

**Synthèse 48 : pièce [B27] bibliographie DDA**

**Concept technique confinement**

ERCOSPLAN, 2019

Source étude : Bibliographie/Extraits dossier 2022/Annexe [B27]

Auteurs : ERCOSPLAN

**Origine et objectif du rapport**

**Extrait du chapitre « Origine de la mission » en page 5 du rapport :**

*« À l'initiative de MDPA, un certain nombre d'études ont été réalisées, concernant le comportement géomécanique et hydrogéologique du site, concernant les aspects chimiques du stockage souterrain de déchets, mais également concernant la problématique du déstockage de déchets, les mesures de scellement d'ordre général, et le scellement de galeries d'accès. Les résultats de ces études ont permis de définir les conditions de base du scellement du site de stockage souterrain de déchets.*

*En 2011, MDPA a chargé ERCOSPLAN d'exploiter les études, et en priorité l'étude de l'INERIS, pour actualiser la base de données en vue de l'évaluation de la mesure de scellement du site souterrain, et du développement d'un concept technique de confinement du site de stockage souterrain de déchets, grâce à un remblayage partiel des vides miniers et grâce au scellement des galeries d'accès à la zone de stockage au moyen de barrages. À cette occasion, un Avant-Projet de conception pour l'essai d'éléments d'étanchéité et pour le futur confinement du site de stockage a été établi en 2013 (ERCOSPLAN, 2013, /9/). Ce rapport a été versé au dossier de demande de stockage illimité de déchets, déposé par MDPA, désigné "LA DEMANDE" (MDPA, 2015,/28/).*

*Entre-temps, les conditions de base définies à l'époque ont fait l'objet d'actualisations au vu d'autres investigations et d'études supplémentaires. Sur cette base, le concept de confinement a été révisé. À la place du scellement des galeries d'accès au moyen de barrages comportant un élément d'étanchéité en bentonite, il est désormais prévu de procéder à un déstockage partiel des déchets, et au scellement des galeries d'accès à la zone de stockage au moyen de barrages avec un élément d'étanchéité confectionné en béton de saumure.*

*En juin 2017, ERCOSPLAN a été mandatée pour établir une version actualisée de "Concept technique de scellement des galeries d'accès du site de stockage souterrain de déchets StocaMine et de mise en place de matériau de remblayage dans des parties du site de stockage". Cette actualisation a été effectuée en premier lieu sur la base du MÉMOIRE COMPLÉMENTAIRE (MDPA, 2016c, /31/) de juin 2016, y compris les rapports Tierce expertise:*

*Rapport Geomecanique - (ARTELIA et al., 2016b, /4/) et A8 - Evaluation des flux potentiels de saumure contaminée - (ITASCA, 2016, /24/) des références y afférentes.*

*Dans le cadre d'une discussion de l'avant-projet présenté le 28/02/2019 à Wittelsheim (ERCOSPLAN, 2019, /12/), divers aspects de l'exécution des travaux de construction ont été étudiés, sur la base de l'avancement de l'état de la technique et des planifications. Il a été décidé de formuler les précisions mises au point et les compléments d'explication convenus au cours de la réunion sous forme d'ajout au document d'étude présenté. L'insertion des ajouts devant ici cadrer avec le concept présenté, les chapitres pertinents reprennent la structure in et la numérotation initiales du rapport. »*

## **Synthèse du document**

Ce rapport présente dans un premier temps le concept technique de réalisation des barrières géotechniques dans les galeries d'accès à la zone du site de stockage puis dans un second temps le concept technique de mise en œuvre de remblai dans certaines zones du site de stockage.

## **Extrait des pages 6 à 12**

*« Le concept technique des barrières géotechniques de type "ouvrage de scellement de galerie" est mis au point sur la base des étapes de traitement ci-après :*

- description de l'état de la science et de la technique en matière de construction d'ouvrages de scellement de galerie dans des sites de stockage souterrain de déchets ;*
- récapitulation des bases de conception (avant-projet), y compris la description du plan d'utilisation des ouvrages de scellement de galerie ;*
- avant-projet des ouvrages de scellement de galerie ;*
- pré-dimensionnement des différents éléments ; description de la méthode et de la technologie de construction. »*

*« L'avant-projet des ouvrages de scellement de galerie doit tenir compte des conditions environnementales visées aux chap. 3 et 4, mais avant tout, il devra satisfaire aux contraintes imposées par le dossier déposé tenant en particulier compte des études de l'INERIS (2010, /19/; 2011a, /20/) et aux actualisations apportées à ces contraintes par l'ITASCA (2016, /24/), par ARTELIA et al. (2016b, /4/) [...] »*

*« Pour la mise en pression des ouvrages de scellement de galerie, l'hypothèse retenue pour le déroulement chronologique du processus est représentée au Tableau 4 »*

Tableau 4 Evolution dans le temps du site de stockage souterrain de déchets StocaMine (INERIS, 2011a, /20/, 2011b, /21/; ITASCA, 2016, /24/; (date de début actualisée)

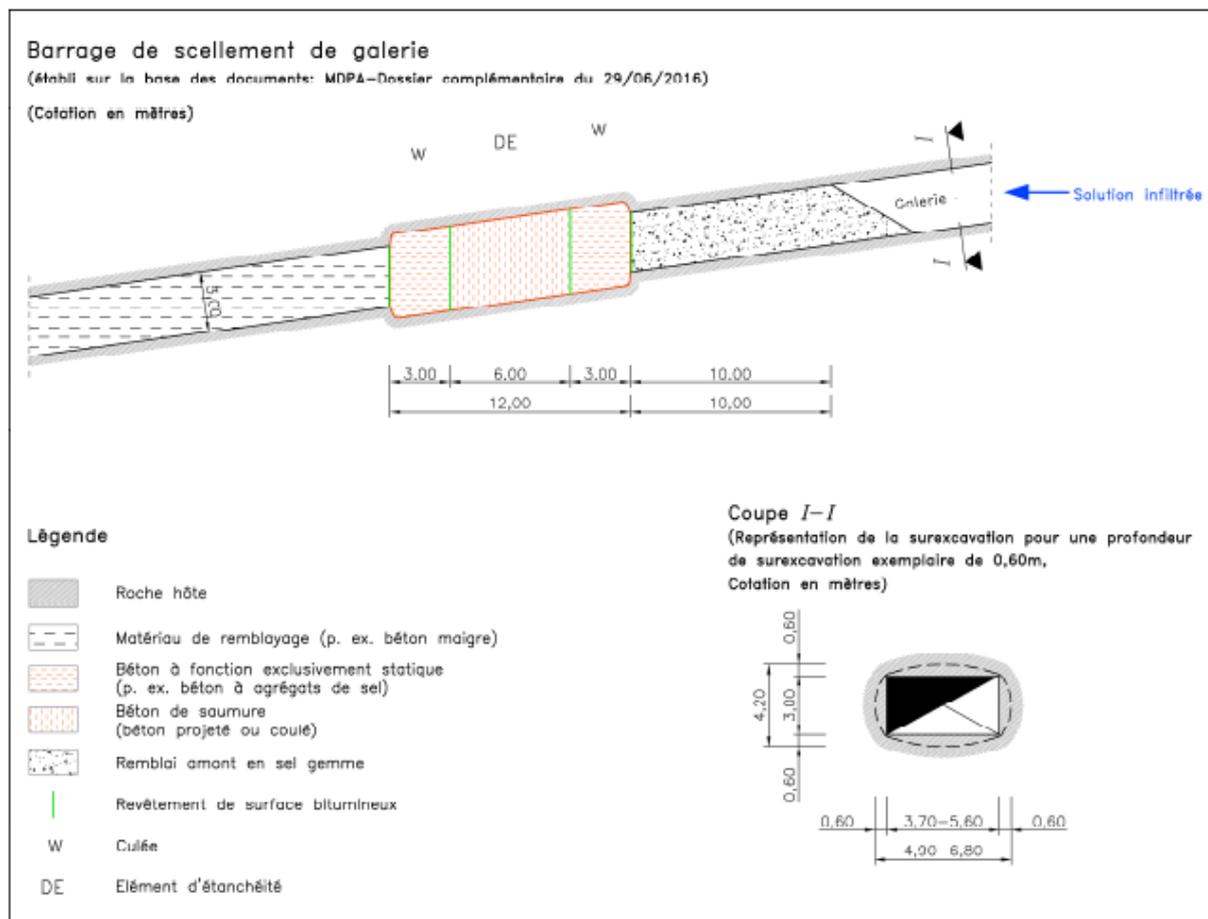
Repères chronologiques		Evénements pronostiqués dans le site de stockage souterrain de déchets StocaMine de MDPA
Derzeit	2018	Conditions ambiantes sèches, 21 ans après le creusement du site de stockage souterrain
1 <sup>ème</sup> étape	dans env. 1 à 5 ans	Construction des barrières géotechniques
2 <sup>ème</sup> étape	dans env. 100 ans	Réduction des vides miniers à 20 % de leur volume initial dans le site de stockage de déchets et dans les galeries adjacentes par l'action de la convergence
3 <sup>ème</sup> étape	dans env. 240 ans	Premier contact des barrières géotechniques avec la saumure. La durée estimée jusqu'à la remontée de la saumure au niveau de la couche inférieure de la nappe phréatique est d'env. 300 ans.
4 <sup>ème</sup> étape	dans env. 1 700 ans	Ennoyage du site de stockage probablement achevé
5 <sup>ème</sup> étape	dans env. 2 000 ans	Possibilité d'infiltration de saumures éventuellement polluées dans l'aquifère
6 <sup>ème</sup> étape	après 10 000 ans	Processus de transport dus à la diffusion et à la convection

»

« Les futurs ouvrages de scellement de galerie devront comporter les éléments fonctionnels ci-après :

- un élément d'étanchéité en béton spécial, d'une très faible perméabilité intégrale de  $K \leq 10^{-18} \text{ m}^2$ , susceptible de créer un scellement étanche de la section de galerie sur une longueur de 6 m ;
- de chaque côté de l'élément d'étanchéité, un élément de culée d'une longueur respective de 3 m, réalisé dans un matériau de construction cohésif, garantissant une reprise homogène des charges[...].

Aussi longtemps que les fonctions de l'élément d'étanchéité et des culées sont garanties, il n'est pas indispensable de procéder à la réalisation séparée des différents éléments fonctionnels.



Côté solution d'infiltration, un serrement en sel gemme d'une longueur respective de 10 m/20 m (cf. Tableau 5), avec mise en place resserrée jusqu'au toit, vient se juxtaposer immédiatement à l'ouvrage de scellement de galerie, à titre d'élément fonctionnel supplémentaire, permettant de réduire la convergence totale dans les galeries d'accès, et de diminuer en outre le pouvoir de dissolution de solutions non complètement saturées en NaCl qui se présenteraient devant l'ouvrage, Considéré à long terme, ce serrement en sel gemme retrouvera des caractéristiques similaires à celui du sel gemme du terrain environnant, par suite de la compaction sous l'action de la convergence et de processus de cristallisation. [...]

Le matériau de remblayage jouxtant l'ouvrage côté site de stockage quant à lui sera lui stabilisé à l'aide d'un liant, permettant de réduire la convergence totale dans les galeries d'accès. Ce matériau de remblayage ne fait pas partie des éléments fonctionnels l'ouvrage de scellement de galerie, mais il contribuera, avec ces ouvrages de scellement, à homogénéiser l'évolution de la convergence [...]. »

« Les ouvrages de scellement dans les galeries d'accès au site de stockage souterrain de déchets sont à concevoir pour une durée de vie opérationnelle de >1 000 ans. »

« [Les] matériaux [...] ne développeront leur effet d'étanchéité complet qu'après un laps de temps, quand la pression excédentaire aura renforcé le contact entre l'ouvrage et le terrain par suite d'une convergence accrue [...].

Au vu des conditions de base du site de StocaMine, nous avons retenu la famille de matériaux de construction "bétons de saumure". Cela veut dire qu'un béton sera gâché avec de la saumure saturée en NaCl, afin d'éviter tout potentiel de dissolution du terrain adjacent dans l'horizon d'implantation, et pour assurer une bonne cohésion du matériau de construction avec ce dernier. »

### Schéma page 23

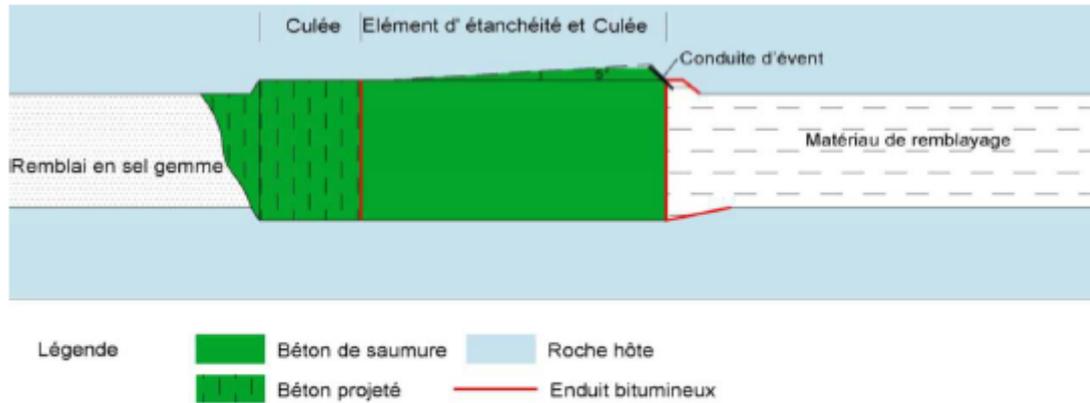


Figure 11 Représentation schématique, en coupe longitudinale, d'un ouvrage de scellement de galerie implanté dans une galerie simple (cf. MDPa, 2019a, /35/)

### Schéma page 26

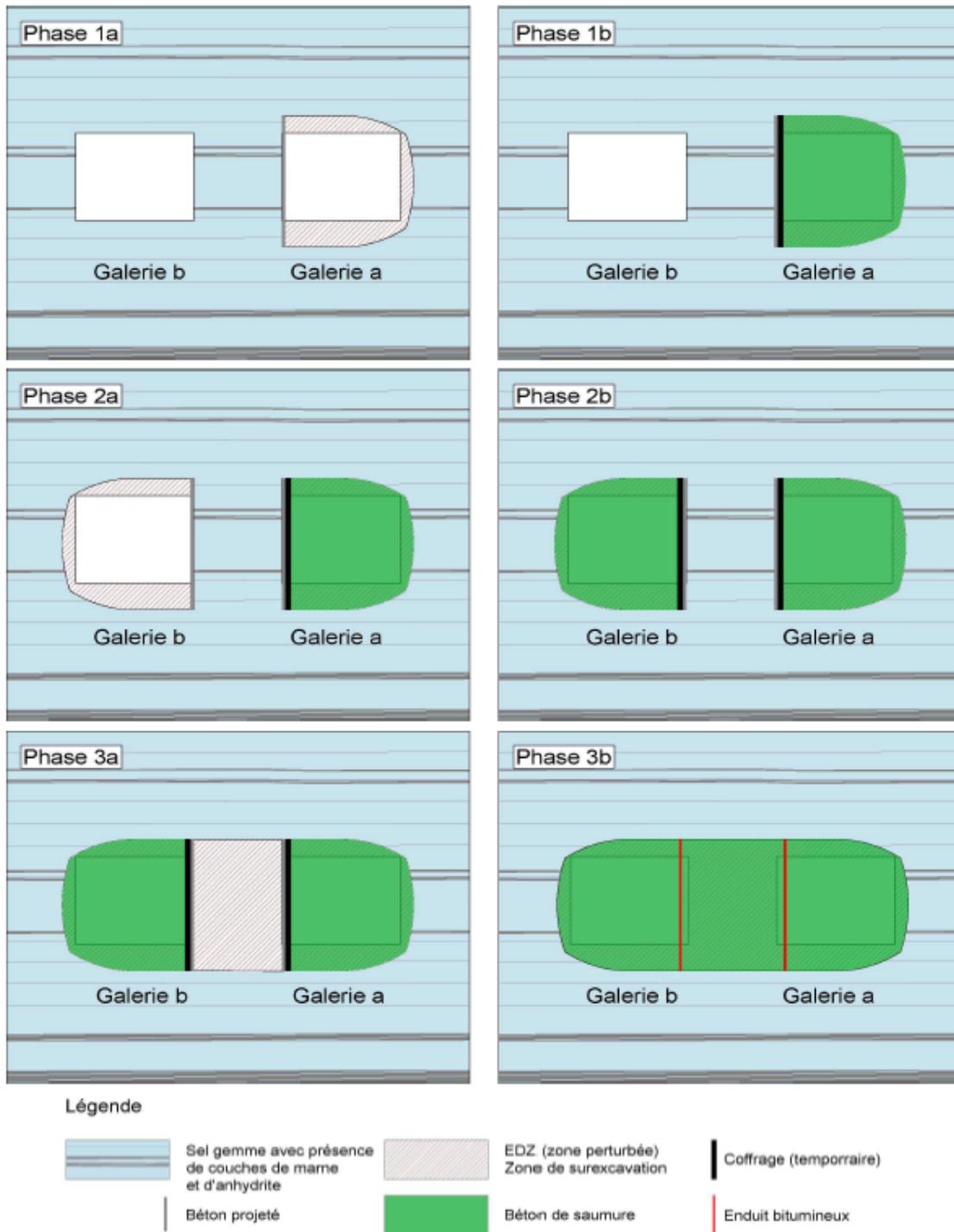


Figure 12 Vue en coupe schématique de la construction en plusieurs phases d'ouvrages de scellement de galerie dans les galeries doubles

### Extraits page 27 à 31

« Outre le scellement à long terme de la galerie d'accès vers la zone de stockage de déchets par l'implantation d'ouvrages de scellement de galerie, il est également prévu de remblayer une grande partie des vides miniers encore présents au sein de la zone de stockage. Cette

*mesure devra permettre de stabiliser les éléments portants de la zone de stockage de déchets, afin de prévenir les processus de déformation à long terme susceptibles de dégrader l'intégrité des barrières géologiques du complexe de barrières intérieur. »*

*« Le volume de vides miniers à combler dans les galeries principales et les blocs de stockage s'élève ainsi à une fourchette comprise entre env. 87 000 m<sup>3</sup> et 123 000 m<sup>3</sup>. »*

*« le coulis de ciment est le plus apte, du fait de ses propriétés spécifiques (aptitude au pompage, liaison complète de l'eau, sans ressuage) à obtenir un remplissage de vides résiduels et zones difficilement ou non accessibles (blocs 16 et 26). [...] Le volume de remblais devra combler au minimum 80 % des vides miniers existants. [...] En utilisant une solution saturée en NaCl pour gâcher le coulis de ciment, aucun phénomène de dissolution n'est à craindre au contact de la roche hôte ; dans le cas contraire, le coulis doit présenter un ressuage nul ou très faible. »*