

**Maître d'ouvrage:** ESV Euridice  
**Entrepreneur général:** TV Smet-Tunnelling - Wayss & Freytag - Deilmann-Haniel  
**Exécution:** 2001-2002  
**Machine:** bouclier ouvert + Fuchs  
**Voussiors:** 10 + 2 clés  
**DI-DE:** 4.000 - 4.800 mm  
**Longueur:** 80 m

La construction de la galerie de liaison est une phase importante dans le programme de recherche d'ESV EURIDICE sur les possibilités de stockage souterrain de déchets radioactifs dans l'argile de Boom. La même association momentanée qui a creusé le second puits d'accès (1998-1999) s'est vu attribuer la réalisation de la galerie de liaison. Le projet comprend la conception et la construction du tunnelier, du revêtement et le creusement de la galerie Ø4000/4800 à une profondeur de 230 mètres. La méthode de creusement trouve son origine dans la technique utilisée pour la construction de nombreuses lignes de métro londonien, mais n'avait cependant jamais été mise en oeuvre à une telle profondeur.

#### Etude et préparation

Compte tenu des circonstances et des contraintes très particulières de cette entreprise, construire une galerie de 4,8 mètres de diamètre extérieur au départ d'un puits de 3,0 mètres, une étude préparatoire très approfondie a été menée. L'ensemble des éléments du tunnelier ont dû être conçus de telle sorte qu'ils puissent être descendus par ce puits d'accès. De plus, le treuil existant ne permettait pas de manipuler des charges supérieures à 3,8 tonnes. La conception et la construction du tunnelier a été complètement réalisée par Smet-Tunnelling, en collaboration



avec l'atelier de Smet-Boring, se basant sur sa longue expérience en développement de matériel de forage.

#### Phasage des travaux

Nous distinguons les phases suivantes: étude et conception, production du revêtement du tunnel, construction de la niche de montage, construction et montage à blanc du tunnelier, creusement du tunnel et parachèvement.

#### Niche de montage

La base du puits d'accès a un diamètre utile de 6,3m et la niche une longueur de 3,5m. Cet espace a suffi au montage du tunnelier de 90 t en utilisant uniquement des moyens manuels. Les étapes de cette réalisation sont: la mise en place de tirant d'ancrage en fibres de verre (pour éviter la formation de fissures dans le massif argileux), la démolition de la paroi en béton existante coté nord, le creusement de la galerie, la mise en place de cintres couissant et d'une couche de béton projeté en guise de soutènement provisoire.

#### Bouclier et train suiveur

Le tunnelier est constitué de quatre parties principales. La première partie est la trousse coupante conique de 4,82m de diamètre extérieur. L'enfoncement de la trousse découpe très précisément l'argile de Boom à l'intérieur du gabarit. La trousse coupante est équipée de segments permettant un réglage de la surcoupe et d'instruments de mesure pour l'étude du comportement de l'argile. Une machine à attaque ponctuelle constituée d'une fraise et de deux convoyeurs est disposée à l'intérieur de la trousse coupante. Le train suiveur est un plancher de travail mobile autori-



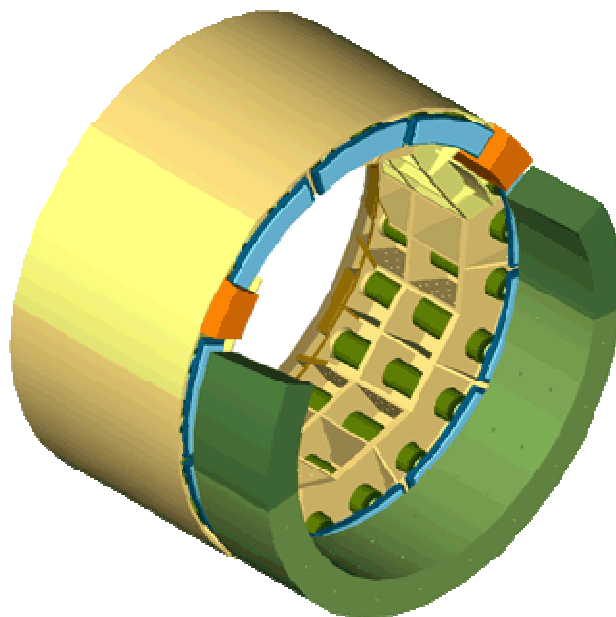


sant l'amenée des chariots de voussoirs et l'évacuation de l'argile. Nous avons enfin l'érecteur de type "bird wing" pour la mise en place des voussoirs.

### Creusement de la galerie

A cause de la forte convergence de l'argile de Boom, un avancement minimal de 2 mètres par 24 heures doit être garanti, sans quoi, l'augmentation de la pression de l'argile sur la trousse coupante risque d'être tel qu'il enserme cette dernière empêchant la poursuite du creusement du tunnel. Pour ces raisons, la trousse coupante est revêtue d'une couche de téflon réduisant les frottements et les pièces de rechange sont disponibles sur chantier. Pour conserver les qualités de l'argile sur le plan du stockage de déchets nucléaires, l'altération du massif doit être minimisée. Cette contrainte implique une limitation de la surcoupe au strict minimum, entraînant un usinage très précis de la trousse et une surcoupe variable. Le revêtement utilisé est fait de voussoirs en béton de 40cm d'épaisseur et de 1 mètre de longueur. Chaque anneau est constitué de 10 segments et de 2 clés ("wedges"). Après mise en place de tous les voussoirs normaux, les 2 clés sont introduites dans l'anneau depuis la trousse coupante. L'anneau est ainsi calé contre l'argile. La progression maximale atteinte fut de 3 mètres par jour. Les déviations en hauteur et en

direction restèrent bien en dessous des valeurs admises. Pendant la progression, les paramètres de creusement, les mesures de contraintes dans la trousse coupante et dans le revêtement furent enregistrées toutes les 30 secondes. Ces données serviront, après examen approfondi, à affiner les modèles numériques existant qui simulent le comportement de l'argile de Boom à grande profondeur.



### Conclusions

En plus d'une collaboration intense entre maître de l'ouvrage, maître d'oeuvre et entrepreneur, une préparation approfondie et détaillée est indispensable pour ce genre de projet à risques. Ce projet test a montré la faisabilité de tunnels à voussoirs dans des couches fortement convergentes, avec une altération minimale du massif, une grande qualité de finition et des conditions de travail sûres pour le personnel y travaillant.

