



---

# Audition de la CNE 2

par

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

**Rapport n° 16**

**21 juillet 2022**

- La CNE 2 en quelques mots...
- Energie nucléaire : un changement de paradigme au niveau mondial
- Les nouveaux réacteurs et les options possibles pour le cycle du combustible en France
- Les déchets et leurs filières de gestion (HAVL, MAVL, FAVL, TFA)
- Formation, expertise et compétences

# La CNE 2 en quelques mots...

- Instituée par la loi en 1991 et confirmée par la loi en 2006, la CNE 2 rassemble des scientifiques et ingénieurs français et étrangers.
- Les 12 membres de la CNE exercent leurs fonctions bénévolement et sont indépendants de la filière nucléaire française.
- La Commission a pour mission de suivre et d'évaluer les travaux scientifiques et technologiques concernant le traitement, l'utilisation, l'entreposage ou le stockage des matières et déchets radioactifs (synthèse des 5 derniers rapports disponible sur [www.cne2.fr](http://www.cne2.fr)).
- La Commission éclaire le Parlement sur les décisions qui doivent être prises sur des sujets concernant le cycle du combustible nucléaire en tenant compte de leur impact économique, sociétal et environnemental.

- La CNE 2 auditionne l'ensemble des acteurs du nucléaire tout au long de l'année et effectue des visites techniques en France et à l'étranger
- Elle remet à l'OPECST un rapport annuel faisant un point d'étape sur les études et recherches relevant de sa mission en France comme à l'étranger. *Ce rapport est transmis au Parlement puis rendu public. Il est présenté au CLIS de Bure.*
- La CNE peut être mandatée par l'OPECST sur des sujets d'actualité, comme par exemple sur les déchets bitumés ou les réacteurs innovants et leur impact sur le cycle du combustible.

# **Energie nucléaire : un changement de paradigme au niveau mondial**

- La stratégie du monde anglo-saxon en matière d'énergie nucléaire repose désormais sur la conquête des marchés internes et externes ouverts par l'urgence climatique (remplacement des centrales à charbon).
  - *A côté des réacteurs de forte puissance, les réacteurs envisagés sont de « faible » puissance, en général de conception modulaire, classique (SMR) ou innovante (AMR).*
  - *les combustibles usés sont maintenus en entreposage et destinés au stockage direct.*
  
- La Russie et les principales puissances asiatiques poursuivent prioritairement des objectifs de souveraineté énergétique.
  - *La fermeture du cycle du combustible est visée pour valoriser le contenu énergétique des combustibles usés.*
  
- L'Europe est la plus avancée sur le stockage des déchets de haute activité à vie longue.
  - *En revanche, les travaux sur les réacteurs innovants n'y dépassent guère les études et recherches amont.*

La Commission retient de ce panorama trois observations majeures:

- Une dynamique importante autour de la conception de petits réacteurs modulaires et éventuellement innovants (SMR et AMR).
- L'aval du cycle du combustible n'est pas une priorité (cycle ouvert ou absence de fermeture partielle du cycle).
- L'augmentation de la demande d'énergie électronucléaire pourrait annoncer un accroissement significatif de la consommation globale d'uranium. La Commission estime que l'évolution de la demande en uranium naturel est susceptible de remettre en question l'hypothèse d'une matière abondante et bon marché.

# **Les nouveaux réacteurs et les options possibles pour le cycle du combustible en France**

Les réacteurs de petite taille offrent des avantages en matière de sûreté, de constructibilité et de flexibilité. La France cherche sa place en poursuivant plusieurs voies:

- Petits réacteurs à neutrons thermiques (projet Nuward).

*La Commission soutient ce projet et recommande de le mener à bien dans les meilleurs délais. Compte tenu du retard par rapport aux études conduites en Amérique du Nord, **la Commission suggère de simplifier au maximum la conception du réacteur en utilisant des solutions éprouvées.***

- Petits réacteurs modulaires à neutrons rapides refroidis au sodium.

***La Commission recommande d'amplifier la mobilisation des acteurs pour aboutir à un projet concret dans le cadre de France 2030.***

- Le niveau de maturité technologique des projets de microréacteurs et de réacteurs à sels fondus est très modeste ; il rend peu crédibles les calendriers ambitieux qui sont annoncés.

Deux options sont possibles : la fermeture du cycle ou le cycle ouvert (et l'abandon du recyclage du combustible utilisé).

Il s'agit d'un arbitrage de priorité entre la souveraineté énergétique d'une part, et la modération du coût de l'électricité d'autre part.

- La Commission recommande que ce choix soit arbitré au plus tôt car les installations industrielles existantes devront être soit adaptées, soit renouvelées en 2040.
- Quelle que soit la décision, la Commission ne voit pas d'intérêt significatif à l'étape intermédiaire du multi-recyclage en réacteur à eau pressurisée (REP).

# **Les déchets et leurs filières de gestion (HAVL, MAVL, FAVL, TFA)**

- **Toutes les conditions scientifiques et techniques sont réunies pour un dépôt sans délai de la demande d'autorisation de construction (DAC) de l'installation de stockage Cigéo.**
  
- A ce jour, aucune alternative équivalente au stockage géologique des déchets HAVL et MAVL n'est disponible.
  - Les stratégies de transmutation de certains actinides mineurs reposent sur des technologies peu avancées et peu efficaces.
  - Ces stratégies nécessiteraient un engagement à long terme sur un parc de réacteurs appropriés.
  - **La transmutation ne permet pas de s'affranchir d'un stockage géologique** (MA-VL , produits de fission à vie longue,...).
  - De surcroît, le stockage géologique est incontournable pour les déchets vitrifiés déjà produits ou restant à produire.

- Aucune solution d'entreposage, « dit pérenne », ne peut constituer une alternative équivalente au stockage géologique.

L'entreposage est une nécessité pour la bonne gestion du cycle du combustible. L'entreposage d'attente (pour refroidissement) est une étape industrielle techniquement indispensable.

- Au demeurant, la Commission recommande que les études sur le vieillissement des combustibles et des infrastructures d'entreposage soient renforcées afin que les combustibles puissent, en temps utile, être repris et manipulés en toute sûreté.

Les déchets de faible activité et à vie longue (FAVL) sont de natures variées et en volume important. En raison de leur faible radiotoxicité, ils pourraient être isolés en les stockant à faible profondeur (au moins quelques dizaines de mètres).

- La Commission constate que ces déchets restent à ce stade sans exutoire.

La plus grande partie des déchets de très faible activité (TFA) est produite par les opérations d'assainissement et démantèlement (A&D) d'installations nucléaires. Le démantèlement du parc actuel produira un volume de déchets TFA qui dépassera les capacités des sites de stockage existants.

- Les projets d'extension de sites et de création de nouveaux sites doivent être menés à temps, en fonction du calendrier de démantèlement.

# Formation, expertise et compétences

Pour attirer de nouveaux talents vers la filière et la R&D, il est indispensable d'afficher une ambition claire de poursuite du développement d'une industrie nucléaire dans un mix énergétique décarboné.

- La Commission recommande de prêter une attention égale à :
  - la disponibilité des ressources humaines ;
  - la disponibilité des infrastructures de recherche, notamment des moyens d'irradiation ;
  - la dynamique industrielle.
  
- Les calendriers qui en résultent et les financements associés doivent être cohérents sous peine de mettre en danger les objectifs assignés à la filière nucléaire.