



Commission de suivi de site du 27 octobre 2022

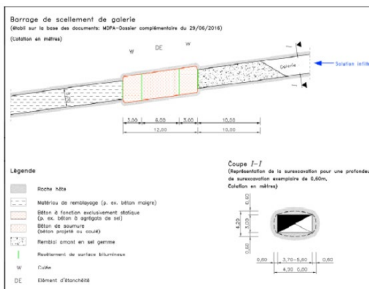


Analyses des impacts de la suspension des travaux sur les ouvrages en cours d'exécution

Présentation effectuée par Docteur Till Popp



Position des 3 barrages concernés par les expertises



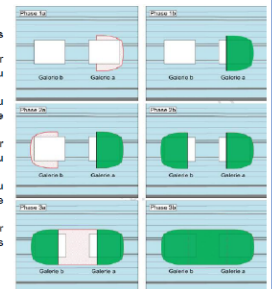
Sections transversale et longitudinale d'un barrage double, avec la zone à surexcaver

Contraintes de réalisation

- Phasage et déploiement travaux

La réalisation du barrage sera faite en six étapes principales :

- Phase 1a - Galerie 1a : Surexcavation par havage de la zone endommagée du barrage 1a ;
- Phase 1b - Galerie 1a : Bétonnage du barrage 1a et mise en place d'un coffrage longitudinal temporaire ;
- Phase 2a - Galerie 1b : Surexcavation par havage de la zone endommagée du barrage 1b ;
- Phase 2b - Galerie 1b : Bétonnage du barrage 1b et mise en place d'un coffrage longitudinal temporaire ;
- Phase 3a : Havage du pilier intermédiaire et démolition des coffrages longitudinaux temporaires ;
- Phase 3b : Bétonnage du pilier.



Phases de construction 1 à 3 d'un barrage double

Conclusions des experts:

Ercosplan

Pour résoudre, 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. **La réduction du niveau de sécurité au niveau des éléments de soutien et des sections de scellement dans le sel gemme est telle qu'il ne reste qu'une seule option possible à l'expert : recommander la reprise la plus rapide possible des travaux interrompus.**

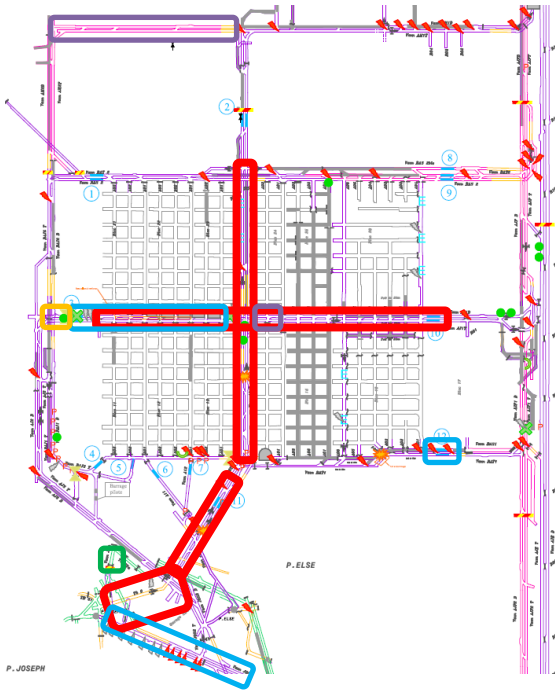
Geos






5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La visite du site réalisée le jeudi 9 juin 2022 ainsi que l'analyse des conditions de conception et de réalisation des barrages, confrontées au comportement mécanique connu du massif de sel conduit à très vivement recommander :

- La poursuite dans les meilleurs délais et l'achèvement des travaux engagés sur les barrages 1 et 2 ; seuls les travaux du second serrement de sel (interne ou externe selon les cas) pouvant être différés,
- L'engagement dans un délai très réduit et la réalisation de l'intégralité des travaux de barrage sur la zone du barrage 3.

L'absence de poursuite des travaux à très court terme sur ces 3 zones expose à un risque élevé de remise en cause de l'efficacité de ces ouvrages vis-à-vis du confinement à moyen terme (avant 300 ans), c'est-à-dire durant la période pendant laquelle les serrements en sel internes et externes ne sont pas encore efficaces.



-  Rabassenage
-  Renforcement par boulonnage
-  Sécurisation des voies par havage
-  Sécurisation des voies par comblement
-  Mise en place de portes automatiques

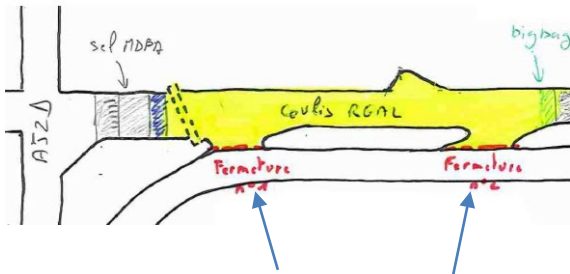


Remise au gabarit de la voie AJ1 T

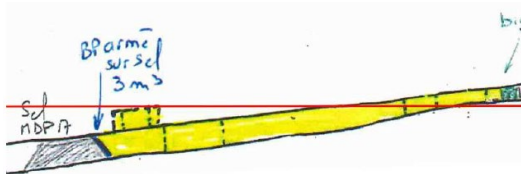


Rabasseneuse

Renforcement AJ1D par remplissage de la zone au coulis



Pose de cloisons



Pilier fracturé



Pile de soutènement
au droit de la recoupe
aval

Les MDPA ont mandaté deux experts : Redpath Deilmann qui est l'opérateur minier des puits et DMT pour inspecter l'état des deux puits centenaires Joseph et Else.

Les conclusions de ces études confirment que malgré l'importance des grands moyens mis en œuvre pour contrôler et maintenir les installations (plus de 10 millions d'euros annuels), il y a urgence à agir pour la fermeture de Stocamine.

Ci-dessous sont listés les points considérés comme critiques si la durée d'utilisation des installations devait être sensiblement augmentée par rapport au planning entérinant la fermeture avant 2027.

Éléments sensibles mis en évidence par les deux experts :

- **Le revêtement du puits Joseph : cuvelage en fonte et muraillement en béton.**

Ces éléments, de par leur âge, sont extrêmement corrodés, dégradés et amincis.

Des investigations complémentaires seront engagées par les MDPA pour cartographier les zones les plus altérées et augmenter leur surveillance. Des réparations locales devront être ensuite réalisées dans les zones les plus dégradées.



Corrosion très avancée du cuvelage



Vue des vis de liaison du cuvelage



Fuite d'eau



Corrosion profonde et éclatement du béton

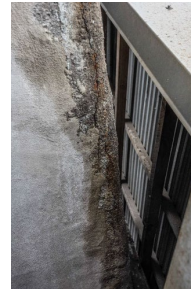
Eléments sensibles mis en évidence par les experts:

- **Le chevalement Else en béton et la structure métallique du faux carré, dans une moindre mesure le revêtement du puits Else.**

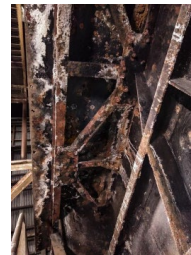
Le chevalement, de par son âge et l'environnement salin agressif, est soumis à la corrosion du béton comme des armatures. Une campagne de rénovation complète a été effectuée en 2017/2018, pour ralentir le vieillissement, sans pouvoir le contenir. Le chevalement Else fait l'objet d'une surveillance active, celle-ci sera encore renforcée.

Les structures métalliques qui équipent la tête de puits sont fortement corrodées. Un diagnostic complémentaire après nettoyage sera réalisé préventivement pour en vérifier la capacité portante.

Le revêtement du puits Else continuera de faire l'objet d'une surveillance poussée. Des réparations locales seront effectuées où nécessaire, là aussi avec une efficacité temporaire.



Fissure dans un pilier du chevalement, vue du dessous de la plateforme sommitale



Structures métalliques corrodées, armatures dégainées du béton de la base du puits

Éléments sensibles mis en évidence par les deux experts :

➤ **Les molettes Else, le tambour de la machine d'extraction Else.**

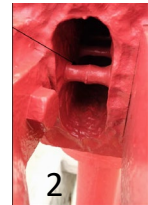
Les molettes ont perdu beaucoup de matière à cause de la corrosion (photos 1 et 2). Celles-ci ont été remplacées par les MDPa cet été (photos 3 et 4).

Les paliers du tambour sont usés et nécessitent une surveillance attentive. Leur remplacement s'avèrerait très délicat. A noter qu'une rénovation électrique complète de la machine d'extraction Else avait été effectuée en 2018.

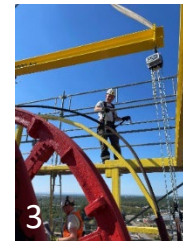
Les câbles d'extraction, datant de 1968, seront remplacés à la fin du mois d'octobre.



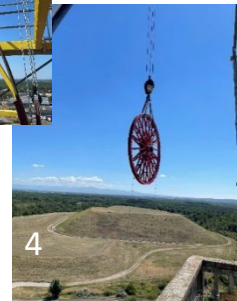
1



2



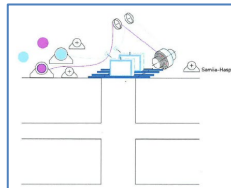
3



4



Tambour de la machine d'extraction Else



Elaboration du mode opératoire de remplacement des câbles par l'opérateur minier

➤ mesures entreprises :

- 10/09/22 : Vérification au niveau des recettes jour et des bâtiments
- 11/09/22 : Cordées d'essai au droit des deux puits, vérification de l'état des chevalements et des recettes fond

Accentuation de certaines fissurations existantes sur le mur de fondation du bâtiment Else, mise en place de repères pour le suivi de leur évolution



- **Rappel des conclusions de l'étude sur l'estimation des mouvements sismiques à la cote -500m en Haute-Alsace par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg MM Cara et Bour (1995).**

8 - CONCLUSIONS

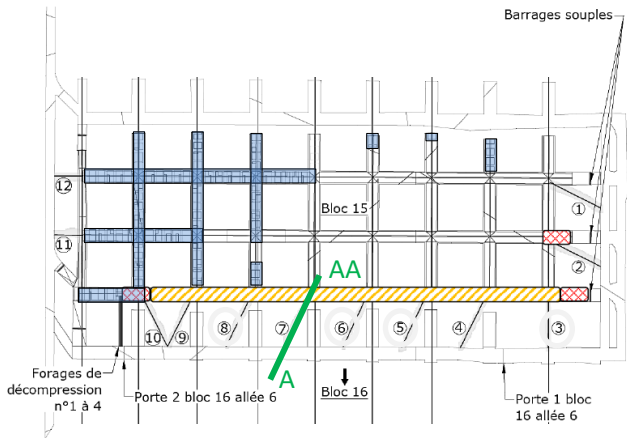
Les prédictions d'accélération du sol au niveau -500 m sur le site de stockage projeté ont été conduites en prenant un séisme de magnitude 5.5 à une distance de 8 km du site et de 6.5 à une distance de 32 km. Les probabilités d'occurrence de ces séismes à des distances aussi rapprochées du site de stockage sont faibles. A l'échelle de l'ensemble du Sud du Fossé Rhénan, la probabilité d'occurrence d'un séisme de magnitude 6.5 peut être estimée à environ 1 séisme par millier d'années.

Les modèles de calcul se sont placés dans les hypothèses les plus défavorables, maximisant les accélérations prédites. Il apparaît que les accélérations au fond sont inférieures d'un facteur 4 à 5 par rapport aux accélérations de surface. Les hypothèses les plus pessimistes conduisent à des accélérations horizontales inférieures à 0.1 g à la profondeur de 500 m et des accélérations verticales au moins deux fois plus faibles.

L'analyse de dégâts observés dans des galeries montrent par ailleurs une faible vulnérabilité des ouvrages souterrains par rapport aux ouvrages de surface. Il apparaît que les ouvrages souterrains ne semblent pas connaître de dégâts significatifs pour des accélérations inférieures à 0.2 g, accélérations supérieures à celles que nous avons estimées au fond, en prenant les hypothèses les plus pessimistes.

Consulté sur l'intérêt de mettre à jour cette étude, l'Ecole et observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg a répondu que les nouvelles connaissances acquises ne changent pas le schéma général, qu'il ne sera pas possible de faire mieux instrumentalement, que les hypothèses prises sont raisonnables et que des études plus récentes confortent les résultats de celle-ci.

Vues schématiques 3 D du bloc 15






-  Emplacement des déchets
-  Galerie partiellement effondrée : toit du niveau -25 totalement effondré avec des vides résiduels de l'ordre de 1 à 2 m de hauteur.
-  Galerie totalement effondrée avec quelques vides résiduels entre les blocs effondrés.

Figure 35 : Carte schématique de l'état des effondrements observés dans le Bloc 15 au 11/05/2022

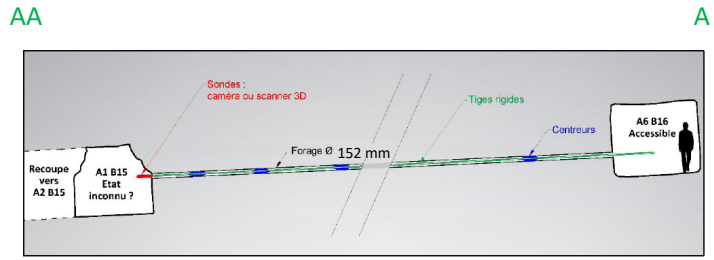
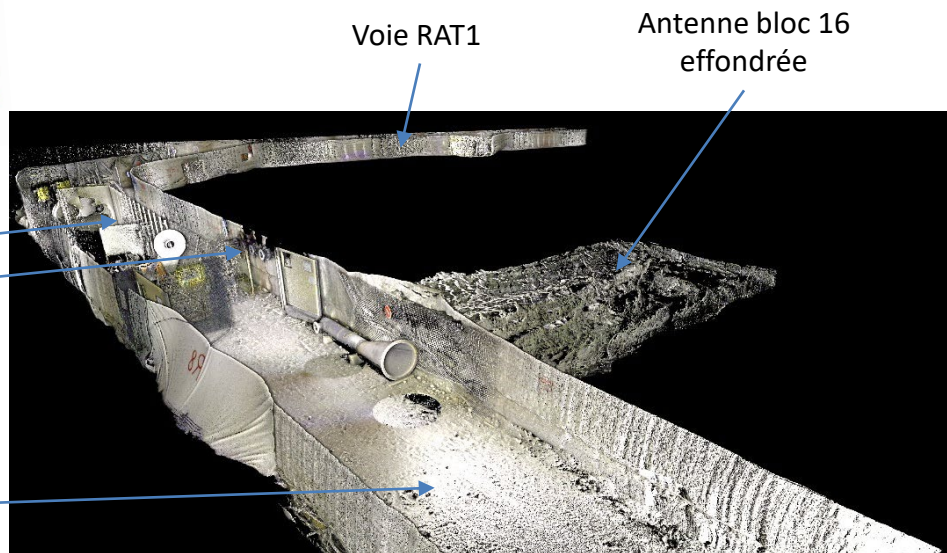
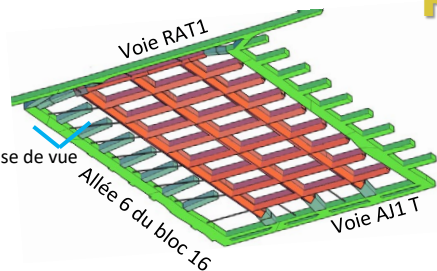


Figure 2 : Schéma de principe de la méthodologie employée pour numériser A1 B15

Résultats du scan 3 D



Résultats du scan 3 D



Figure 19 : Vue en direction du forage N°4 depuis le forage N°3bis (en couleurs réelles à gauche et en intensité à droite)

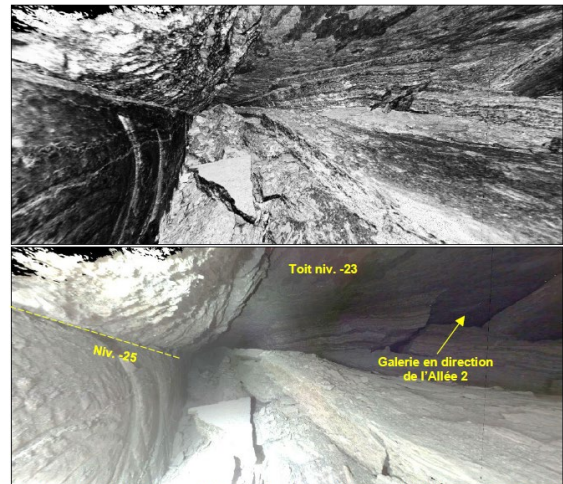


Figure 11 : Vue depuis le forage N°5 en direction du forage N°6 (vue par intensité en haut et en couleurs réelles en bas)



Résultats du scan 3 D

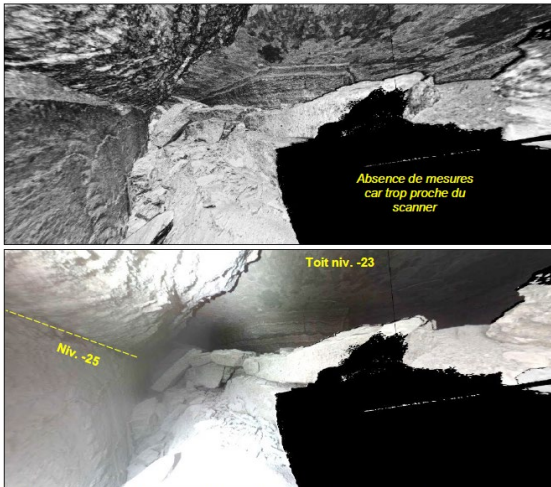


Figure 12 : Vue depuis le forage N°6 en direction du forage N°7 (vue par intensité en haut et en couleurs réelles en bas)

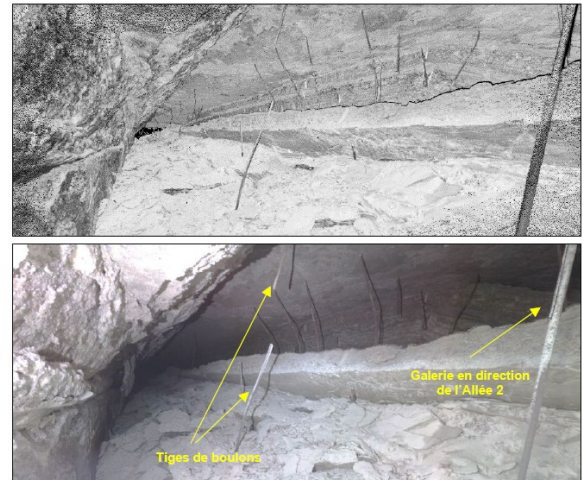


Figure 13 : Vue depuis le forage N°8 en direction du forage N°9 (vue par intensité en haut et en couleurs réelles en bas)



Résultats du scan 3 D

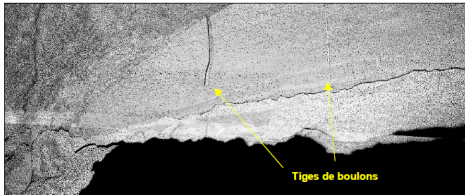


Figure 32 : Vue depuis le forage N°9 en direction du forage N°10 (vue par intensité)

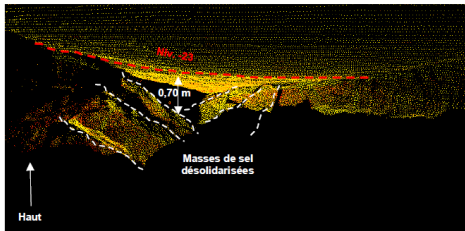
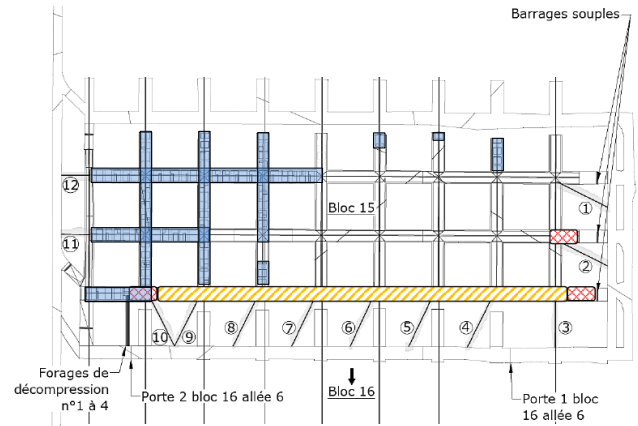


Figure 33 : Vue du relevé 3D de l'extrémité effondrée de la galerie A1 B15 en direction du forage N°10

Coupe schématique de l'extrémité de A1 B15 côté RAT1
vue depuis le forage N°9 en direction du forage N°10



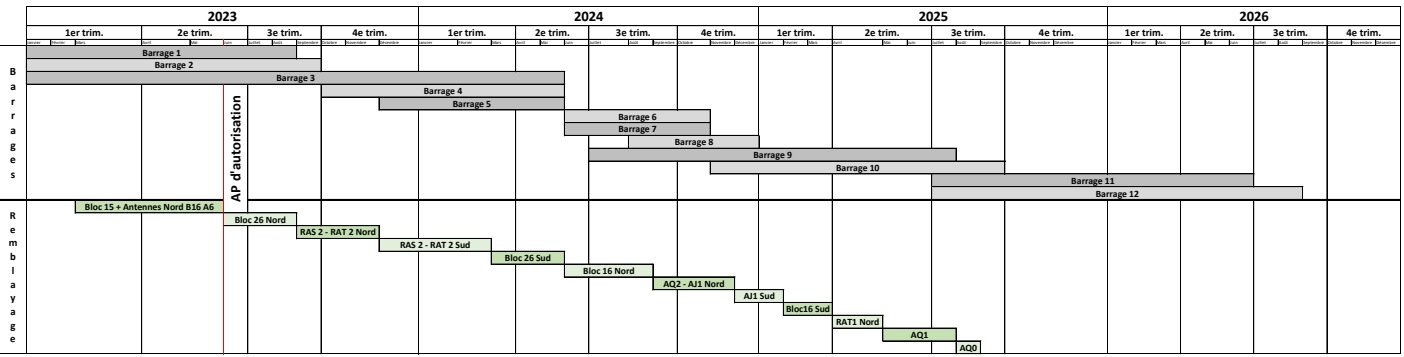
- Emplacement des déchets
- Galerie partiellement effondrée : toit du niveau -25 totalement effondré avec des vides résiduels de l'ordre de 1 à 2 m de hauteur.
- Galerie totalement effondrée avec quelques vides résiduels entre les blocs effondrés.

Figure 35 : Carte schématique de l'état des effondrements observés dans le Bloc 15 au 11/05/2022

Mise à jour du planning des travaux de confinement

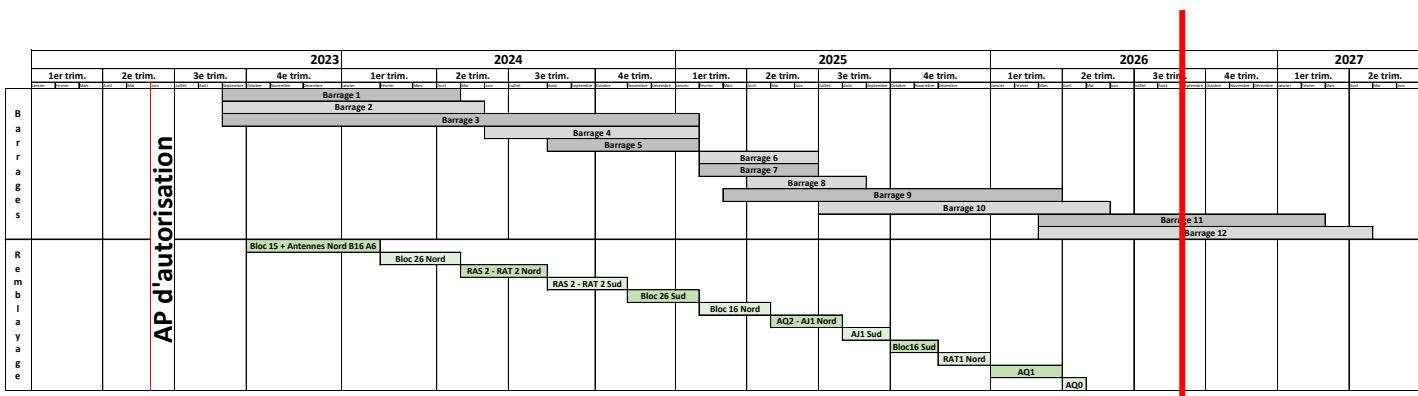


→ Hypothèse 1 : Reprise des mesures conservatoires prescrites par AP du 28/01/22 dès janvier 2023



Mise à jour du planning des travaux de confinement

→ Hypothèse 2 : Attente d'un nouvel arrêté préfectoral d'autorisation en juin 2023

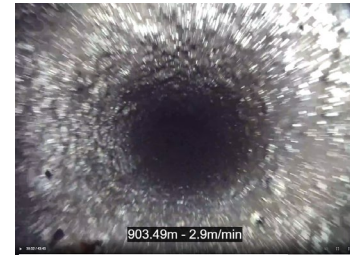


Fin de travaux Hypothèse 1

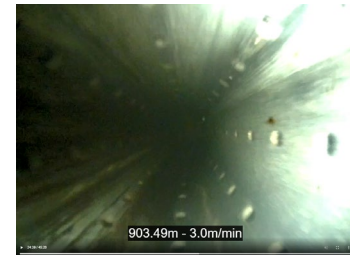
Nettoyage du forage suite inspection vidéo



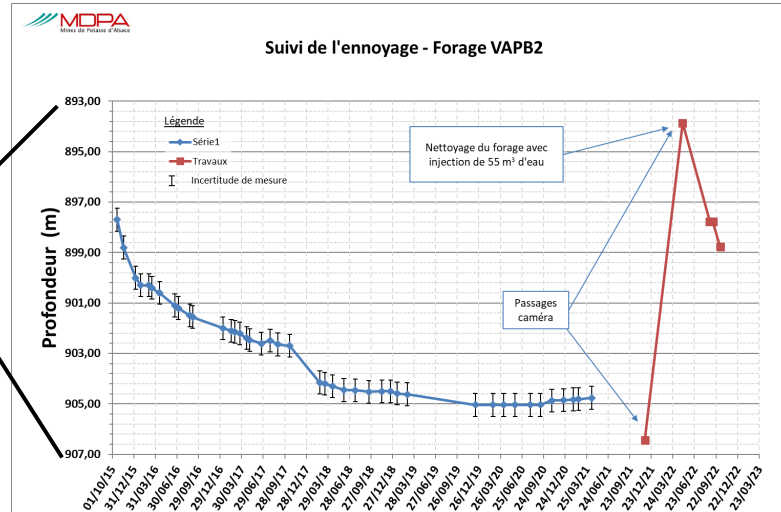
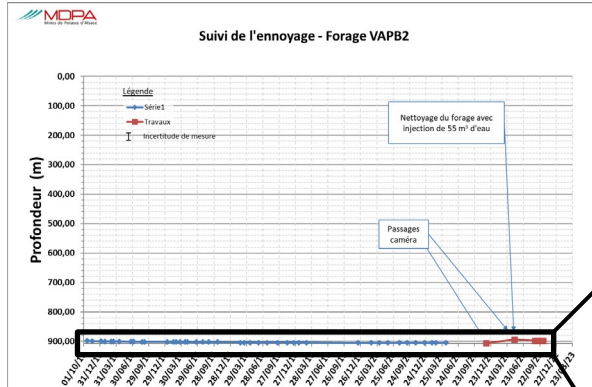
Avant nettoyage



Après nettoyage

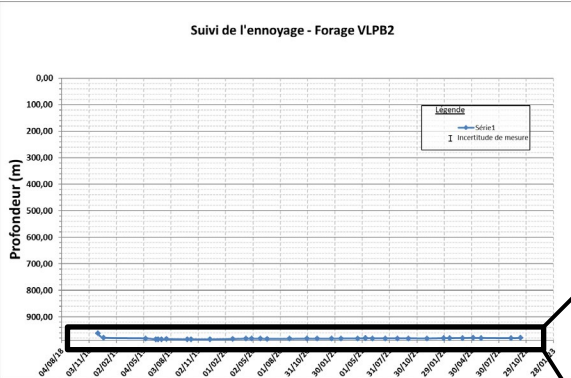


Courbes d'ennoyage

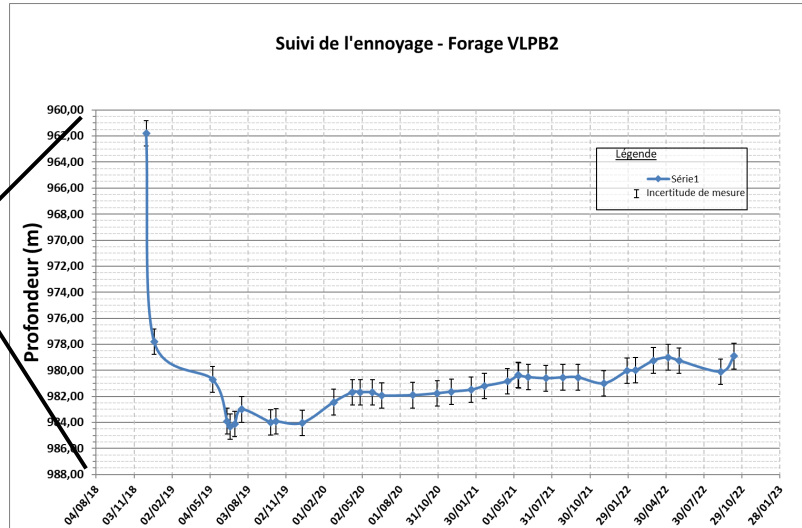


Courbes d'ennoyage

Suivi de l'ennoyage - Forage VLPB2



Suivi de l'ennoyage - Forage VLPB2





Fin

Merci de votre attention