

# Évaluation des impacts possibles de l'interruption des travaux de construction des barrages sur la sécurité à long terme du site de stockage souterrain de déchets (StocaMine)

T. Popp (IfG), A. Jockel, (ERCOSPLAN)

## (1) Contexte technique :

- Fondements de l'évaluation des experts

## (2) Concept de sécurité géotechnique de Stocamine "confinement en sûreté des déchets"

- Développement du concept - historique

## (3) Conditions géologiques initiales

- Massif salifère stratifié avec intercalations de marnes
- Stabilité du toit - sécurité des travailleurs

## (4) Aspects géomécaniques

- Processus de dégradation du contour des vides miniers

## (5) Résumé / conclusions des experts



L'évaluation des conséquences de l'interruption actuelle des travaux exige la prise en compte qualifiée des aspects complexes et imbriqués :

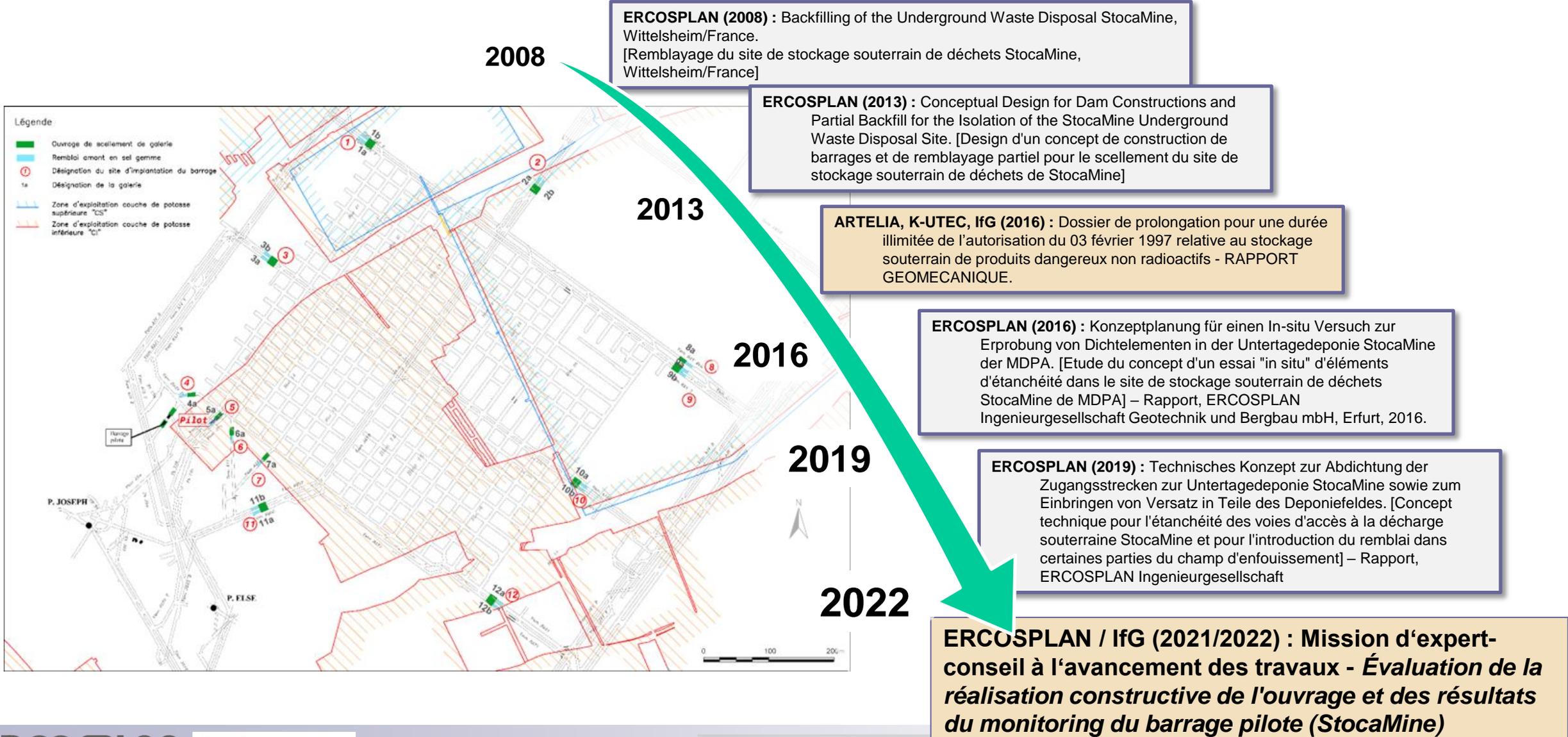
- (1) du concept de sécurité géotechnique visant à garantir la sécurité à long terme
- (2) des conditions de base géologiques et géotechniques
- (3) de la situation géomécanique,
- (4) et d'un déstockage éventuellement requis.**

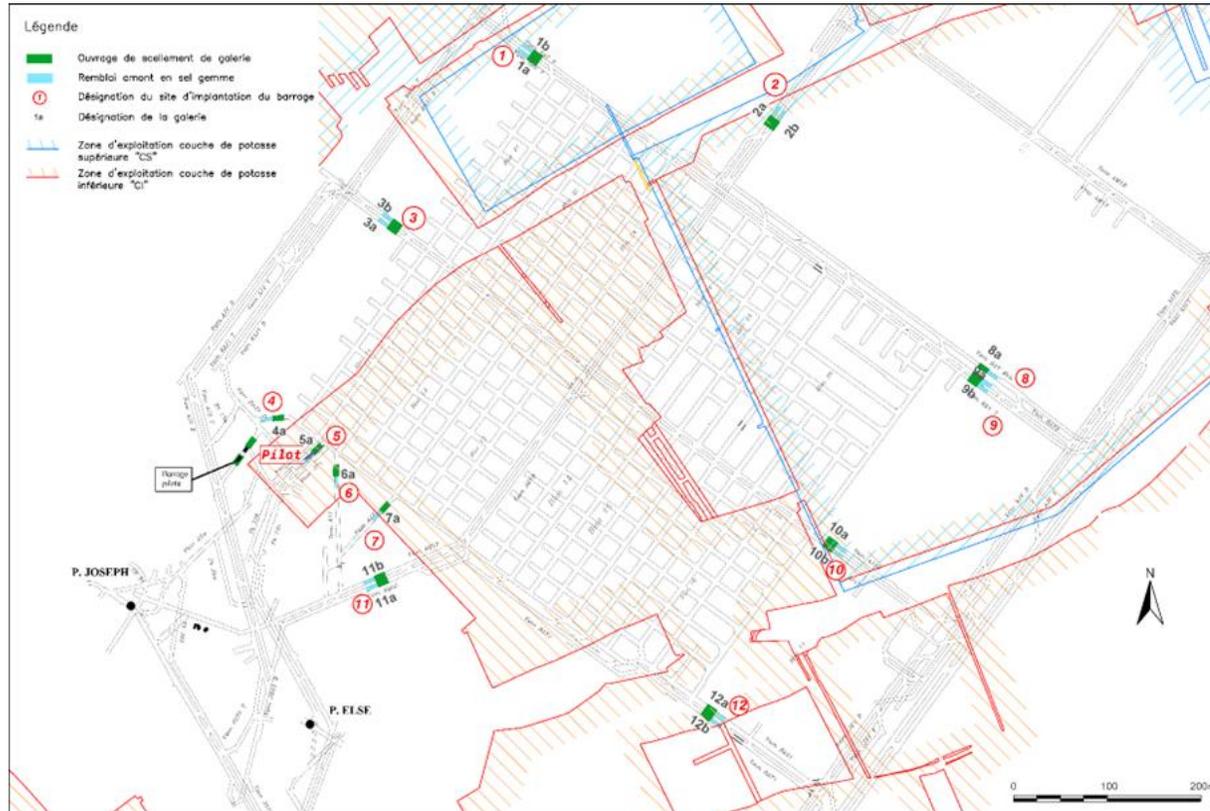
## Remarques préliminaires / bases de décision :

- (1) Dans la présente situation de décision, les travaux actuellement entamés sur deux sites d'implantation de barrage ne doivent pas constituer une entrave au déstockage potentiel des déchets = **on ne cherche pas à créer le fait accompli pour compromettre le déstockage.**
- (2) En même temps, l'interruption ne devra pas occasionner de complication significative pour les travaux de scellement = **risques pour la sécurité à long terme.**



# Historique - mise au point de concepts géotechniques en vue du confinement sûr des polluants





- Une profondeur de 550 m
- une température de la roche d'env. 30 °C ;
- une pression hydrostatique maximale d'env. 6 MPa ;
- une pression lithostatique maximale d'env. 12 MPa ;
- un taux de convergence d'environ 0,9 % par an.

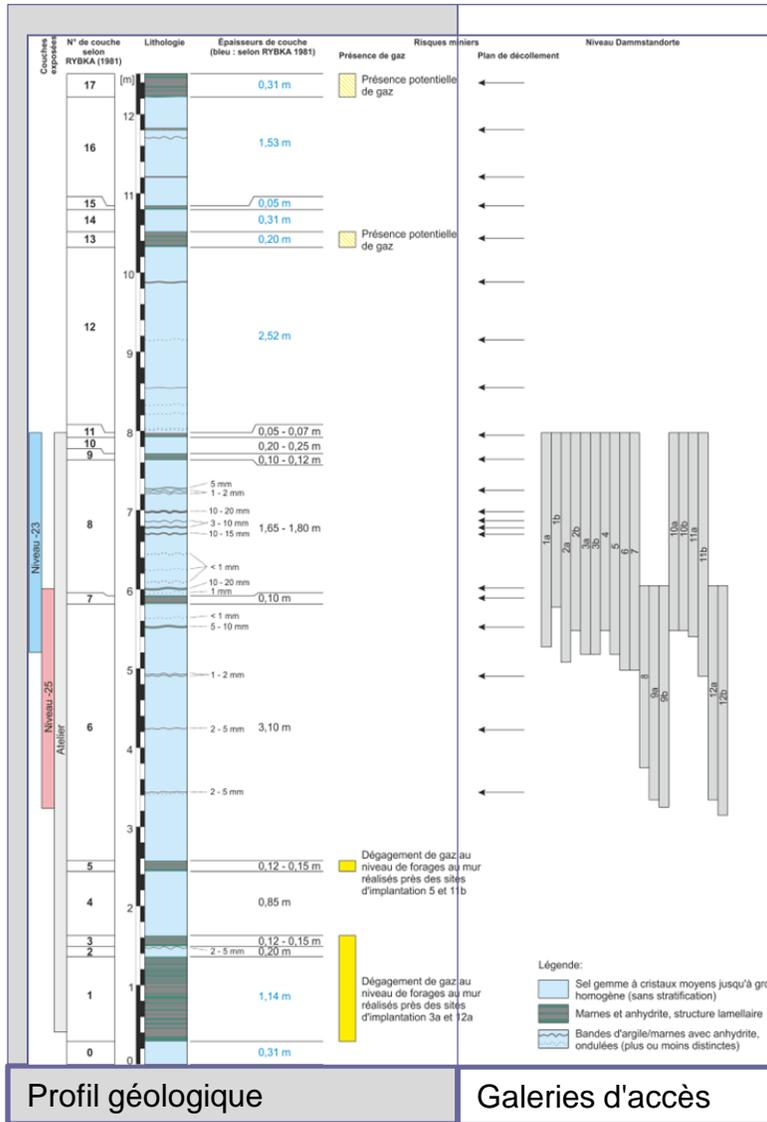
## Sections de galerie :

- Hauteur : 2,2 à 2,7 m
- Largeur : env. 3,7 m
- La somme de toutes les sections des galeries d'accès au site de stockage de déchets est d'env. 240 m<sup>2</sup>.



- Un "concept de construction" éprouvé et maîtrisé existe pour le scellement des galeries d'accès au site de stockage souterrain de déchets.
- Sa faisabilité a été documentée grâce au barrage pilote.

# Conditions géologiques et géotechniques initiales: roche hôte

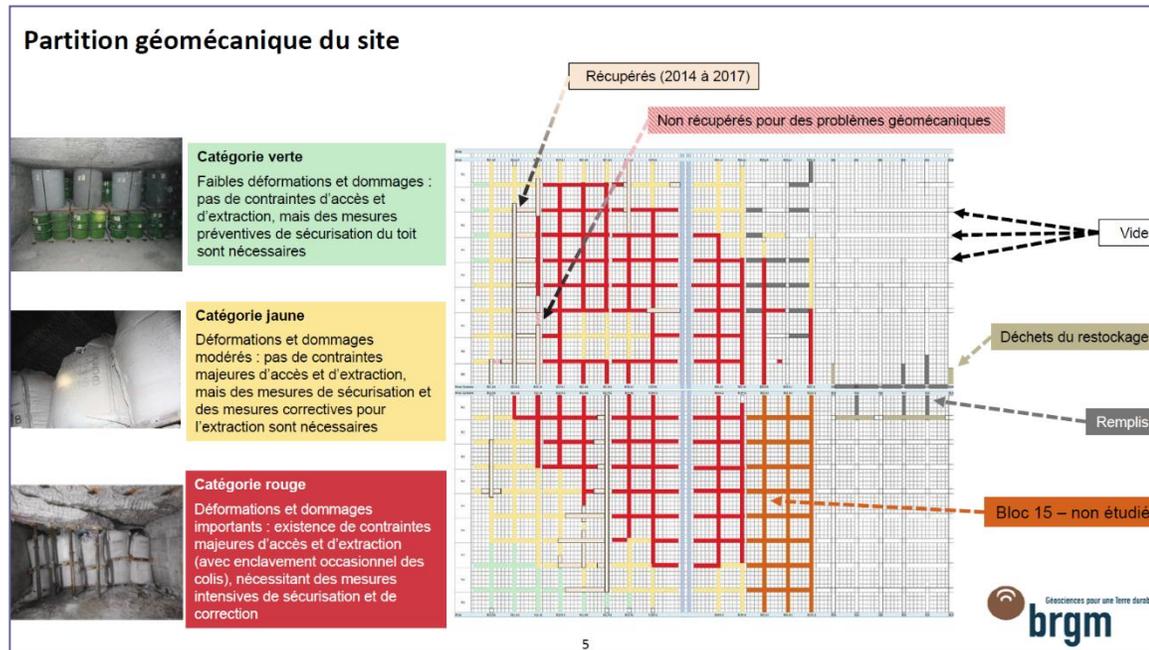


**Décollement au toit au niveau d'une couche de marne**

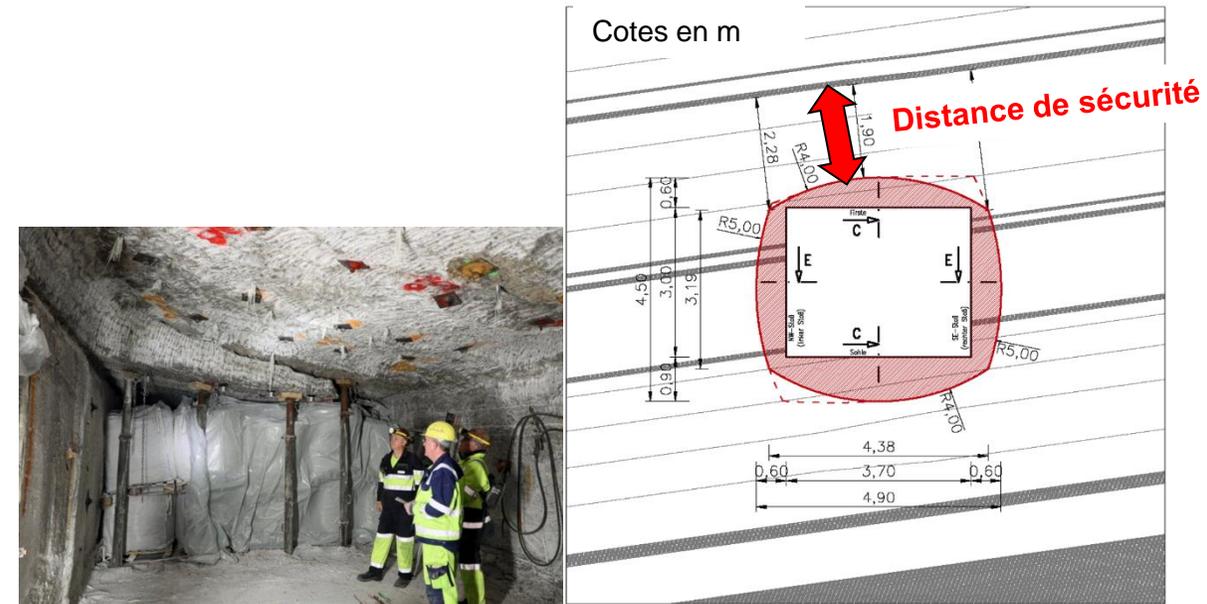
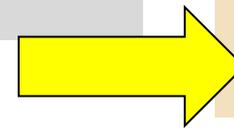
- Sel gemme à stratification horizontale : pendage d'environ 10°
- Les différentes veines de sel, d'une épaisseur comprise entre 10 et 30 cm, alternent avec des couches d'argile/anhydrite ou des marqueurs de type argile/marne. L'épaisseur des marqueurs varie entre 3 et 10 cm, et leur stratification est horizontale.

➤ **En vue d'assurer la sécurité du toit, une épaisseur suffisante de sel doit être laissée par rapport aux couches de marnes (appelées plans de décollement).**

# Problématique de la surexcavation du contour/stabilité du toit

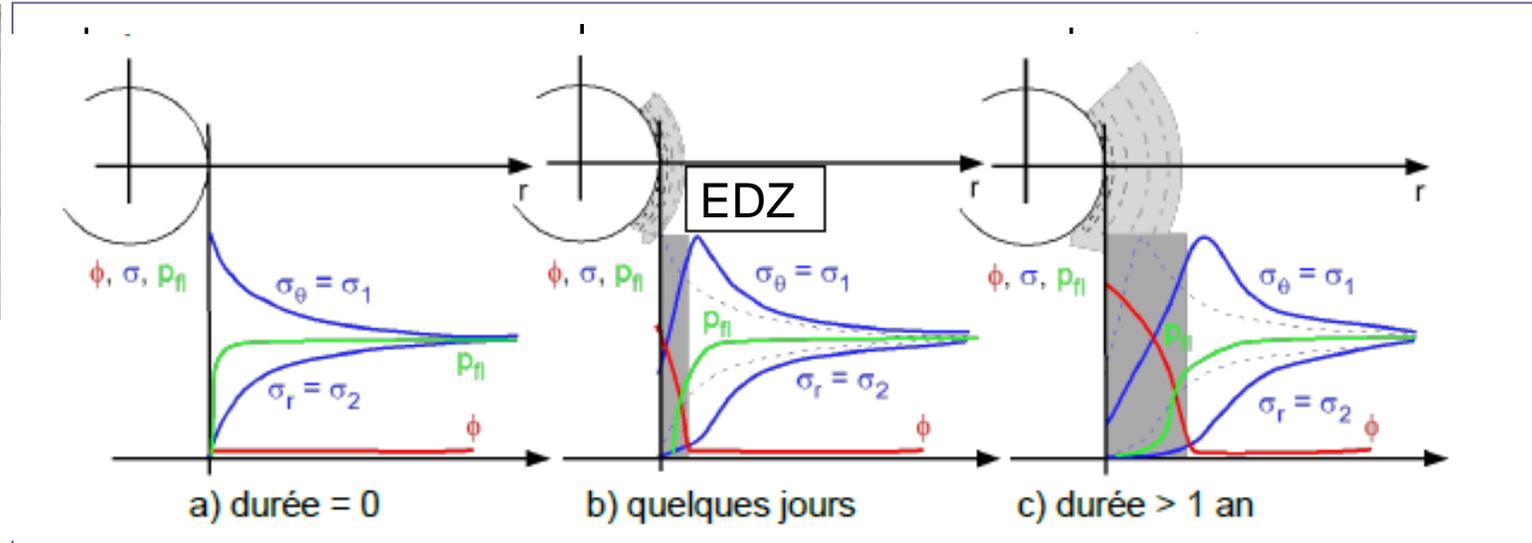


- Au niveau des galeries d'accès, les conditions de base géomécaniques restent maîtrisables, il faut cependant s'attendre à une dégradation dans le temps...
- L'état de dégradation existant exige la surexcavation de la zone EDZ avant la construction de barrages de scellement de haute qualité.



- Le "concept de construction" s'accompagne de recommandations fondées pour la surexcavation du contour ; il s'agit toutefois d'une surexcavation "minimisée", afin de
  - (1) minimiser à la fois l'intervention sur le contour/ la section de galerie
  - (2) ménager une **distance de sécurité** afin d'éviter le décollement des couches au toit.
- Ensuite, une nouvelle zone EDZ finit par se créer, Il faut donc de nouveau surexcaver ➔ **Risque de soufflage au mur et d'agrandissement de la section de galerie**

# Compréhension du processus géomécanique "dégradation du terrain salifère"



Légende :

Contraintes principales

$\sigma_1$  = contrainte tangentielle

$\sigma_2$  = contrainte radiale

Porosité = dégradation

Pression interstitielle

Creusement de nouveaux vides

→ Période d'ouverture

**La dégradation débute lors du creusement de la galerie.**

Elle provoque une perméabilité accrue au niveau du contour.

**La dégradation évolue dans le temps.**

**La surexcavation relance le processus et l'intensifie.**

**Accroissement de la perméabilité du massif**

= dégradation des conditions d'implantation du barrage de scellement.

(1) Le concept de sécurité géotechnique mis au point par ERCOSPLAN en vue du scellement du site de stockage de StocaMine avec

- des barrages en béton à la saumure ("destinés à éviter l'infiltration de saumure")
- des serrements en havrils de sel ("étanchéité géologique durable contre l'extrusion de polluants")

ERCOSPLAN dans son rapport de conception technique de 2018 recommandait « *de ne pas ménager de phases de repos inutiles entre les phases de construction des ouvrages de scellement de galerie dans les galeries doubles, pour éviter la dégradation des surfaces du béton des segments achevés sous l'action de la convergence* ».

(2) Les barrages 1 et 2 ont déjà été partiellement surexcavés afin d'éliminer le contour de la galerie endommagée et assurer un contact de qualité entre les barrages et le terrain encaissant, et la première culée en béton du barrage 1 a été réalisée

**(3) Un temps d'arrêt prolongé (4 à 6 mois) du chantier induira une nouvelle dégradation du contour (phénomène de convergence) de la galerie:**

- Nécessité d'une nouvelle surexcavation avec augmentation de la section de la galerie et report de charges supplémentaire sur le pilier central et le parement
- Pose de boulons pour assurer la sécurité des opérateurs mais dégradation de la qualité finale de l'ouvrage car le percement de la roche par boulonnage peut créer de nouveaux chemins de circulation hydraulique autour du barrage

**(4) Dans l'optique d'une fermeture sûre à long terme de la mine, il est recommandé de reprendre sans attendre les travaux entamés au niveau des sites d'implantation des barrages 1 et 2.**

**(5) Une interruption prolongée des travaux dans le périmètre des sites d'implantation de barrage N°1 et 2 ne fera qu'accroître les défis techniques d'ores et déjà considérables.**