



L'information sur les matières et déchets du cycle du combustible nucléaire

*Saisine du 20 octobre 2009 du **Haut Comité** pour la **transparence** et l'**information** sur la **sécurité nucléaire***

Les enjeux majeurs du CEA dans le domaine du nucléaire



- ❑ Développement des systèmes nucléaires de 4^{ème} génération
- ❑ Soutien aux industriels pour les systèmes nucléaires actuels dans les domaines des réacteurs et du cycle du combustible
- ❑ Poursuite des programmes d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires en fin de vie

Les flux de matières au CEA



Le CEA utilise des matières nucléaires pour la réalisation de ses activités civiles :

- ❑ Dans ses laboratoires d'expérimentation (fabrication, irradiation et examens de combustibles, études de procédés de traitement de combustibles irradiés).
- ❑ Pour l'approvisionnement en combustibles de ses réacteurs de recherche.

Le CEA gère dans le strict respect de la réglementation les combustibles usés sans emploi ainsi que les déchets radioactifs produits

- ❑ Évacuation vers les exutoires des combustibles usés et déchets radioactifs (traitement, entreposage, stockage).
- ❑ Retour des déchets radioactifs étrangers dans le cadre d'accords intergouvernementaux (retour en Allemagne de 0,5 tonne KNK-II en 2010)

Flux de matières combustibles dans les Laboratoires d'expérimentation



- Utilisation pour les besoins de la R & D:
 - *fabrication, caractérisation de combustibles expérimentaux (neufs ou irradiés)*
 - *fabrication, à partir d'éléments combustibles irradiés, d'échantillons combustibles destinés à l'expérimentation en réacteur*
 - *examens post irradiations (caractérisations mécaniques, microstructurales, thermiques...),*
 - *études ou qualifications de procédés de traitement des combustibles irradiés.*

- Combustibles utilisés: UO_2 ou MOX, sous forme de poudres, crayons, plaques, irradié ou non.

- Après expérimentation, le combustible est:
 - *soit envoyé vers un réacteur ou un autre laboratoire « chaud »,*
 - *soit conservé dans l'installation puis transféré vers une installation de traitement ou d'entreposage*
 - *soit traité ou conditionné en vue d'un stockage définitif.*

Flux de matières combustibles pour les réacteurs de recherche en exploitation



- ❑ Approvisionnement en combustibles pour:
 - *réacteurs d'irradiation et de recherche : ISIS, OSIRIS, RJH (ultérieurement), ORPHEE, ou d'études de sûreté: CABRI, SILENE*
 - *maquettes critiques de faible puissance pour études physiques et notamment neutroniques des cœurs de réacteurs de différentes filières : MINERVE, EOLE, MASURCA*
 - *réacteur prototype de type rapide refroidi au sodium: PHENIX*

- ❑ Réacteurs également utilisés pour de nombreuses applications médicales et industrielles: production de radio-isotopes, neutronographie, formation etc.

- ❑ Combustibles utilisés à base d'uranium enrichi ou de plutonium.

Flux de matières relatif aux opérations de gestion des combustibles usés



- ❑ Origine: réacteurs et laboratoires du CEA
- ❑ Traitement en priorité à la Hague
- ❑ Entreposage, dans l'attente de l'exutoire final, à sec (*CASCAD*) et sous eau (*CARES*), sur le site de Cadarache:
 - *des combustibles usés entreposés actuellement dans des installations anciennes du CEA ;*
 - *pour des raisons techniques en raison de la forme physico-chimique du combustible ;*
 - *en cas de contraintes techniques et réglementaires des ateliers de La Hague pour recevoir des objets « hors standards » en termes de géométrie ;*
 - *pour des faibles masses de matière fissile.*
- ❑ Les volumes des colis de déchets, HAVL et MAVL produits figurent dans l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs - Rapport 2009 de l'ANDRA (inventaire au 31/12/2007).

Flux moyens annuels entrée/sortie au CEA



☐ Laboratoires d'expérimentation (moyenne sur les 3 dernières années)

	Flux entrant (kg)	Flux sortant (kg)
▪ <i>U appauvri</i>	160	35
• <i>U naturel</i>	50	ε
• <i>U < 20 %</i>	22	ε
• <i>U > 20 %</i>	8	ε
• <i>Pu</i>	8	ε

☐ Réacteurs de recherche (moyenne sur les 5 dernières années)

	Flux entrant (kg)	Flux sortant (kg)
▪ <i>U < 20 % (OSIRIS)</i>	210	140
▪ <i>U > 20 % (ORPHEE)</i>	stock ancien	19,5

☐ Remarque sur les écarts flux entrant et flux sortant

- *Variables en fonction des opportunités d'approvisionnement*
- *Variables en fonction de la durée des expérimentations sur combustibles*

Combustibles usés provenant de l'étranger



- ❑ Traitement des combustibles oxyde FZK (KNK)
(*Centre de recherche de Karlsruhe - Allemagne*)
 - 3,1 tonnes KNK-I et KNK-II traitées à Marcoule en 1975 et 1992
 - 0,5 tonne KNK-II entreposé à Cadarache pour retour en Allemagne en 2010

- ❑ Traitement des combustibles UNGG HIFRENSA (*CPE VANDELLOS*)
 - Cœur 1: 461 tonnes traitées à La Hague et à Marcoule 1976
 - Cœur 2: 560 tonnes traitées à Marcoule 1979
 - Cœur 3: 892 tonnes traitées à Marcoule 1987

- ❑ Traitement des combustibles CANDU (*CPE DOUGLAS POINT CANADA*)
 - Traités en Belgique 1971 – 1972
 - 14 tonnes entreposées à COGEMA depuis 1976

Les actions d'information du public

Le CEA met à la disposition du public :



- ❑ Les rapports annuels « Transparence et sécurité nucléaire » établis par chaque centre (article 21 de la loi du 13 juin 2006).
- ❑ La synthèse annuelle de sa gestion des déchets dans son bilan de maîtrise des risques (Conférence de presse et diffusion ouverte).
- ❑ Ces publications sont communiquées aux différentes CLI et CI .

Le CEA communique via son site internet et des publications grand public :

- ❑ « Défis du CEA », « Clefs CEA », livrets pédagogiques,..
- ❑ Sur le thème du cycle du combustible : Défis CEA de mars 2008, Clefs CEA n°53.
- ❑ Animation pédagogique sur l'Espace « Jeunes » du site : « de l'uranium à l'énergie nucléaire », « Le cycle du combustible »,..

Le VISIATOME (Marcoule) est un lieu interactif de découverte et d'information sur les enjeux énergétiques, l'énergie nucléaire, la radioactivité et ses effets sur l'homme et l'environnement et sur le devenir des déchets radioactifs.