable de valorisation des matières, ou alors d'un site plus sûr, ou enfin d'une technologie plus sûre d'entreposage à un coût acceptable.

**Chaque étape de fermeture aura un impact sur la récupérabilité des colis**, aussi l'ANCCLI recommande-t-elle que les **conditions de passage d'un niveau de récupérabilité** à l'autre soient étudiées **en concertation.**

La réversibilité inscrite dans la loi pose de nombreuses questions parmi lesquelles la réalité de sa faisabilité, son financement, et la gouvernance.

## 5. Les alternatives au stockage géologique

L'**entreposage de longue durée** apparait, pour certains acteurs auditionnés, comme une solution à moindre coût garantissant la réversibilité.

Dans le cas d'entreposages sur les sites mêmes de production de ces déchets, cela permettrait en outre d'en limiter les transports vers un site centralisé. De plus, de tels entreposages **laisseraient du temps à la recherche pour trouver des solutions plus acceptables**.

Pour d'autres acteurs, cette solution ne saurait être satisfaisante. L'entreposage de long terme, c'est-à-dire à l'horizon de plusieurs siècles, ne peut être considéré comme une solution pérenne : étant donné la durée de vie des déchets (plusieurs centaines de milliers d'années), cette option impliquerait une **réintervention régulière de la société** pour refaire d'autres entreposages de longue durée.

Par ailleurs, la sûreté à long terme exige que les sociétés futures soient en mesure d'exercer un contrôle actif et de maintenir un transfert efficace des responsabilités, connaissances et informations de génération en génération. Et ce, quels que soient les événements géopolitiques ou environnementaux auxquels elles seraient confrontées. Une telle option revient au final à laisser aux générations suivantes la tâche de trouver une solution.

Au niveau international, de nombreuses alternatives au stockage géologique ont été explorées depuis les années 50 : l'entreposage, la séparation-transmutation, le stockage en forages, le stockage dans les fonds marins, l'envoi dans l'espace et l'immobilisation dans les glaces polaires.

Tous les pays qui se penchent sur la question des déchets en arrivent à la même conclusion : **les entreposages de surface ne sont que des solutions transitoires** dans l'attente du développement de leur projet de stockage géologique, qui apparait comme la référence en matière de gestion des déchets radioactifs.

### Forces et faiblesses des entreposages de longue durée

Forces	Faiblesses
Garantie de la réversibilité et la récupérabilité des colis Limitation des transports dans le cas d'entreposages sur les sites de production Coûts de construction et d'exploitation plus faibles	Nécessité de réintervenir chaque siècle Difficulté à garantir la sécurité sur une multitude de sites d'entreposages. Absence de sûreté passive sur le long terme (érosion, intrusion...)

## 6. Santé des populations

Les incertitudes qui demeurent dans le domaine de l'évaluation des impacts liés à l'exposition à de faibles doses d'irradiation rendent difficiles les réponses aux interrogations légitimes des populations vivant à proximité d'installations nucléaires.

Ce constat aboutit à l'impossibilité de lier avec certitude une recrudescence des cas de cancers ou de toute autre pathologie avec la proximité d'une installation. Cette impossibilité est encore amplifiée lorsqu'on se penche sur **l'effet cocktail** que pourrait présenter l'exposition à de



multiples facteurs extérieurs. La notion d'exposome<sup>21</sup> s'impose tout particulièrement pour la **région Grand Est, classée troisième pour sa surmortalité par cancer**. La prévention et la prise en charge précoce de pathologies lourdes seront compliquées par le fait que les installations et les projets de stockage des déchets radioactifs se trouvent dans des zones de désertification médicale.

Le CLIS de Bure, quant à lui, demande depuis plusieurs années, le lancement d'une démarche visant à **établir un état sanitaire de référence de la santé des populations locales** pour pouvoir en mesurer l'évolution. Un **Observatoire Pérenne de l'Environnement (OPE)** a été créé en 2007 par l'Andra afin de réaliser un état des lieux de référence de l'environnement dans le cadre du projet de stockage géologique. Pour cela, l'OPE met en œuvre un programme d'observation pluridisciplinaire (eau, air, flore, faune et humain) sur une période d'au moins 100 ans. À ce jour, la partie relative à la santé humaine n'est toujours pas prise en compte.

Or, un **suivi sanitaire particulier** des habitants vivant à proximité des installations nucléaires et de **tous les salariés** en contact avec des déchets radioactifs (transports, manutention...) s'avère indispensable.

C'est bien parce qu'il touche à l'intime, à la santé des générations actuelles et futures, que le sujet du nucléaire et de la gestion des déchets radioactifs ne saurait se cantonner à un débat d'experts.

## **7. La gouvernance de la gestion des matières et déchets radioactifs**

Il n'existe pas une science du gouvernement propre à éclairer de manière intangible les décisions publiques. Une démocratie adulte est celle dans laquelle les citoyens s'efforcent de comprendre les arguments et les contre-arguments des uns et des autres et peuvent à leur tour les mettre en débat. L'éclairage des experts, des autorités, des industriels est nécessaire mais la décision sur les orientations à prendre ne peut pas être de leur seul ressort. **La société civile doit y être pleinement associée**. Il y a donc lieu de créer les conditions permettant de débattre des enjeux et de **construire avec les citoyens les voies à explorer**.

Les scientifiques doivent accepter de partager leurs doutes, d'expliquer leur construction du Savoir (épistémologie), de travailler sur la conviction plus que sur la croyance passive dans le contenu de leurs conclusions. Lorsque des experts nient l'incertitude inhérente à leurs travaux de recherche, ont la conviction que tout est sous contrôle et balayent d'un revers de main les arguments de scientifiques plus sceptiques, la **méfiance** et la **défiance à l'égard** de ces **experts** ne peut que s'amplifier.

Or, de **nombreux scandales sanitaires** ont ému la confiance des Français dans la façon dont l'État utilise les connaissances disponibles pour prendre ses décisions : amiante, Mediator, sang contaminé, Tchernobyl, ...

L'acte fondateur de cette **défiance vis-à-vis du nucléaire** est la **gestion désastreuse de la catastrophe de Tchernobyl** par les autorités publiques de l'époque qui ont préféré, pour ne pas affoler la population, leur cacher la gravité de l'accident plutôt que de conseiller des mesures basiques de protection (ne pas mettre les vaches à l'herbe, ne pas consommer les légumes de son jardin...). Ce précédent a laissé des traces profondes dans la mémoire collective et « les politiques ne sont jugés ni compétents ni acteurs de confiance »<sup>22</sup>, ce qui pose un réel problème

---

<sup>21</sup> Intégration sur la vie entière de l'ensemble des expositions qui peuvent influencer la santé humaine

<sup>22</sup> Baromètre IRSN "La perception des risques et de la sécurité par les Français" - Les Essentiels - 2018

de légitimité de l'action publique en matière de nucléaire. Les millions d'euros des GIP Meuse et Haute-Marne et des taxes sur les installations nucléaires de base et le foncier bâti semblent propices à entretenir cette suspicion à l'égard des élus. Au fil de nos auditions, une interrogation s'est imposée au CESER : cette manne financière ne vise-t-elle pas d'avantage **l'acceptation sociale** que **l'acceptabilité éthique** des futurs projets de stockage ?

Pour France Stratégie, dans un rapport intitulé « *Expertise et démocratie* » de décembre 2018, il s'agit de « *trouver les voies de l'institutionnalisation de la défiance, de son incorporation dans l'expertise elle-même, pour faire en sorte que l'esprit critique améliore la qualité du travail des experts et ne se transforme pas en soupçon indifférencié* ».

En la matière, les **instances et les procédures de consultation, de concertation, de dialogue, d'information et de débat ne manquent pas** lorsqu'on aborde la thématique de la filière nucléaire et de la gestion des déchets : HCTISN (Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire), CLI (comité local d'information, instauré pour chaque installation nucléaire de base), groupe de travail pluraliste en charge de l'élaboration et de suivi du PNGMDR, consultations, enquêtes et débats publics, rendez-vous parlementaires à chaque étape clé, recours à des experts internationaux (AIEA)...

On peut également noter que **l'ensemble des rapports et des travaux** des principaux acteurs que sont l'Andra, l'ASN, l'IRSN, le CEA... sont **accessibles à tous en ligne**.

Les regards croisés et pluralistes de la société civile, des experts nationaux et internationaux, de parlementaires, de scientifiques sont nécessaires pour avancer sur l'épineuse question de la gestion des matières et déchets radioactifs. **Aujourd'hui, aucune solution n'est totalement satisfaisante, pas plus que ne l'est le statu quo.**

## **8. Le financement de la gestion des déchets radioactifs**

L'article L. 594-2 du Code de l'environnement met à la charge des exploitants d'installations nucléaires le coût de la gestion des déchets radioactifs qu'ils produisent. Ces derniers ont l'obligation d'évaluer prudemment ces charges et de constituer les provisions afférentes dans leurs comptes. Ils doivent également constituer des actifs dédiés à la couverture de ces provisions, en dehors de celles liées au cycle d'exploitation.

Ce dispositif concerne les déchets radioactifs et combustibles usés déjà produits ou à produire lors des démantèlements. Concernant les déchets des producteurs non électronucléaire, l'Andra est chargée de la collecte des fonds.

L'Andra a remis en **octobre 2014** au ministre en charge de l'Énergie une « évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue ». Cette **première étude** « *documentée et étayée* » selon l'avis de l'ASN, **évalue les coûts du centre de stockage Cigéo à environ 34 Md€**. Selon la Cour des Comptes, cela représenterait **moins de 1 % du prix TTC du kWh** payé par le consommateur français. À titre de comparaison, entre 8 et 10 % du prix TTC du kWh payé par le client domestique servent à financer le surcoût de production lié aux énergies renouvelables.

La Commission Nationale d'Évaluation des recherches et Études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE<sup>2</sup>) recommande dans son avis du 16 février 2015 de procéder tous les 3 à 5 ans à une réactualisation des estimations du coût de Cigéo.

L'arrêté ministériel du 15 janvier 2016<sup>23</sup> fixe le coût objectif à 25 milliards d'euros aux conditions économiques du 31 décembre 2011, année du démarrage des travaux d'évaluation des coûts. L'arrêté précise que **ce coût sera « mis à jour en tant que de besoin, sur la base d'une proposition actualisée de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, en fonction de l'évolution du projet et des avis de l'Autorité de sûreté nucléaire. »**

Pour les producteurs, qui ont pu émettre un avis sur l'évaluation de l'Andra, ce coût est surestimé. En revanche, pour Bertrand THUILLIER, il est largement sous-évalué.

Les charges globales de gestions des déchets radioactifs sont évaluées au 31 décembre 2017 à environ 121,2 Mds€, dont 47,7 Mds€ pour les opérations de démantèlement (qui ne font pas elles-mêmes l'objet du PNGMDR).

Bernard LAPONCHE estime, quant à lui, que les provisions nécessaires au démantèlement des centrales sont insuffisantes par rapport à celles de producteurs d'autres pays et par rapport aux retours d'expérience des premiers démantèlements de réacteurs français.

Par ailleurs, si certaines matières radioactives venaient à être considérées comme déchets, on peut s'interroger sur l'impact que cela aurait sur les finances d'EDF, qui verrait une part de ses actifs se transformer en passif.

Les estimations des coûts varient considérablement d'un interlocuteur à l'autre, le CESER ne s'estime pas en capacité de se prononcer sur cette question à ce jour. En revanche, le **rapport de la Cour des Comptes sur le cycle du combustible à paraître en juillet**, devrait éclairer le débat public sur cette question.

## **9. Anticiper les besoins du potentiel chantier Cigéo**

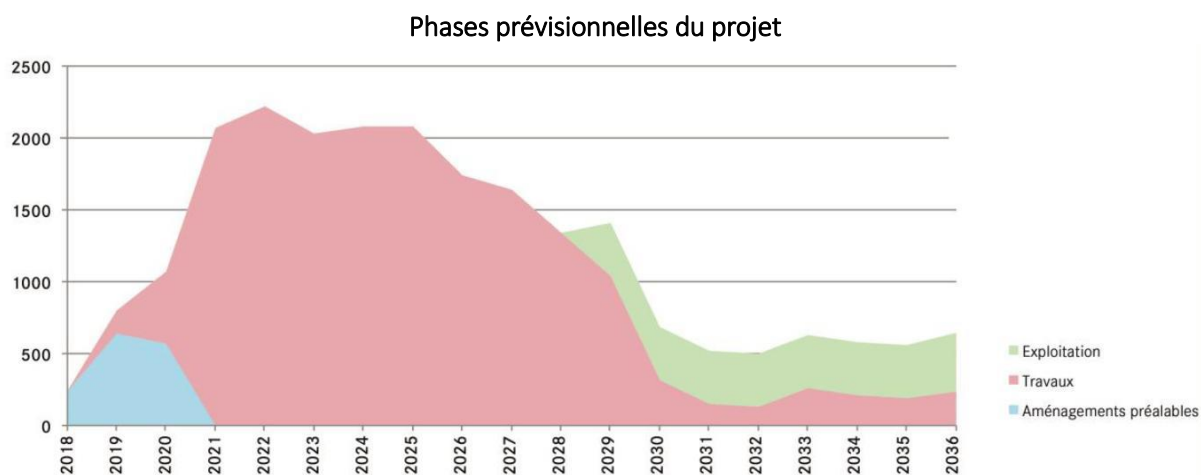
Il y a une nécessité de créer des liens durables et de confiance avec le tissu des entreprises locales. Des têtes de réseaux locales tel qu'Energic 52-55 ou les Chambres Consulaires devront être pro-actives, à l'interface entre les entreprises du territoire et les donneurs d'ordre. La **politique actuelle de l'Andra visant à favoriser l'allotissement pour permettre aux entreprises locales de répondre aux appels d'offre** semble aller dans le bon sens.

Le chantier devrait se dérouler en trois phases :

- la **phase d'aménagements préalables** (environ 3 ans), avec environ 600 emplois du secteur des travaux publics, correspond à des compétences disponibles dans les entreprises locales,
- la **phase de construction** (environ 8-10 ans), avec environ 2 000 emplois dans les domaines de la métallurgie et des travaux publics offrira des opportunités pour les entreprises locales en sous-traitance et en chantiers connexes,
- la **phase d'exploitation** avec 600 à 700 emplois pérennes dont 200 pour la poursuite des travaux.

---

<sup>23</sup> Arrêté relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue



Source : *Projet Cigéo et mise en place d'une GPECT, Maison de l'emploi meusienne et CCIT Haute-Marne, 2016*

Les premiers besoins en compétences identifiés font état de tension sur certains métiers :

- chauffage, climatisation et fluides,
- électriciens, câbleurs,
- soudeurs, tuyauteurs,
- encadrement de chantier.

Le faible niveau de qualification des demandeurs d'emploi du BTP pourrait porter préjudice à leur employabilité et nécessiter une mise à niveau préalable. Par ailleurs, une montée en compétences des ouvriers qualifiés leur permettrait d'accéder à des postes d'encadrement.

L'ambition du chantier Cigéo devrait être de **favoriser le recours à l'emploi régional**. Pour répondre à cette ambition, il faudrait **anticiper les besoins du chantier et développer une offre de formation initiale et continue adaptée**.

## VII.L'AVIS DU CESER GRAND EST

Si la radioactivité naturelle a toujours existé, s'y ajoute une radioactivité artificielle produite par l'Homme, dont la dangerosité pour la Vie est sans commune mesure.

Pour gérer les matières et déchets radioactifs, la société fait de moins en moins confiance à « l'expert ». Les élus sont souvent centrés sur le temps présent et le court terme et les scientifiques ont du mal à répondre aux questionnements sociétaux. La défiance qui en résulte n'est pas spécifiquement liée au nucléaire ; c'est un mouvement de fond qui traverse nos sociétés.

Des déchets radioactifs sont d'ores et déjà produits et s'accumulent. Des filières particulières à la France sont en place. Des matières sont entreposées dans la perspective d'une utilisation future.

Doit-on poursuivre selon les orientations choisies par les générations précédentes ? Certes, nous profitons du confort qui en résulte mais en entrevoyons aussi les limites. Il est évident pour le CESER que la question ne se réduit plus à des positionnements POUR ou CONTRE. Il faut rester pragmatique et réinterroger la filière électronucléaire et le cycle des combustibles, qui le plus souvent dépassent ce que l'Homme peut appréhender compte-tenu des échelles de temps en jeu.

C'est cet état d'esprit qui conduit le CESER aux positionnements suivants :

### **Le questionnement sur la poursuite du retraitement**

Le retraitement passé et actuel des déchets radioactifs ne se justifie que dans le cadre du développement de réacteurs RNR dits de 4<sup>ème</sup> génération, capables d'utiliser des matières issues du retraitement. Si la France décide de poursuivre dans cette voie, elle doit le décider rapidement et octroyer des moyens conséquents pour le développement à l'échelle industrielle de ces nouveaux réacteurs.

Le déploiement des RNR, s'il réglait en partie la question du MOx produit par le retraitement, ne réglerait pas celle de la gestion des déchets radioactifs. Des déchets seront toujours produits, en moindre volume mais de plus grande dangerosité.

Cette décision de développer les RNR engagerait au moins trois générations ; décision lourde pour celles et ceux qui dirigeront alors nos sociétés !

Sans développement des RNR, le retraitement n'est plus pertinent.

### **Le seuil de libération**

Aujourd'hui, la France a fait le choix du principe de précaution en considérant que tout matériau susceptible d'avoir été contaminé au sein d'une installation nucléaire est un déchet radioactif.

Ce principe induit la gestion d'importants volumes de déchets faiblement radioactifs et de nombreux transports vers des centres de stockage dédiés. Le maintien de ce principe nécessitera la création de nouveaux centres de stockage dans la perspective du démantèlement du parc nucléaire.

Le CESER préconise que l'État, dans le cadre du futur PNGMDR, définisse les conditions de libération qui permettraient la valorisation de certains déchets de très faible activité dans des filières spécifiques ou conventionnelles de recyclage.

Dans ce cas, une vigilance particulière doit être portée sur les processus de contrôle, au stade de l'orientation vers la filière de recyclage adaptée ainsi qu'en aval, après recyclage. Il faut apporter la garantie qu'aucun matériau contenant une trace de radioactivité, même infime, ne puisse être utilisé pour fabriquer un objet de la vie quotidienne.

### **Santé des populations**

Le CESER recommande, comme le suggère le CLIS de Bure, l'établissement d'un état zéro de la santé des populations autour des futurs sites de stockage.

Il préconise une information et une formation renforcées des professionnels de santé autour des futurs sites de stockage sur les risques sanitaires et les pathologies liées aux effets de la radioactivité.

### **Sûreté / sécurité**

La sûreté et la sécurité sont des questions primordiales de tout stockage de déchets radioactifs, géologique ou non.

Concernant le stockage géologique profond, on peut noter parmi les points de vulnérabilité : les risques liés aux dégagements d'hydrogène, la permanence de la ventilation, la qualité et le contrôle des colis, les tuyères d'aération...

Une attention primordiale doit être portée à la sécurité dans la réalisation de ce projet. Elle ne peut être minimisée et les réponses non apportées aux questions de sûreté et de sécurité ne doivent en aucun cas être reportées au-delà de l'autorisation de création.

### **Récupérabilité / réversibilité du stockage géologique profond**

Le CESER préconise :

- de tout mettre en œuvre dans la conception des alvéoles pour que la récupérabilité soit assurée dans le temps ;
- que les conditions opérationnelles de la récupérabilité et de la réversibilité soient connues en amont de l'autorisation éventuelle d'exploitation des sites ;
- de laisser une place à la société civile dans les processus de décision durant toute l'exploitation des sites ;
- de poursuivre activement les recherches sur les alternatives au stockage géologique, en particulier les entreposages de longue durée, parallèlement à la phase pilote du projet Cigéo.

### **Gouvernance**

Le CESER recommande :

- d'assurer la participation des citoyens à chaque étape importante de la conception à la gestion d'un centre de stockage ;
- de réunir chaque année, tel que prévu, le Comité de Haut niveau (CHn), actuellement composé de représentants de l'État, des élus du territoire, de l'Andra et les producteurs de déchets nucléaires, et d'y intégrer des représentants de la société civile.

## **Lisibilité des coûts**

Le CESER propose au même titre que le soutien aux énergies renouvelables, de faire figurer une ligne spécifique « gestion des déchets radioactifs » sur toute facture d'électricité, afin que chacun puisse prendre conscience du coût de cette gestion.

## **Le projet Cigéo**

Si Cigéo voit le jour, il doit être un chantier exemplaire.

Dans ce cadre, le CESER recommande :

- la prise en charge par le donneur d'ordre d'une formation sur le risque nucléaire et la radioprotection pour tous les intervenants sur le site de stockage ;
- la mise en place de processus négociés de transitions professionnelles pour les intervenants concernés par les changements de contrats prestataires ;
- l'interdiction d'accès en zones contrôlées aux salariés au statut précaire (contrats autres que CDI) afin de garantir un suivi sanitaire dans le temps ;
- d'imposer le principe de « dose contrat », c'est-à-dire qu'un salarié présent sur un temps donné ne peut être exposé au-delà du seuil au prorata temporis de sa présence. Cette notion permet d'éviter d'exposer au seuil annuel des salariés de la sous-traitance sur une très courte période.

Pour le transport des déchets à haute activité, le CESER préconise :

- d'identifier et mettre en œuvre une surveillance sanitaire spécifique pour tous les personnels de transport et de manutention qui n'en bénéficient pas aujourd'hui ;
- une étude d'impact globale des nuisances et des contraintes (sonores, vibrations...) mais aussi des risques (radioactivité...) pour les populations vivant à proximité des dessertes concernées ;
- un renforcement de la protection des convois, en particulier sur les sites de triages et les gares de halte ou d'arrêt.

Pour le CESER Grand Est, il est indispensable que les entreprises locales puissent obtenir des marchés. Pour les opérateurs, cela implique de présenter des offres adaptées afin de s'ouvrir aux PME locales, en plus des fournisseurs habituels.

Pour répondre à l'ambition d'un développement économique local, il sera nécessaire d'anticiper les besoins du chantier dès le dépôt de la DAC, par exemple en développant une offre de formation initiale et continue adaptée.

## **Conclusion**

Au vu des enjeux, la question de la gestion des matières et des déchets radioactifs ne doit pas se cantonner à un débat d'experts. Elle est avant tout éthique et il appartient à la société d'y répondre.

La société française est actuellement confrontée à un choix majeur concernant la gestion des déchets radioactifs.

D'un côté, Cigéo, s'il est bien conçu et réalisé conformément au principe de sa réversibilité, peut présenter une solution sûre et à terme pérenne, qui n'imposerait pas une surveillance active des déchets HA et MAVL durant des siècles.

D'un autre côté, la poursuite des expérimentations sur l'entreposage de longue durée permettrait de recréer la possibilité d'un choix. Si cette solution était adoptée, elle offrirait au moins un siècle à la recherche scientifique pour tenter de réduire la nocivité et la longévité des déchets radioactifs.

Sur cette question, comme dans toutes celles qui touchent au nucléaire, quelle que soit la décision, une génération engage les suivantes.

Il est donc impératif de se donner tous les moyens et le temps nécessaires à cette décision lourde de conséquences. Ainsi, les investissements qui sont et seront réalisés ne doivent pas influencer les décisions prises aux différentes étapes du projet. La phase pilote ne saurait donc être engagée tant que les risques identifiés ne sont pas levés ; ce qui n'est pas totalement le cas. Enfin, il est important d'acter que la décision finale de débiter le stockage dans Cigéo n'est pas une urgence car le site ne pourra recevoir les premiers colis que dans plusieurs décennies.





**EXPLICATIONS DE VOTE**

## **Explication de vote des membres du CESER représentant la Confédération Générale du Travail (CGT)**

Chers Collègues,

Je voudrais tout d'abord souligner l'excellent travail réalisé par les membres du groupe et nous voterons l'avis.

Nous avons déposé un amendement, en effet, il nous a semblé impossible d'engager la phase pilote CIGEO tant que les risques évoqués tout au long du document ne sont pas levés complètement.

Les récents propos de l'ASN nous confortent dans nos appréciations, notamment en matière d'incendie.

Comme le CESER et comme d'autres, la CGT écrira dans le cahier d'acteurs sur CIGEO.

Nous y aborderons :

- le besoin en énergie pour tous
- les particularités du Grand Est, largement concerné
- le développement économique, les droits sociaux
- l'aménagement du territoire et les transports.

Nous insisterons particulièrement sur la réversibilité et sa gouvernance.

La réversibilité impose :

- L'inscription des financements
- L'innovation et le suivi scientifique du stockage
- Une gouvernance définie et impartiale, démocratique
- Une information, des expertises totalement indépendantes.

Nous resterons attentifs.

Bernard ADRIAN, Odile AGRAFEIL, Arnaud ANTOINE,  
Chantal BERTHELEMY, Bénédicte DA PONT, Pascal DEBAY,  
David DONNEZ, Sylvie GATEAU, Jean-Pierre LANGLET,  
Jérôme MARCEL, Françoise SEIROLLE, Patrick TASSIN

## Explication de vote des membres du CESER représentant France Nature Environnement Grand-Est (FNE-GE)

Les représentants de France Nature Environnement Grand-Est (Alsace Nature, Lorraine Nature Environnement & Champagne-Ardenne Nature Environnement) apprécient l'implication du CESER, via cette auto-saisine, dans la réflexion sur la gestion et le stockage des déchets radioactifs. C'est un sujet de société dépassant notre génération et qui fait l'objet d'un débat public.

Ils saluent la grande qualité et la forme très pédagogique de ce rapport qui permet un éclairage objectif de la réalité française en matière de gestion de déchets. Ce rapport doit permettre, notamment aux élus régionaux de prendre la mesure des engagements qu'ils seront amenés à prendre et qui impliquent fortement les générations présentes et futures.

FNE-GE tient néanmoins à souligner quelques problématiques insuffisamment relevées par le rapport et l'Avis.

- Concernant l'éventuelle définition d'un **seuil de libération**, FNE-GE demande que soit appliqué le principe d'absence de rejet d'éléments radioactifs en dehors de l'industrie nucléaire, les matériaux libérés devant rester impérativement au sein de la filière nucléaire. Au vu des dérapages passés, il est impératif de ne pas introduire de dérogation sous peine de prendre le risque de voir, insidieusement, des matériaux radioactifs se répandre partout.
- Concernant le stockage géologique profond, il convient de s'interroger sur la géométrie et la géologie du stockage (rapport d'Andra « Argiles 2005 » contesté par la contre-expertise de l'IEER et de FNE) :
  - ✓ le stockage qui doit « être horizontal » (IRSN) se trouverait dans une strate avec un pendage de 2 %, ce qui, sur une longueur de plusieurs km, ne permet pas de conserver la zone de stockage au centre d'une couche favorable suffisamment épaisse
  - ✓ les dites « argilites » sont en fait essentiellement des roches carbonatées, argiles calcareuses ou marnes qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques que l'argile tant en terme d'imperméabilité, que de stabilité chimique et d'interaction potentielle avec les Hydrogène(s) largués par les colis et les roches calcaires. Or, la nature et la qualité de la roche hôte est fondamentale pour garantir le concept de coffre-fort géologique.
- Dans le rapport, au sujet du financement de la gestion des déchets radioactifs, une comparaison malheureuse est faite entre l'évaluation du coût du stockage des déchets nucléaires avec le surcoût de production des énergies renouvelables. Cette comparaison n'a pas de sens : il eut fallu soit comparer le coût du développement du nucléaire avec celui des renouvelables, soit celui de la gestion des déchets pour ces deux filières.

Pour conclure, nous rappelons la position de France Nature Environnement

- ✓ qui demande l'arrêt immédiat du retraitement qui produit plus de déchets, et des déchets plus dangereux, et une sortie rapide du nucléaire,

- ✓ qui demande l'arrêt de Cigéo et la poursuite de l'étude des alternatives à l'enfouissement, dont l'entreposage pérenne en surface ou sub-surface, solution mise en avant par le débat public de 2005.

FNE Grand-Est aurait apprécié que l'Avis soit plus explicite sur ces points.

Pour ces motifs, et malgré la qualité du rapport et de l'Avis, les membres de FNE GE ont choisi de s'abstenir lors de ce vote.

Isabelle CATALAN, Frédéric DECK, Muriel PETERS

## SIGLES UTILISÉS

AAI : autorité administrative indépendante

ACRO : Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest

AIEA : Agence internationale de l'énergie atomique

ANCCLI : Association nationale des comités et commissions locales d'information

Andra : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

ASN : Autorité de sûreté nucléaire

ASTRID : Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration (réacteur nucléaire à neutrons rapides)

Bq : becquerel

BTP : bâtiment et travaux publics

CCI : Chambre de commerce et d'industrie

CEA : Commissariat à l'énergie atomique

CECER : Centre d'expertise sur le conditionnement et l'entreposage des matières radioactives

CESER : Conseil économique, social et environnemental régional

CHN : Comité de haut niveau

Cigéo : Centre industriel de stockage géologique

CIPR : Commission internationale de protection radiologique

CIRES : Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage

CLI : Commission locale d'information

CLIS : Comité local d'information et de suivi

CNDP : Commission nationale du débat public

CNE : Commission nationale d'évaluation

CNE<sup>2</sup> : Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs

CPDP : Commission particulière du débat public

CSA : Centre de stockage de l'Aube

CSM : Centre de stockage de la Manche

DAC : demande d'autorisation de création

DOS : dossier d'options de sûreté

DSIN : direction de sûreté des installations nucléaires

ECRIN : entreposage confiné de résidus issus de la conversion

EDF : électricité de France

EnR : énergies renouvelables  
EPIC : établissement public à caractère industriel et commercial  
EPR : réacteur pressurisé européen  
FA : faible activité  
FA-VL : faible activité à vie longue  
GIP : groupement d'intérêt public  
HA : haute activité  
HA : haute activité  
HCTISN : haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire  
ICEDA : installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés  
ICPE : installation classée pour la protection de l'environnement  
INB : installation nucléaire de base  
INRA : institut national de la recherche agronomique  
INRIA : institut national de recherche en informatique et en automatique  
INSEE : institut national de la statistique et des études économiques  
IRM : imagerie par résonance magnétique  
IRSN : institut de radioprotection et de sûreté nucléaire  
kWh : kilowatt-heure  
MA : moyenne activité  
MA-VL : moyenne activité à vie longue  
MOx : mixed oxyde  
MW : mégawatt  
MWh : mégawattheure  
OCDE : organisation de coopération et de développement économiques  
OMS : organisation mondiale de la santé  
ONG : organisation non gouvernementale  
OPE : observatoire pérenne de l'environnement  
OPECST : office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques  
PME : petite ou moyenne entreprise  
PNGMDR : plan national de gestion des matières et déchets radioactifs  
PPE : programmation pluriannuelle de l'énergie  
RNM : réseau national de mesures  
RNR : réacteur à neutrons rapides  
Sv : Sievert

TFA : très faible activité

TSN : transparence et sécurité nucléaire

TTC : toutes taxes comprises

UNE : uranium naturel enrichi

UNGG : uranium naturel graphite gaz

VC : vie courte

VL : vie longue

ZIRA : zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie



## **BIBLIOGRAPHIE**

### **Assemblée Nationale et Sénat**

- Rapport fait au nom de la commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires, Assemblée Nationale, n°1122, 28 juin 2018, tome I
- Avis présenté au nom de la commission de la culture, de l'éducation et de la communication sur le projet de loi de finances, adopté par L'Assemblée Nationale, pour 2019, Tome V, Recherche et Enseignement Supérieur, par Mme Laure DARCOS et M. Stéphane PIEDNOIR, Sénateurs, 22 novembre 2018

### **Association nationale des comités et commissions locales d'information**

- Livre blanc IV, Les enjeux de la réversibilité et de la récupérabilité, Cigéo, janvier 2017

### **Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs**

- Inventaire national des matières et déchets radioactifs, rapport de synthèse, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018
- Inventaire national des matières et déchets radioactifs, les essentiels, édition 2018, Andra, Ministère de la transition écologique et solidaire, août 2018
- Rapport d'étape sur Cigéo, 2009
- Évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue, propositions de l'Andra, octobre 2014
- Dossier d'options de sûreté (DOS) sur Cigéo, 2016
- Dossier 2005 Argile, 2005
- Rapport étape 2009, Proposition d'une zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie et de scénarios d'implantation en surface, 2009

### **Autorité de sûreté nucléaire**

- Avis sur les recherches relatives à la gestion des déchets à haute activité et à vie longue (HAVL) menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991, et liens avec le PNGDR-MV, 1<sup>er</sup> février 2006
- Dossier du maître d'ouvrage pour le débat public sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs - Fiche n°8 « le transport des substances radioactives » ministère de la transition écologique et solidaire - ASN
- La sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2017, ASN, 2017
- Dossier du maître d'ouvrage pour le débat public sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs - 5<sup>ème</sup> édition du PNGMDR, 17 avril au 25 septembre 2019, Ministère de la transition écologique et solidaire, ASN

### **CESER Champagne-Ardenne**

- Le projet de centre industriel de stockage géologique profond des déchets radioactifs (CIGEO) , CESER Champagne-Ardenne, 4 octobre 2013

### **CESER Lorraine**

- Contribution au débat public sur le projet CIGÉO - Centre Industriel de stockage GÉologique des déchets radioactifs, CESER Lorraine, 11 octobre 2013

## **CESER Grand Est**

- Rapport sur la situation des 31 zones d'emploi, CESER Grand Est, juin 2017

## **Commission nationale du débat public – Commissions particulières du débat public**

- Compte-rendu du débat public sur les options générales en matière de gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue, septembre 2005 - janvier 2006, Commission particulière du débat public Gestion des déchets radioactifs du débat public, CNDP, 27 janvier 2006
- Bilan du débat public sur les options générales en matière de gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue septembre 2005-janvier 2006, Commission particulière du débat public Gestion des déchets radioactifs du débat public, CNDP, 24 janvier 2006
- Compte-rendu du débat public, 15 mai-15 décembre 2013, Commission particulière du débat public Projet de centre de stockage réversible profond de déchets radioactifs en Meuse / Haute-Marne (Cigéo), CNDP, 12 février 2014

## **Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs**

- Avis de la Commission nationale d'Évaluation des recherches et Études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs sur le coût de Cigéo, CNE<sup>2</sup>, 16 février 2015

## **France Stratégie**

- Expertise et démocratie, faire avec la défiance, France Stratégie, décembre 2018, p.168

## **Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire**

- Présentation du cycle du combustible français en 2018, septembre 2018

## **INSEE Grand Est**

- Diagnostic de territoire de la zone de proximité de Cigéo, INSEE Grand Est, 19 février 2019

## **Institut de radioprotection de sûreté nucléaire**

- Avis de IRSN sur le dossier 2005 Argile, rapport DSU n°106, présenté devant le groupe permanent chargé des installations destinées au stockage à long terme des déchets radioactifs les 12 et 13 décembre 2005
- Déchets radioactifs de très faible activité : la doctrine doit-elle évoluer ? - Réflexions de l'IRSN pour une gestion pérenne, équitable et responsable, Rapport IRSN/DG/2016-00002, 2016
- Baromètre IRSN « La perception des risques et de la sécurité par les Français », Les Essentiel, s 2018
- Panorama international des recherches sur les alternatives au stockage géologique des déchets de haute et moyenne activité à vie longue, établi en réponse à une saisine de la Commission nationale du débat public, IRSN, mai 2019

## **Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques**

- Rapport sur l'évaluation du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), OPECST, enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale le 6 mars 2007, annexé au procès-verbal de la séance du 20 février 2007 du Sénat.

## **Réseau de transport d'électricité**

- Bilan électrique, RTE, 2017

### **Autres références**

- L'opposition citoyenne au projet Cigéo, Cadrage géographique et enjeux géopolitiques locaux et globaux, Sous la direction du Prof. Pierre Ginet, Géographe, L'Harmattan, 2017
- Projet CIGEO et mise en place d'une GPECT, MDE Meusienne, CCIT Haute-Marne, Comité de pilotage du 14 septembre 2016, Bilan de la GPECT et suites, Katalyse, Cécile COLLOT

## ANNEXE 1 COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

NOM	ORGANISME REPRESENTÉ	FONCTION
BALAUD Eric	Union Syndicale Solidaires	Membre
CELLIER Claude	Confédération Paysanne	Membre
CUCUZZELLA Bartolina	CFDT	Membre
DEHU Michel	Chambre Régionale de l'Économie Sociale et Solidaire	Membre
DUSSAUSSOIS Emmanuel	CFE-CGC	Membre
FAUVEL Bruno	Personnalité qualifiée au titre de l'environnement	Président
GOURY Lydie	Union régionale pour l'habitat des jeunes	Membre
LEBOEUF Alain	CFDT	Membre
MARCEL Jérôme	CGT	Membre du comité de pilotage
MARX Sandrine	CFDT	Rapporteuse
NICOLAS Jean-Marie	CRCI	Membre du comité de pilotage
PETERS Muriel	FNE	Membre
ROBIN François	Insertion par l'économie	Membre
SARAIVA Rosa	U2P	Membre
SEIROLLE Françoise	CGT	Membre
ULRICH Bruno	Association régionale d'initiation à l'environnement et à la nature en Alsace	Membre
VIALLAT Isabelle	UNSA	Membre du comité de pilotage
VIANA Valérie	U2P	Membre
VIOLIER Christine	CPME	Membre
WEBER Michaël	Personnalité qualifiée	Membre
WENGER Annick	CFTC	Membre
WILLAIME Virginie	CRCI	Membre du comité de pilotage

## ANNEXE 2 ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DU RAPPORT FAIT AU NOM DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LA SÛRETÉ ET LA SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE EN 2018

En conclusion, cette commission préconise de poursuivre l'étude de la solution de l'entreposage de longue durée en subsurface comme alternative éventuelle au stockage géologique.

### La gestion des déchets du nucléaire, un enjeu à part entière (P119 à 136).

#### 1. Le contexte français : le choix initial de l'entreposage en piscine :

La première phase de refroidissement des combustibles usés en bâtiment réacteur dure généralement de deux à quatre ans. *« Une fois refroidi, le combustible peut être entreposé de manière temporaire - quelques dizaines d'années. (...) Cet entreposage peut être : à sec en surface, à sec en subsurface ou en piscine. Il vise à réduire une petite partie de la radioactivité et une grande partie de la chaleur des combustibles usés. »*

*« Lorsque le cycle de retraitement a été mis en place dans les années 1970-1980, le refroidissement à sec n'était techniquement pas aussi avancé que maintenant. »* Après avoir passé environ quatre à cinq années à refroidir dans les piscines réacteurs, l'uranium naturel enrichi doit encore perdre en température pendant une durée similaire avant d'être retraité dans les usines du site.

#### 2. Vers une saturation des piscines d'Orano à La Hague :

*« Les piscines de La Hague constituent le principal lieu d'entreposage des combustibles usés. Plus de 10 000 tonnes de combustibles usés y seraient entreposées, soit l'équivalent de plus de 100 cœurs de réacteurs, dans 4 piscines ».* On y trouve cinq types de déchets radioactifs :

- Du combustible uranium usé. 1 200 tonnes de combustible usé sont déchargées chaque année des piscines des réacteurs mais le contrat de retraitement entre Orano et EDF ne concerne que 1 050 tonnes. Si bien qu'environ 150 tonnes de combustible d'uranium usé s'y ajoutent chaque année.
- Du plutonium ; *« il y aurait actuellement 60 tonnes de plutonium à La Hague (...) »*
- *« De l'uranium de retraitement. Cet uranium issu du retraitement s'accumule aussi, selon des quantités difficiles à déterminer » ;*
- *Près de 1400 tonnes de MOx usagé, sans perspective de réemploi ;*
- *Des actinides mineurs « qui restent radioactifs pour des périodes qui se comptent en dizaines de milliers d'années. »*

*« Les combustibles qui ont vocation à être retraités restent une dizaine d'années à La Hague. (...) Aussi, le remplissage de la piscine de La Hague est progressif et conduira à une saturation à l'horizon 2030. »*

*« En conséquence, EDF travaille au projet d'une nouvelle piscine d'entreposage des combustibles »* (Dossier d'Options de Sûreté déposé auprès de l'ASN en avril 2017). *« Seraient stockés dans cette piscine les assemblages MOx usés ainsi que les assemblages d'uranium de retraitement enrichi (URE) issus du retraitement. Ces capacités permettront d'entreposer ces matières jusqu'à leur réutilisation dans de futurs réacteurs ou bien, si cette option industrielle n'est pas confirmée, jusqu'à leur stockage définitif à Cigéo. »*

« Les auditions ont conduit la commission d'enquête à penser que ce choix initial devait aujourd'hui être interrogé et que la possibilité d'un entreposage à sec devait être approfondie. En effet, la plupart des autres États ont préféré le modèle d'entreposage à sec et avancent des arguments convaincants. »

### 3. L'entreposage à sec semble plus sûr et moins cher

« La maîtrise de l'entreposage à sec est déjà acquise, notamment par des opérateurs français. » Orano est un des plus grands fournisseurs de conteneurs de stockage à sec aux États-Unis.

« La majorité des pays nucléaires dans le monde a fait le choix de l'entreposage à sec. » Par ailleurs, EDF a fait le choix d'un entreposage à sec pour ses activités en Angleterre. »

« Le coût de refroidissement en silo à sec pourrait être inférieur au coût en piscine. »

Les conclusions du rapport de l'IRSN (p. 127) remis à la commission d'enquête le 8 juin 2018, listent les avantages et les inconvénients des deux types d'entreposage :

- « La piscine : un système éprouvé mais non dénué de risques. » Le principal inconvénient de l'entreposage sous eau concerne le risque de dénoyage (à l'origine de la catastrophe de Fukushima). Sur le plan de la sécurité, le rapport met en évidence le fait que, en-dehors du bâtiment piscine de l'EPR de Flamanville, toutes les autres piscines sont vulnérables à un impact d'un avion « de taille et de masse importantes ».

- L'entreposage à sec est complémentaire des piscines. La création de silos d'entreposage « semble beaucoup plus rapide que la construction d'une piscine centralisée », et serait sans doute également moins onéreuse. Il est à noter que ces silos ne peuvent recevoir que des combustibles usés déjà partiellement refroidis en piscine. Ces 2 systèmes sont donc complémentaires.

Par ailleurs, le rapport de l'IRSN conclue « les caractéristiques techniques, à savoir la haute température et sa lente diminution, des combustibles issus du retraitement (MOx et URE), rendent pour l'instant impossible l'utilisation de l'entreposage à sec de ces produits avant encore plusieurs décennies, sauf évolution rapide de cette technologie. La France apparaît donc liée par son engagement en faveur du retraitement. »

### 4. Interroger la pertinence de la filière du retraitement

« Avec les réacteurs actuels, le combustible ne peut être retraité efficacement qu'une seule fois. Après cette seconde vie, il est donc entreposé en piscine dans l'attente de nouveaux recyclages, qui seront envisageables lorsque seront prêts les réacteurs de quatrième génération. » Le rapport pointe également que le cycle de combustible n'est pas fermé, « dans la mesure où une partie du combustible usé ne peut être retraité et où les opérations de retraitement sont, elles aussi, productrices de déchets. »

Pour beaucoup de personnes auditionnées par la commission d'enquête, « les combustibles retraités actuellement stockés ne pourront pas être réutilisés » dans les réacteurs de quatrième génération. « Un avenir compromis au point de commencer à envisager de traiter le plutonium comme un déchet. » L'Andra a commencé à envisager que le MOx puisse être considéré comme un déchet ayant vocation à être stocké dans Cigéo. De même, l'adaptabilité du projet prévoit la possibilité de stocker des combustibles usés dans Cigéo dans le cas d'un arrêt de la filière du retraitement.

« Le principal "effet collatéral" d'un abandon du dogme du retraitement serait de transformer de potentiels (quoique très hypothétiques) combustibles en déchets, c'est-à-dire de transformer sur le plan comptable des actifs en passifs. La commission d'enquête se questionne sur l'impact que cela aurait sur les finances d'EDF. »

#### 5. Le projet d'enfouissement géologique Cigéo ou Faire confiance à la géologie plutôt qu'à la société.

Pour M. Abadie, directeur général de l'Andra, « l'entreposage de long terme, c'est-à-dire à l'horizon du siècle, (...) implique une ré-intervention de la société au bout d'un siècle, pour refaire d'autres entreposages de longue durée » et de conclure « l'entreposage de longue durée revient à laisser aux générations suivantes la tâche de trouver une solution. »

#### 6. des lacunes en terme de sûreté et sécurité (voir encart définition)

L'IRSN a pointé en 2017 quatre points d'attention :

- Optimisation de l'architecture pour éviter un transfert des radionucléides vers l'environnement via les infrastructures du stockage et les puits.
- Durant cent ans, l'Andra doit être en mesure de surveiller les ouvrages souterrains ainsi que les colis qu'ils contiennent.
- La possibilité d'intervenir pour gérer les situations susceptibles d'entraîner une contamination des infrastructures.
- Les conséquences d'un incendie dans un alvéole de stockage de colis d'enrobés bitumineux.

L'IRSN soulève donc la question du degré de maîtrise d'un incendie dans le stockage. Pour certaines personnes auditionnées par la commission parlementaire, « on peut douter de la capacité, en cas d'accident, à récupérer les déchets, à poursuivre le stockage ou même à intervenir, ce qui remet en question la fameuse réversibilité promise par la loi. »

Concernant les déchets bituminés, l'ASN estime que ces déchets ne doivent pas entrer dans Cigéo tant qu'une solution fiable ne sera pas présentée par l'Andra.

Concernant la sécurité, Cigéo nécessitera la mise en place de tuyères d'aération et elles pourraient constituer des points de fragilité pour des actes malveillants.

## ANNEXE 3 DONNÉES CHIFFRÉES SUR LES ZONES D'EMPLOI

	Grand-Est	Bar-le-Duc	Vitry-Saint-Dizier	Chaumont-Langres	Neufchateau	Commercy
Densité population 2016	96,8	43,9	41,6	23,8	31,6	23,3
Evolution population 1990 et 2013	5,0%	-8,0%	-11,0%	-9,0%	-10,0%	1,0%
Indice de vieillissement en 2013	80,2	87,2	85,3	103,2	103	77,7
Evolution emploi total 2000 et 2013	-2,4%	-10,0%	-11,0%	-1,0%	-9,0%	-11,0%
Évolution emploi tertiaire marchand 2008 et 2013	-1,1%	-3,0%	-2,0%	0,0%	-10,0%	-4,0%
Evolution emploi tertiaire non-marchand 2008 et 2013	0,4%	-6,0%	-11,0%	11,0%	-2,0%	-3,0%
Evolution emploi industriel 2008 et 2013	-13,0%	-11,0%	-18,0%	-11,0%	-23,0%	-16,0%
Evolution emploi salarié secteur construction 2008 et 2013	-10,0%	-15,0%	-12,0%	-15,0%	-15,0%	-6,0%
Evolution emploi salarié agricole 2008 et 2013	1,0%	-19,0%	-19,0%	13,0%	-1,0%	10,0%
Evolution emploi non salarié 2008 et 2013	31,8%	7,3%	10,9%	10,4%	8,7%	0,6%
Part emploi touristique 2013	2,9%	1,4%	1,7%	3,1%	3,8%	2,1%
Taux emploi présentiel public 2013	24,2%	35,0%	24,3%	27,5%	25,8%	27,1%
Part emplois conception-recherche 2013	1,8%	0,9%	1,4%	0,8%	1,0%	0,9%
Part diplômés enseignement supérieur 2013	22,7%	18,7%	14,6%	16,9%	15,5%	15,1%
Part des non diplômés 2013	33,1%	39,1%	42,0%	38,8%	41,5%	39,1%
Taux de chômage 3eme trimestre 2016	9,8%	8,2%	11,3%	7,4%	9,7%	11,2%
Taux d'emploi 2013	62,7%	63,2%	59,0%	64,9%	6,2%	62,0%
Taux de pauvreté 2013	14,0%	13,3%	17,4%	13,6%	14,8%	16,4%
Revenu médian disponible 2013	20240	19744	18174	19210	19078	18734

Source : Situation des 31 zones d'emploi de la région Grand Est, CESER Grand Est, juin 2017



Classements des 5 zones d'emploi dans le GE (31)	Bar-le-Duc	Vitry-Saint-Dizier	Chaumont-Langres	Neufchateau	Commercy
Population 2013	27	15	18	28	29
Evolution population 1990 à 2013	26	29	28	27	19
Part des plus de 60 ans en 2013	5	6	3	1	10
Nombre d'emplois total en 2013	24	17	15	28	29
Part emploi tertiaire marchand 2013	30	20	25	29	31
Part emploi tertiaire non-marchand 2013	2	15	8	18	17
Nombre salariés dans l'industrie 2013	25	16	17	24	30
Part de l'emploi salarié construction 2013	28	19	26	21	3
Part emploi salarié agricole 2013	17	15	8	9	2
Nombre emplois non salariés 2013	28	16	15	25	29
Nombre emplois touristiques 2013	27	25	12	23	30
Nombre emplois présentiels publics 2013	16	15	13	28	30
Nombre emplois conception-recherche 2013	25	17	22	27	30
Part des actifs diplômés enseignement supérieur 2013	16	31	25	30	29
Taux des non diplômés 2013	17	30	24	29	26
Evolution du nombre de demandeurs d'emplois 2008 et 2016	31	27	19	24	15
Taux d'emploi des plus de 50 ans	14	28	16	25	29
Taux de pauvreté des moins de 30 ans	14	26	12	20	19
Revenu médian disponible 2013	18	30	20	23	26

Source : Situation des 31 zones d'emploi de la région Grand Est, CESER Grand Est, juin 2017



Retrouvez toutes les infos du  
CESER Grand Est sur internet :  
[www.ceser-grandest.fr](http://www.ceser-grandest.fr)

---

### Suivez-nous

sur les réseaux sociaux pour ne  
rien manquer de nos actualités :

 @cesergrandest

 @ceserge

#### Site de Châlons-en-Champagne

5, rue de Jéricho - CS70441 - 51037 Châlons-en-Champagne Cedex  
Tél : 03 26 70 31 79

#### Site de Metz

1 Place Gabriel Hocquard - CS 81004 - 57036 Metz Cedex 01  
Tél : 03 87 33 60 26

#### Site de Strasbourg

1 Place Adrien Zeller - BP 91006 - 67070 Strasbourg Cedex  
Tél : 03 88 15 68 00