

# OPTIMISATION DU FORAGE D'UN MICROTUNNELIER EN TRAVAILLANT SUR LES FLUIDES DE FORAGE ET DE LUBRIFICATION

EXEMPLE DE LA TRAVERSEE SOUS-FLUVIALE DE LA GARONNE A BORDEAUX – DEFINITION ET MISE EN PLACE DU MUD-ENGINEERING AU SEIN DE VALENTIN

THOMAS GIMALAC – PROMOTION 64 – GENIE CIVIL – VALENTIN TP (EUROVIA) – ENCADRE PAR ALEXIS WILLEMIN

## Contexte

La société VALENTIN mène à Bordeaux un chantier de microtunnelage pour la création d'une galerie sous-fluviale voisine du Pont Jacques CHABAN-DELMAS. Ce projet est exceptionnel de par :

- L'utilisation d'un microtunnelier de diamètre 3 mètres extérieur
- La réalisation d'un tunnel de 750 mètres de longueur
- Le passage dans des couches géologiques très différentes avec des fronts mixtes
- Le tracé en S avec de petits rayons
- Des interventions hyperbarées
- Un recouvrement minimal de 8 mètres sous la Garonne
- La possibilité d'infiltrations d'eaux salines dans le terrain creusé

L'un des enjeux de ce projet est d'optimiser et d'assurer les cadences d'avancement du microtunnelier dans la géologie complexe qu'il doit rencontrer lors du forage.

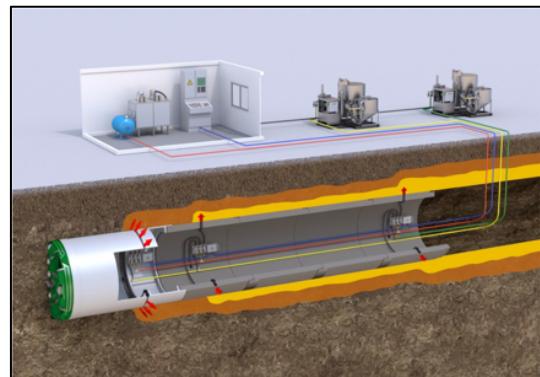


**Figure 1 – Le microtunnelier Anne**

- Passage sous des ouvrages anciens en bois sous un quai, à proximité des ouvrages de défense du pont Jacques CHABAN-DELMAS et sous et à proximité de bâtiments anciens et sensibles aux tassements.
- Une épaisseur imposée de tuyau de 30 cm pour obtenir un DN2400 vis-à-vis de la flottaison des tuyaux en DN supérieur.

## Objectifs et méthode

Le moyen retenu pour atteindre les cadences et pour assurer un forage optimisé est de jouer sur les boues utilisées en forage et en lubrification – spécifiques au microtunnelier. Les premières ont pour rôle de transporter des déblais et de stabiliser le front de taille devant le microtunnelier pour éviter les fontis par exemple. Les secondes doivent assurer le bon glissement du train de tuyaux dans le terrain pendant le fonçage. Ces boues sont composées dans notre cas d'eau, de bentonite (une argile gonflante) et éventuellement de produits pour renforcer certaines propriétés.



**Figure 2 – Lubrification en arrière du microtunnelier**



**Figure 3 – Exemple de 3 boues de formules différentes**

L'objectif de cette étude est de comprendre quels sont les dimensionnements à considérer pour optimiser les fluides de forage et de lubrification. Également, on a cherché à mettre en place le *mud-engineering* au sein de VALENTIN, c'est-à-dire une culture commune sur les boues. Cela doit permettre à l'entreprise de développer des outils et des méthodes spécifiques sur ce sujet.

## Principaux résultats



**Figure 4 – Centrale de fabrication et de traitement des boues à Bordeaux**

Grace à environ une trentaine d'essais sur des formulations différentes et des mesures sur les paramètres rhéologiques des boues en complément d'un dimensionnement à partir de recommandations (AFTES par exemple) du secteur, nous avons pu proposer des formulations qui devraient être plus efficaces. Elles permettront d'optimiser les cadences en facilitant la progression du microtunnelier dans le terrain. Également, nous avons mis en place les prémisses du *mud-engineering* (contrôle qualité, formulation, formations, etc.) au sein de VALENTIN sur le chantier du quai de BRAZZA à Bordeaux. Les résultats se dessineront plus finement lors du démarrage du

chantier mais cette démarche a déjà eu une importance cruciale puisqu'elle nous a permis de progresser sur des points qui pouvaient parfois être traités de façon secondaire.