

DÉPOSÉS  
EN TOUTE SÉCURITÉ



# CHIFFRES CLÉS

## SOCIÉTÉ

Année de création	1990
Durée de construction	1996–2004
Coûts de réalisation	538 millions de francs
Effectifs	70 personnes (2013)

## ENTREPOSAGE

Capacité du hall d'entreposage des colis de déchets de haute activité et de combustibles usés	200 colis
Capacité du dépôt d'entreposage des déchets de moyenne activité	env. 24 000 fûts (384 conteneurs ISO 20')
Capacité du dépôt d'entreposage des déchets de faible et moyenne activité	env. 78 000 fûts (1144 conteneurs ISO 20')

## TRAITEMENT DES DÉCHETS DANS LE FOUR À PLASMA

Durée de fonctionnement annuelle	env. 165 jours
Temps de fonctionnement de la torche plasma	env. 1750 heures
Température du four en fonctionnement	env. 1400 °C
Quantité de déchets traitée par an	env. 900 fûts
Quantité de déchets traitée par an (masse)	env. 180 tonnes

## 1 CHIFFRES CLÉS

## 2 GÉRER LES DÉCHETS DANS LE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT: UNE MISSION CAPITALE

## 3 LE DÉPÔT INTERMÉDIAIRE CENTRAL À WÜRENLINGEN

## 4 VOCATION DU DÉPÔT INTERMÉDIAIRE CENTRAL À WÜRENLINGEN

## 5 DÉPÔT INTERMÉDIAIRE: ENTRE LA GÉNÉRATION DES DÉCHETS ET LEUR STOCKAGE EN FORMATIONS GÉOLOGIQUES

## 6 LE TRAITEMENT DES DÉCHETS RADIOACTIFS

## 7 FOUR À PLASMA: UNE AVANCÉE MAJEURE POUR LE TRAITEMENT DES DÉCHETS NUCLÉAIRES

## 8 DE LONGUES ANNÉES D'EXPÉRIENCE DU TRANSPORT ET DE LA MANIPULATION DES DÉCHETS

## 9 DES CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE SUFFISANTES POUR PLUSIEURS DÉCENNIES

### Impressum

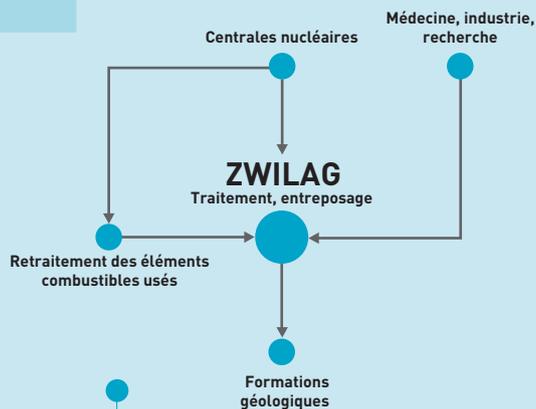
Déposés en toute sécurité: ZWI 9230/D00003 Rev. 0, 1.4.2013

Édité par: Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG, Industriestrasse Beznau 1, CH-5303 Würenlingen  
La présente plaquette est également disponible en langue allemande et anglaise. Pour de plus amples informations, voir le site [www.zwilag.ch](http://www.zwilag.ch).

Réalisation: Megura AG Werbeagentur ASW, Bahnhofstrasse 88, CH-5430 Wetztingen

Impression: Druckerei Meier, CH-5303 Würenlingen

# GÉRER LES DÉCHETS DANS LE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT: UNE MISSION CAPITALE



STATION DE  
TRANSBORDEMENT  
RAIL-ROUTE



Des déchets sont produits partout, que ce soit dans l'industrie, l'agriculture ou l'artisanat, dans les entreprises de services ou dans les ménages. Une société moderne a la responsabilité de ses déchets. En Suisse, tout le monde s'entend à reconnaître que ce problème doit être considéré globalement et que, dans la mesure du possible, il faut prévenir la génération de déchets. Lorsque celle-ci se révèle pourtant inévitable, il convient d'envisager des possibilités de réintroduire les déchets dans le cycle de production. Les déchets non valorisables doivent être traités de manière respectueuse de l'environnement et déposés sous une forme permettant leur stockage définitif.

LE CHEMINEMENT  
DES RÉSIDUS  
RADIOACTIFS

Des déchets sont aussi générés par la production de chaleur et d'électricité dans les centrales nucléaires. Jusqu'à leur stockage dans des formations géologiques, les déchets radioactifs produits sont traités, solidifiés, conditionnés en vue de leur stockage final et conservés, en étant isolés de l'environnement et des espaces de vie humaine, dans les dépôts intermédiaires appartenant aux centrales et, depuis la mi-2001, au dépôt intermédiaire central à Würenlingen (Zwilag). Ces dépôts sont nécessaires, car les déchets radioactifs issus de la production d'électricité, les éléments de combustibles usés et les colis de déchets vitrifiés hautement radioactifs dégagent initialement de la chaleur et doivent être entreposés pendant une quarantaine d'années avant leur stockage définitif en formations géologiques profondes.

# LE DÉPÔT INTERMÉDIAIRE CENTRAL À WÜRENLINGEN



TRANSFERT DANS  
LE HALL D'ENTRE-  
POSAGE DES COLIS

La société Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG est une société anonyme qui a été créée en 1990 par les exploitants suisses de centrales nucléaires BKW Energie SA (anciennement BKW FMB Participations SA), Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Centrale nucléaire de Leibstadt SA, Axpo Power AG (anciennement Forces Motrices du Nord-Est de la Suisse SA) dans le but d'exploiter des installations de gestion des déchets et de mettre à disposition des capacités d'entreposage des déchets radioactifs à Würenlingen dans le canton d'Argovie.

DÉPÔT D'ENTRE-  
POSAGE DES DÉCHETS  
DE MOYENNE ACTIVITÉ



- 1 INSTALLATION DE CONDITIONNEMENT ET AILE DE BUREAUX
- 2 DÉPÔT POUR LE MATÉRIEL D'EXPLOITATION
- 3 DÉPÔT D'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS DE MOYENNE ACTIVITÉ
- 4 CELLULE CHAUDE
- 5 BÂTIMENT DE RÉCEPTION DES COLIS
- 6 HALL D'ENTREPOSAGE DES COLIS
- 7 FOUR À PLASMA
- 8 BÂTIMENT ANNEXE



# VOCATION DU DÉPÔT INTERMÉDIAIRE CENTRAL À WÜRENLINGEN

En Suisse, ce sont les producteurs de déchets radioactifs qui sont responsables de la gestion et de l'évacuation de ces derniers dans des conditions sûres. Le concept suisse prévoit un stockage définitif des déchets dans des couches rocheuses profondes. Le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs sous une forme adaptée au stockage final, de même que leur entreposage, sont assurés par les entreprises génératrices. En complément des installations de traitement et d'entreposage existant déjà dans les centrales nucléaires et à l'Institut Paul Scherrer (PSI), les exploitants de centrales nucléaires suisses ont créé un site de traitement et d'entreposage commun à Würenlingen, à côté du PSI Ost. Le chantier a été lancé à la fin août 1996 à l'issue d'une procédure d'autorisation ayant duré six années. La mise en service a commencé au

printemps 2000 après l'achèvement de la première étape de construction. La deuxième étape, à savoir la construction de l'entrepôt destiné à accueillir les déchets de faible et de moyenne activité, s'est terminée à la fin de l'année 2003. La réflexion sur la sûreté menée lors de la conception des installations a aussi intégré des événements rarissimes, comme la chute d'un avion ou un grave séisme. De même, d'importantes précautions de sécurité ont été prises afin d'assurer que, quels que soient les incidents susceptibles de survenir dans le périmètre de l'installation, ils ne risqueront pas de porter atteinte à des personnes se trouvant à l'extérieur du site.

APERÇU DU HALL ABRITANT LES COLIS DE DÉCHETS



# DÉPÔT INTERMÉDIAIRE: ENTRE LA GÉNÉRATION DES DÉCHETS ET LEUR STOCKAGE EN FORMATIONS GÉOLOGIQUES

Les installations du Zwiilag et du dépôt intermédiaire fédéral assurent le traitement et l'entreposage de toutes les catégories de déchets radioactifs d'origine suisse. Pour l'essentiel, il s'agit:

- des déchets d'exploitation et des éléments combustibles usés provenant des centrales nucléaires;
- des déchets de toutes catégories issus du retraitement dans des installations étrangères des éléments combustibles usés d'origine suisse;
- du traitement des déchets radioactifs relevant de la responsabilité de la Confédération, c'est-à-dire issus des secteurs de la médecine, de l'industrie et de la recherche.

Le site d'implantation, qui se trouve au voisinage immédiat du PSI à Würenlingen (où la Confédération entrepose des déchets radioactifs depuis des années), présente différents avantages: la combinaison des installations de traitement et du centre de stockage intermédiaire permet de regrouper les quantités de déchets de manière optimale et de minimiser les transports. De plus, il est ainsi possible de garantir encore mieux la surveillance et le contrôle des déchets.

CANAL DE TRANSPORT ENTRE LES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT ET LES BÂTIMENTS D'ENTREPOSAGE



# LE TRAITEMENT DES DÉCHETS RADIOACTIFS



VESTIAIRE

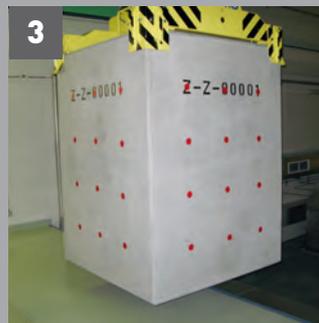
Les déchets bruts de faible activité provenant de la Confédération (déchets issus du secteur médical, de l'industrie et de la recherche) ainsi que des centrales nucléaires sont conditionnés sous une forme adaptée au stockage définitif dans les installations de traitement du dépôt intermédiaire central à Würenlingen. Ces installations comprennent une aile dédiée à l'exploitation avec contrôle d'entrée, entrepôt tampon et laboratoire, une aile dédiée au conditionnement dotée d'équipements de décontamination et de cémentation ainsi qu'un four à plasma séparé avec système d'épuration des effluents gazeux.



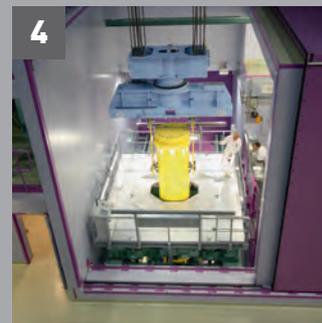
1



2



3



4

1 DISPOSITIF DE MANUTENTION SANS CONDUCTEUR

2 FÔTS DE LIVRAISON

3 CONTENEUR EN BÉTON POUR DÉCHETS DE FAIBLE ACTIVITÉ

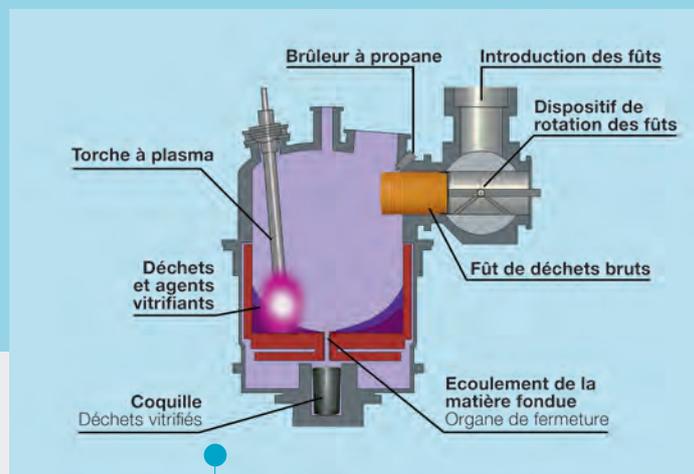
4 MISE À DISPOSITION DE CONTENEURS POUR LE CONTRÔLE D'ÉTANCHÉITÉ

# FOUR À PLASMA: UNE AVANCÉE MAJEURE POUR LE TRAITEMENT DES DÉCHETS NUCLÉAIRES



LE FOUR À PLASMA

Le four à plasma réalisé au Zwiilag est le premier équipement au monde dans lequel des déchets de faible activité sont décomposés thermiquement ou fondus à une température de plusieurs milliers de degrés Celsius au moyen d'une torche plasma haute performance. Ce procédé plasma, qui est issu de la métallurgie, permet d'une part de transformer les substances combustibles et, de l'autre, de faire fondre des pièces métalliques ou du béton. Les fûts de 200 litres dans lesquels sont livrés les déchets bruts sont placés par télécommande dans le dispositif d'alimentation du four. Les matériaux nécessaires pour la vitrification (verre brisé) sont introduits dans le four au préalable. Le verre est fondu avec les déchets à l'aide de la torche plasma. Celle-ci, d'une puissance de 1200 kW, génère un arc électrique qui est entouré d'une flamme à haute tem-



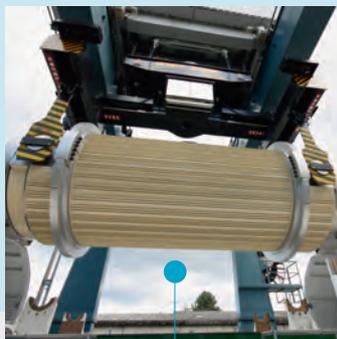
FONCTIONNEMENT  
DU FOUR À PLASMA

pérature épaisse de 5 à 15 cm. Le gaz utilisé est de l'azote. Le jet de plasma peut être comparé à un éclair persistant. Pendant le processus de fusion, le four tourne autour de son axe vertical. En réduisant la vitesse de rotation du four, il est ensuite possible, après avoir ouvert l'organe de fermeture se trouvant au fond, de faire écouler la masse fondue dans des «coquilles» d'acier qui, une fois refroidies, seront introduites et entreposées dans des contenants préparés en vue du stockage définitif. Grâce à l'apport de verre usagé, on obtient après la fusion une masse de déchets difficilement lessivable qui présente une extrême résistance aux agents chimiques et possède donc de très bonnes propriétés pour le stockage ultérieur en formations géologiques.

# DE LONGUES ANNÉES D'EXPÉRIENCE DU TRANSPORT ET DE LA MANIPULATION DES DÉCHETS



VÉHICULE  
POIDS LOURD



TRANSBORDEMENT

Qu'ils aient lieu par la route ou par le rail, les transports de résidus radioactifs s'effectuent à bord de véhicules spécialement équipés. Une station de transbordement rail-route a été aménagée pour permettre le transport ferroviaire. Les transports sont régis par des lois, ordonnances, accords et directives applicables à l'échelon national et international et sont soumis à de multiples contrôles. Une autorisation doit être demandée pour chaque transport individuel. Seuls des types de conteneurs agréés par les autorités peuvent être utilisés.

Les colis servant au transport et à l'entreposage des déchets vitrifiés de haute activité et des assemblages combustibles usés ont un poids de jusqu'à 140 tonnes et des parois épaisses qui protègent leur contenu en cas de grave accident de transport ou d'autres influences extérieures. Ils sont soumis à des essais rigoureux avant d'être homologués.



RAYONNAGES EN  
HAUTEUR POUR LES  
DÉCHETS BRUTS



CONTENEUR  
D'ENTREPOSAGE DES  
DÉCHETS DE FAIBLE ET  
MOYENNE ACTIVITÉ

Ainsi, par exemple, doivent-ils résister à une chute de neuf mètres de hauteur avec impact sur un sol indéformable ainsi qu'à un essai au feu réalisé à une température moyenne d'au moins 800 °C sans subir de dommages de nature à compromettre la sécurité. Avant d'être mis en dépôt, les déchets font l'objet d'un contrôle et d'un inventaire.

Même une fois entreposés au Zwiilag, ils continuent d'être la propriété de ceux qui les ont livrés et qui ont la responsabilité de les transférer à une date ultérieure dans un site de stockage en formations géologiques profondes. Une «cellule chaude» conçue pour résister à la chute d'un avion est disponible au Zwiilag pour la vérification et le transvasement des colis de déchets vitrifiés hautement radioactifs et des colis de combustible usé.

# DES CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE SUFFISANTES POUR PLUSIEURS DÉCENNIES

Différents bâtiments sont disponibles pour l'entreposage des déchets radioactifs et des éléments combustibles usés.

Dans le dépôt dédié aux colis, les déchets vitrifiés hautement radioactifs et les éléments combustibles usés sont entreposés dans des conteneurs de transport et de stockage massifs spéciaux, hermétiquement fermés, qui peuvent peser jusqu'à 140 tonnes. L'étanchéité des conteneurs est surveillée en permanence pendant la durée d'entreposage.

La décomposition des substances radioactives s'accompagne d'un dégagement de chaleur. Dans le cas des déchets de faible activité, la quantité de chaleur dégagée est infime et non mesurable en raison de la radioactivité réduite. La chaleur libérée par les déchets de haute activité est beaucoup plus importante, mais comme elle diminue fortement au fur et à mesure que décroît la radioactivité, ces déchets peuvent aussi être stockés en formations géologiques au

bout d'une quarantaine d'années. Pour dissiper la chaleur dégagée par les colis contenant des déchets de haute activité et les éléments combustibles usés, on utilise le principe du refroidissement par circulation naturelle. De l'air frais pénètre dans le hall par des ouvertures latérales, monte le long des parois des colis en s'échauffant, sans devenir lui-même radioactif, puis est rejeté à l'extérieur par des ouvertures ménagées dans le toit.

Dans le dépôt d'entreposage des déchets de moyenne activité, les fûts sont placés dans des puits de stockage. Le bâtiment le plus grand (98 mètres de long), qui est destiné à l'entreposage des déchets de faible et moyenne activité, ne sera nécessaire que dans quelques années.

Les capacités de dépôt intermédiaire existantes permettent de disposer de suffisamment de temps en attendant l'aménagement de dépôts pour le stockage de longue durée en couches géologiques.

## ENTREPÔT DÉDIÉ AUX DÉCHETS DE FAIBLE ET MOYENNE ACTIVITÉ



# COMMENT NOUS TROUVER



Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG

Industriestrasse Beznau 1

CH-5303 Würenlingen

Téléphone +41 (0)56 297 47 11

Téléfax +41 (0)56 297 47 22

info@zwilag.ch

www.zwilag.ch