

Etudes clients « tunnels »

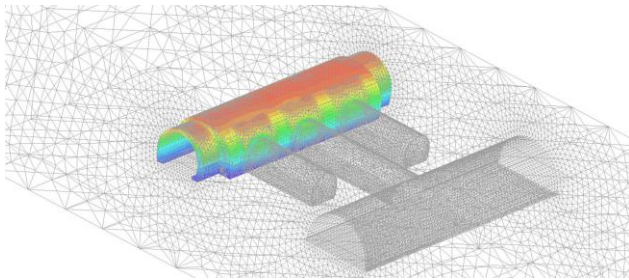
Croix-Rousse, Lyon

par Setec-TPI



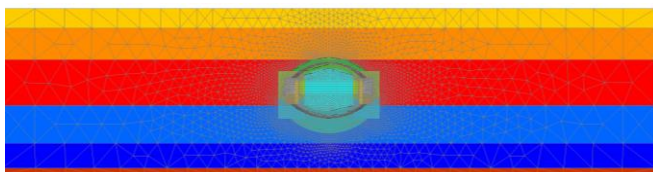
→ La modernisation et la mise en sécurité de ce tunnel urbain a conduit à la construction d'un second tube incluant 11 jonctions avec l'existant. Les travaux incluaient aussi la mise en œuvre d'un revêtement

béton en remplacement de la paroi en maçonnerie existante.
→ **CESAR 3D** a été utilisé pour l'analyse des contraintes et des déplacements générés lors du creusement. Une section spécifique avec une jonction et deux garages a été modélisée.



Extension d'une ligne de métro, Paris

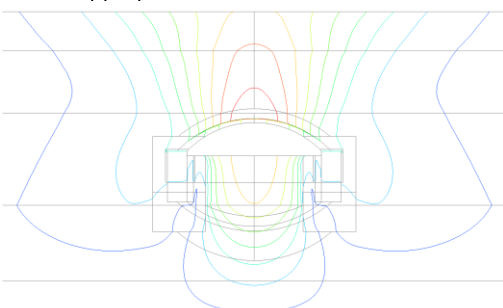
par EGIS



Vue globale du modèle **CESAR 2D**

→ Des travaux sont en préparation pour l'extension d'une importante ligne du métro parisien. La présence de galeries et l'environnement urbain avoisinant nécessite d'utiliser la méthode de creusement traditionnelle.

→ **CESAR 2D** est ici utile pour ses capacités à modéliser les nombreuses étapes de construction et les différents types de chargement à appliquer.

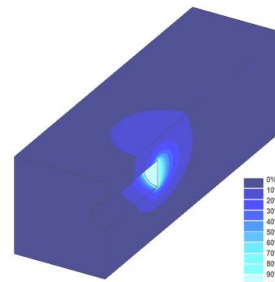


Exemple d'isolignes de déplacement total après excavation de la partie supérieure

Diffusion des pressions interstitielles au front de taille

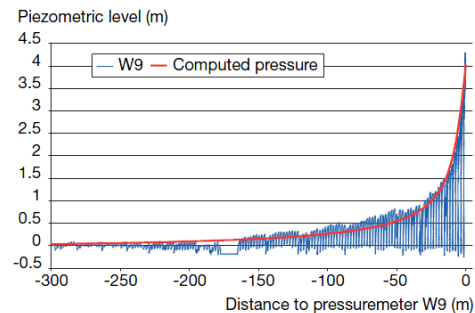
Groene Hart Tunnel, Pays-Bas

par Bouygues-Koop consortium



→ Les Pays-Bas ont construit une ligne grande-vitesse entre Amsterdam et la frontière belge. La solution a consisté à forer au tunnelier une galerie de 7,5 km de long, 14,5m de diamètre externe, sous les fortes contraintes de l'environnement hydrogéologique hollandais.

→ Un modèle a été conçu avec **CESAR 3D** pour simuler le comportement hydraulique dans le massif de sol, modéliser le régime transitoire avec diffusion des pressions interstitielles pendant le creusement.



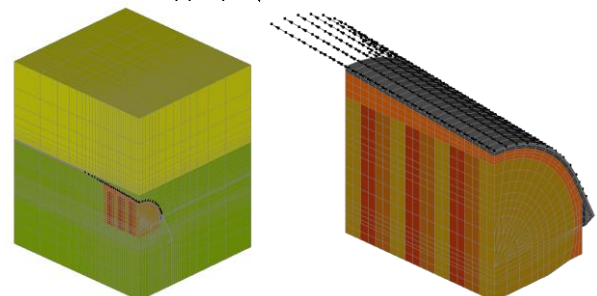
Calibration des calculs éléments finis avec les résultats expérimentaux

AIME R., ARISTAGHES P., AUTUORI P. ET MINEC S., 15 m diameter tunnelling under Netherland Polders, ITA2004, Singapour, Mai 2004.

Tunnel A89 – Viollay

par Vinci Construction Grand Projets

→ Le consortium a décidé de renforcer le massif à l'avancement du tunnel par un système de voûte parapluie. La méthode traditionnelle s'applique pour l'excavation.



Modèle MEF de la tête de tunnel avec détail sur la voûte parapluie

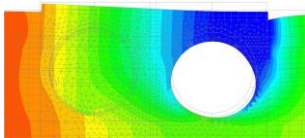
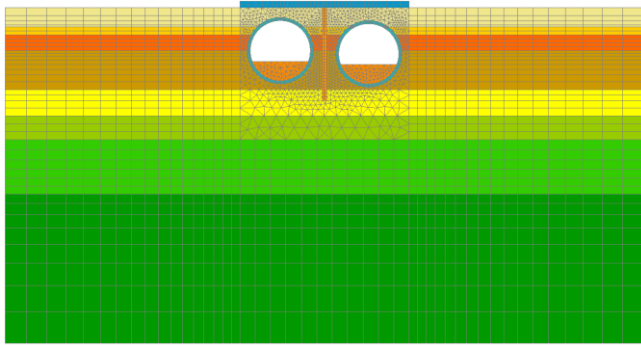
→ **CESAR 3D** a été utile pour la génération de la géométrie et du maillage complexe. Les différents types d'éléments disponibles

(volumiques, coques, poutres) ont aidé pour l'analyse du sol renforcé.

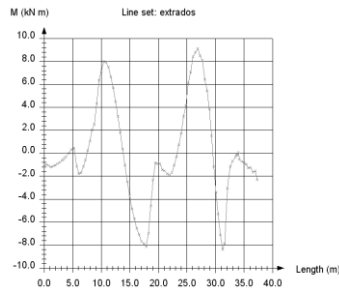
Tunnel bitube

par Bouygues Construction

→ Le bureau d'études de Bouygues Construction est un utilisateur de longue date de **CESAR-LCPC**. Leurs ingénieurs ont développé un processus d'analyse de tunnels bitubes creusés au TBM, en utilisant les nombreux outils de modélisation de **CESAR 2D** : phasage de construction, application et contrôle des forces d'excavation, actions différées, analyse des résultats dans les éléments de structure.



Modèle EF 2D, affichage des déplacements totaux et moments fléchissant dans le revêtement (après intégration des contraintes)



Route des Tamarins, Ile de la Réunion

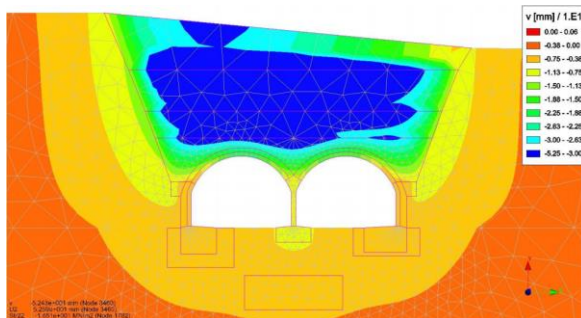
par CETE Sud-Ouest



La tranchée couverte finie

→ Une tranchée couverte a été construite sur une portion de la route des Tamarins. Pendant les travaux de remblaiement, le béton de la structure a été plus sollicité que prévu, générant des questions sur la conception initiale.

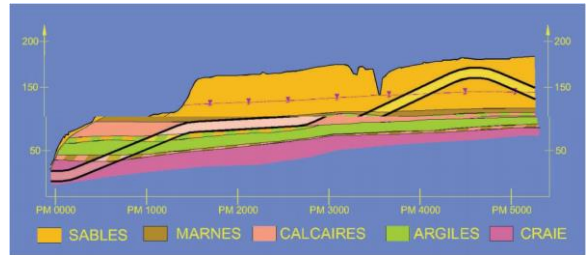
→ Le contrôleur a utilisé **CESAR 2D** pour une modélisation précise de l'interaction sol-structure, intégrant des éléments d'interface. Les conclusions ont été de mettre en place un nouveau phasage de construction, limitant les efforts dans le revêtement.



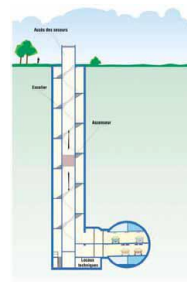
Vue d'isovaleurs de déplacements verticaux

Socatop, Paris

par Terrasol

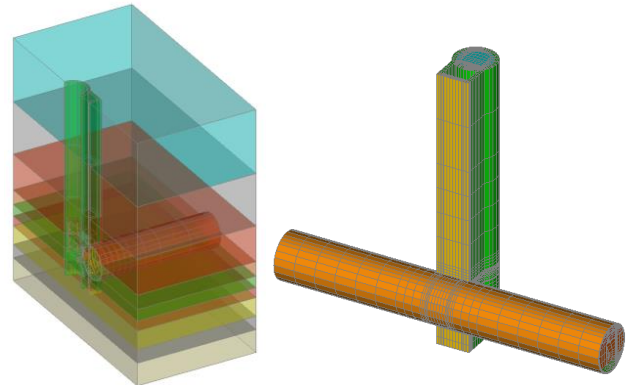


Conditions géologiques du projet

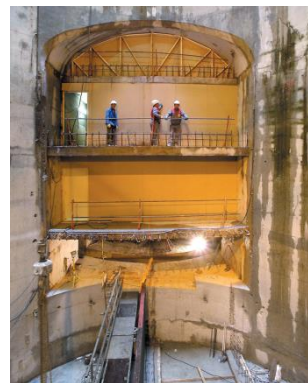


→ Avec une longueur de 10 km, le tunnel Est reliant Rueil-Malmaison à Versailles traverse toutes les conditions géologiques du bassin parisien, de la craie du Montien au sable de Fontainebleau. Les terrains traversés sont donc très variables (sables fins, marnes, argile plastique, calcaire rocheux) et nécessitent le creusement au tunnelier avec un confinement du front en pression de boue ou en pression de terre.

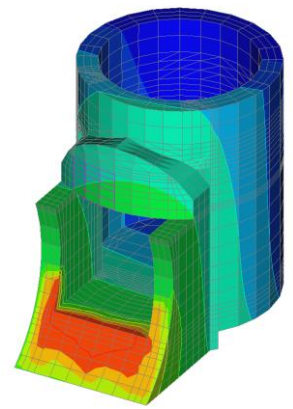
→ L'importance et la complexité des structures des niches ont nécessité la réalisation de plusieurs modèles de calcul aux éléments finis avec **CESAR 3D**. Ces modèles intègrent le phasage de construction du tunnel et des niches.



Aperçus du modèle EF 3D avec la galerie principale et le puits



Jonction du puits avec la galerie principale (travaux et résultats EF)



Tel: +33 149 76 12 59 – Fax: +33 1 42 83 33 84
contact: cesar-lpc@itech-soft.com
