

CHARGEMENT ANISOTROPIQUE SUR TUNNEL

L'apport de couches compressibles intégrées au comportement mécanique d'un anneau de voussoirs

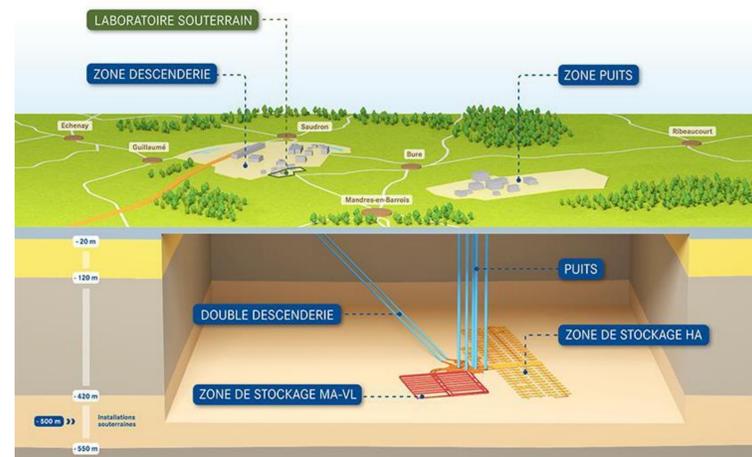
Jean-Claude Renaud¹, Benjamin Terrade¹, Pierre Marchand², Jad Zghondi³

¹EMGCU, ²Cerema, ³Andra

Cadre de l'étude

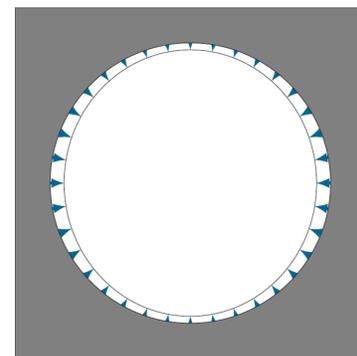
Cette étude s'inscrit dans le cadre des essais technologiques et de démonstration du projet Cigéo, le projet français de centre de stockage profond de déchets radioactifs

- ✘ Profondeur : de l'ordre de 500 m
 - ✘ Durée d'exploitation : de l'ordre de 100 ans.
- Cf. Schéma de principe ci-contre (image Andra)



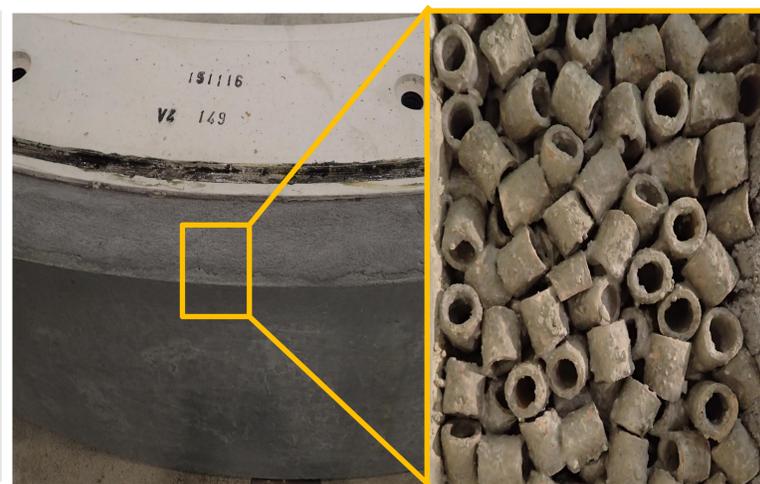
Un contexte mécanique particulier : convergence anisotrope et comportement différé

Après le creusement, le sol environnant se déforme initialement de façon anisotrope et avec une convergence continue dans le temps. Ces déplacements imposent un chargement mécanique important sur la structure du tunnel, censée rester intègre durant la phase d'exploitation (cf. représentation ci-contre), avec un rapport d'anisotropie marqué au début mais qui tend vers un chargement isotrope avec le temps.

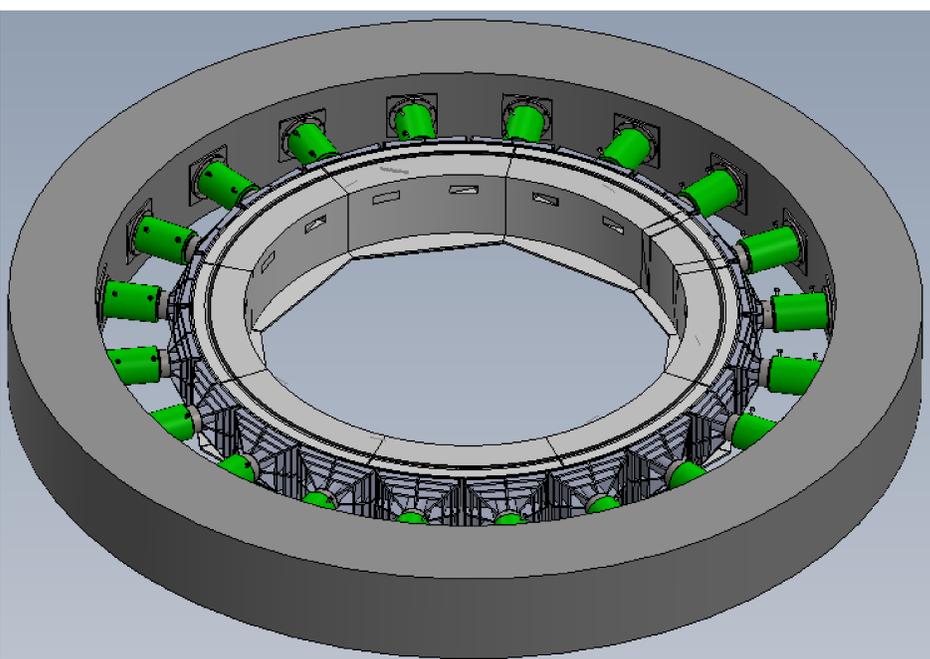


Solution technologique : une couche compressible intégrée

Pour plafonner les efforts dans les voussoirs lors de la phase d'exploitation dus au chargement anisotrope et au fluage de la roche, un matériau compressible est intégré à l'extrados du voussoir (cf. photos ci-contre). Ce matériau permettra par son comportement élasto-plastique et son épaisseur de limiter l'évolution des contraintes radiales transmises à l'anneau de voussoir tout le long de la durée de la phase d'exploitation.



Conception d'un essai à taille réelle



L'UGE a mis au point un banc d'essai permettant de soumettre cet anneau à un champ de déplacements anisotrope reproduisant la convergence du terrain à différents âges de la vie des ouvrages, par le moyen de vingt vérins (en vert) appuyés sur un anneau de réaction en béton précontraint (en gris foncé).

6 anneaux seront testés (phase ferme)