

**Zeitschrift:** Energie extra  
**Herausgeber:** Office fédéral de l'énergie; Energie 2000  
**Band:** - (2004)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Le cycle du combustible  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-645231>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## DÉPÔT INTERMÉDIAIRE

# Le cycle du combustible

**De l'exploitation de l'uranium au dépôt géologique profond de déchets radioactifs.**

Une première s'est déroulée du 27 au 30 mars 2004 à L'Entrepôt central pour déchets radioactifs de Würenlingen (ZWILAG): dans le four à plasma, les 25 premiers fûts de déchets de faible activité ont été incinérés et les résidus fondus dans du verre. Ce traitement a pour but la réduction du volume des déchets et le confinement sûr de la radioactivité dans des colis se prêtant au stockage final. La station d'incinération et de fusion de ZWILAG est la première au monde à utiliser cette technique pour les matières radioactives.

## Les acteurs et leurs rôles respectifs

■ **Parlement:** législation, approbation de l'autorisation générale pour les installations nucléaires

■ **Conseil fédéral:** législation, octroi de l'autorisation générale pour les installations nucléaires

■ **DETEC, Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication:** législation, octroi d'autorisations pour les installations nucléaires

■ **OFEN, Office fédéral de l'énergie:** préparation de la législation, organisation des procédures d'autorisation en rapport avec la loi sur l'énergie nucléaire, octroi d'autorisations pour matières nucléaires, autorité de surveillance pour la sûreté des installations nucléaires

■ **DSN, Division principale de la Sécurité des installations nucléaires:** autorité de surveillance pour la sécurité nucléaire des installations, pour le transport des substances radioactives en provenance ou à destination des installations nucléaires et pour les analyses géotechniques concernant les dépôts géologiques profonds

■ **CSA, Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires:** organe consultatif du Conseil fédéral et du DETEC pour les questions de sécurité et sûreté nucléaire

■ **CGD, Commission pour la gestion des déchets radioactifs:** sous-commission de la Commission géologique fédérale et organe consultatif de la DSN pour les questions géologiques de la gestion des déchets radioactifs

■ **AGNEB, Groupe de travail de la Confédération pour la gestion des déchets nucléaires:** comprend les représentants des offices fédéraux concernés; suit et coordonne les travaux dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs; élabore les bases et projets de décision à l'intention du DETEC et du Conseil fédéral

Dans le four à plasma, les températures atteignent localement 20 000 C°. Ces températures élevées conduisent à une rupture des liaisons organiques et ainsi à la formation d'un produit complètement anorganique qui est enrobé de manière homogène dans une coulée de verre.

**Cycle.** Entre l'extraction d'un minerai d'uranium et le stockage final, l'uranium passe par les opérations suivantes:

■ Au début du cycle, le minerai d'uranium est débarrassé des métaux lourds. Les plus grands dépôts se trouvent au Canada, en Australie, au Niger, en Namibie, aux Etats-Unis et en Russie.

■ Après avoir passé par la fragmentation et la concentration, l'uranium se retrouve sous forme d'une poudre appelée «Yellow Cake». De ce «gâteau jaune», on extrait un gaz à base de fluor, l'hexafluorure d'uranium, qui est nécessaire pour enrichir l'uranium dans les installations de diffusion ou les centrifugeuses à gaz.

■ L'uranium se compose de deux isotopes ayant quasiment le même poids: l'uranium-238 et l'uranium-235. Le minerai naturel contient 0,715% d'uranium-235, alors que pour l'uranium enrichi, ce pourcentage est de 3 à 5%.

■ Cet uranium enrichi est alors conditionné sous forme de pastilles de combustible («pellets») et ensuite d'assemblages combustibles (AC).

■ Dans la centrale nucléaire, l'uranium-235 contenu dans les assemblages combustibles se désagrège. Cette fission libère des neutrons, aptes à provoquer d'autres fissions (réaction en chaîne), et de l'énergie. Les assemblages combustibles ont une durée de vie de 4 à 6 ans.

■ Le combustible usé d'uranium est soit recyclé dans une installation de retraitement (La Hague ou Sellafield) ou transporté directement dans un dépôt intermédiaire. La nouvelle loi sur l'énergie atomique, qui entre en vigueur le 1<sup>er</sup> février 2005, prévoit dès juillet 2006 un moratoire de 10 ans pour le retraitement.

■ En raison du dégagement de chaleur, les combustibles usés séjournent plusieurs décennies dans le dépôt intermédiaire. Quand ils seront suffisamment refroidis, ils devront être stockés définitivement dans un dépôt géologique profond.

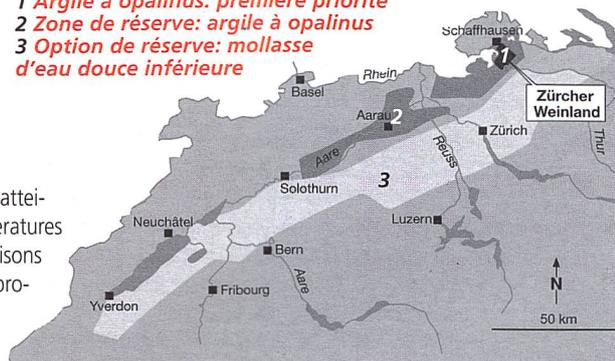
**Déchets.** A tous les niveaux, la production d'énergie génère des déchets radioactifs qui se répartissent en différentes catégories selon leurs propriétés (radioactivité, temps de décroissance radioactive). Les modalités de leur évacuation varient elles aussi.

**Les options pour les dépôts profonds:**

1 Argile à opalinus: première priorité

2 Zone de réserve: argile à opalinus

3 Option de réserve: molasse d'eau douce inférieure



Depuis 2001, comme la Suisse ne dispose pas encore de dépôts géologiques profonds, les déchets radioactifs sont entreposés provisoirement chez ZWILAG à Würenlingen. Cet entrepôt est exploité par les centrales nucléaires suisses. Des halles appropriées peuvent accueillir toutes les catégories de déchets.

Le combustible usé est d'abord refroidi dans les bassins des centrales nucléaires, puis amené à ZWILAG. Actuellement, cet entrepôt central abrite 18 récipients de transport et de stockage de déchets hautement radioactifs. Deux récipients contiennent du combustible usé des centrales nucléaires, un récipient contient des crayons combustibles du réacteur de recherche Diorit de l'IPS et cinq récipients renferment des résidus provenant du retraitement d'assemblages combustibles («coquilles de verre»). Par ailleurs, six récipients avec des déchets du réacteur de recherche de Lucens (mis hors service en 1969) sont entreposés dans la halle.

Aujourd'hui, les déchets de faible et moyenne activité sont encore entreposés aux abords des différentes centrales. Fin 2003, il s'agissait de 787 m<sup>3</sup> de déchets non conditionnés et de 4724 m<sup>3</sup> de déchets conditionnés. La mise en service du four à plasma permettra désormais à ZWILAG de traiter également ces deux catégories de déchets. L'entrepôt central peut abriter quelque 28 000 fûts de déchets de faible et moyenne activité.

## Et les autres?

La Confédération est responsable des déchets radioactifs produits par la médecine, l'industrie et la recherche (MIR) entreposés à l'Institut Paul Scherrer (IPS) de Villigen. L'installation d'incinération de l'IPS a été mise hors service en 2003. Il est prévu de traiter les déchets MIR dans l'installation d'emballage et de conditionnement de ZWILAG avant de les amener à l'entrepôt intermédiaire sur l'aire de l'IPS. Un jour, les déchets MIR devront être stockés dans un dépôt géologique profond. Pour davantage d'informations: [www.zwilag.ch](http://www.zwilag.ch), [www.entsorgungsnachweis.ch](http://www.entsorgungsnachweis.ch) et les sites des centrales nucléaires.