

# Adaptation du forage & dynamitage en conditions souterraines problématiques

---

46<sup>e</sup> Session d'étude SEEQ | Novembre 2023

**Marc-Antoine Prince, ing.**  
Evomine inc.  
[maprince@evomine.ca](mailto:maprince@evomine.ca)



EVOMINE

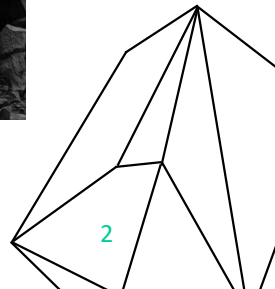
# Plan de présentation

---

- Introduction | Conditions du site
- Forage & Dynamitage | Production
- Forage & Dynamitage | Production 2.0
- Conclusion



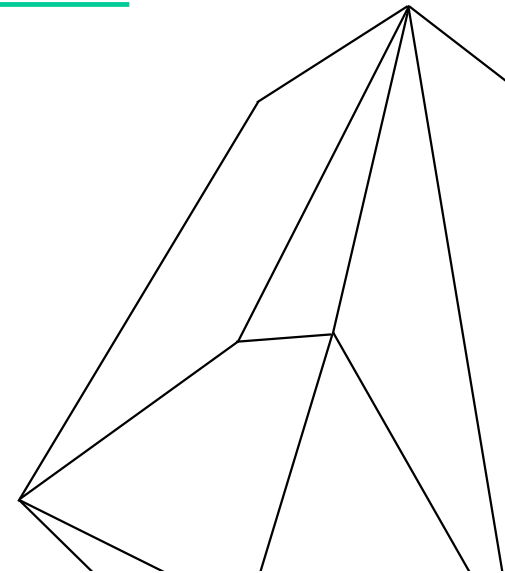
Tous droits réservés. © EVOMINE



# Introduction

---

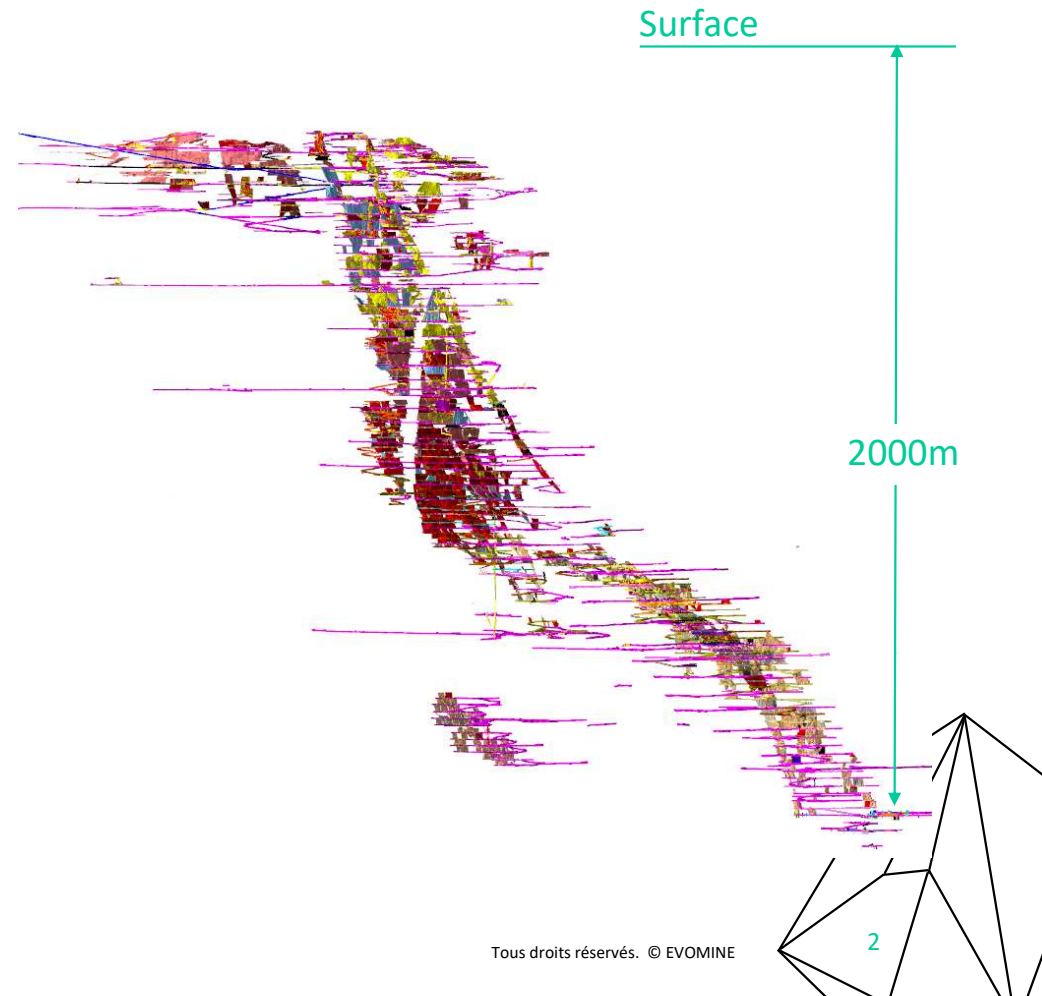
Conditions du site



# Introduction

## Sommaire du site

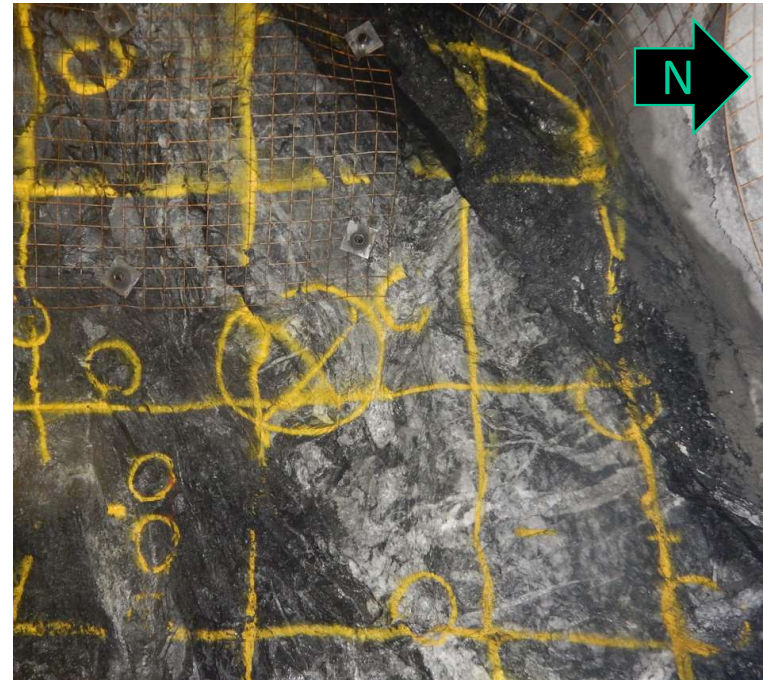
- Méthode de minage (actuelle): longs trous retraitant
- Profondeur  $\approx 2,000\text{m}$
- Tonnage journalier  $\approx 1,000\text{t}$



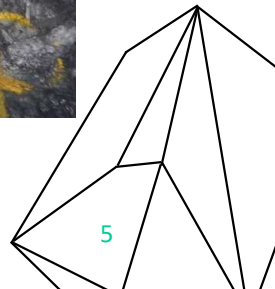
# Introduction

## Conditions géologiques

- Ultramafique/Sédimentaire (S/N);
- Orientation/pendage: E-O/60N;
- Épaisseur minerais: 0.5 à 7.0m;
- Épaisseur graphite: 0.3 à 1.0m;



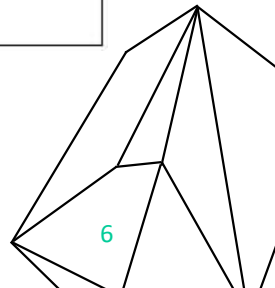
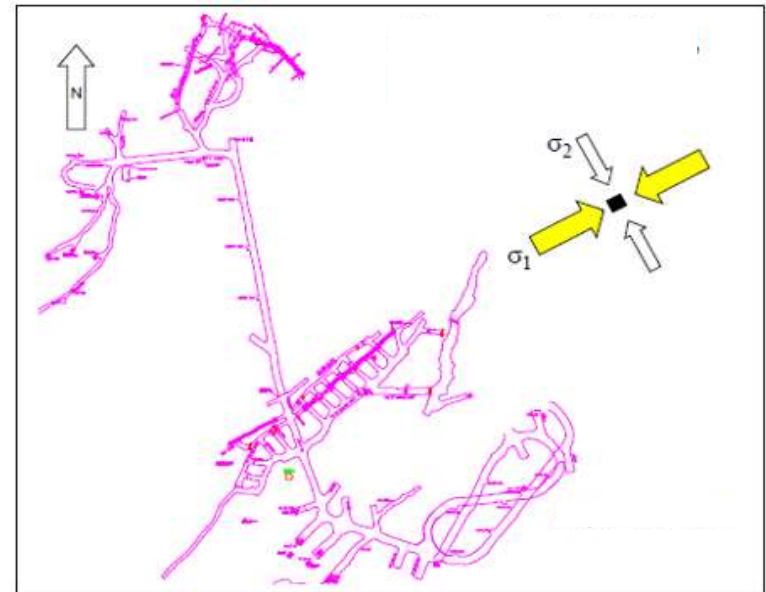
Tous droits réservés. © EVOMINE



# Introduction

## Conditions géotechniques

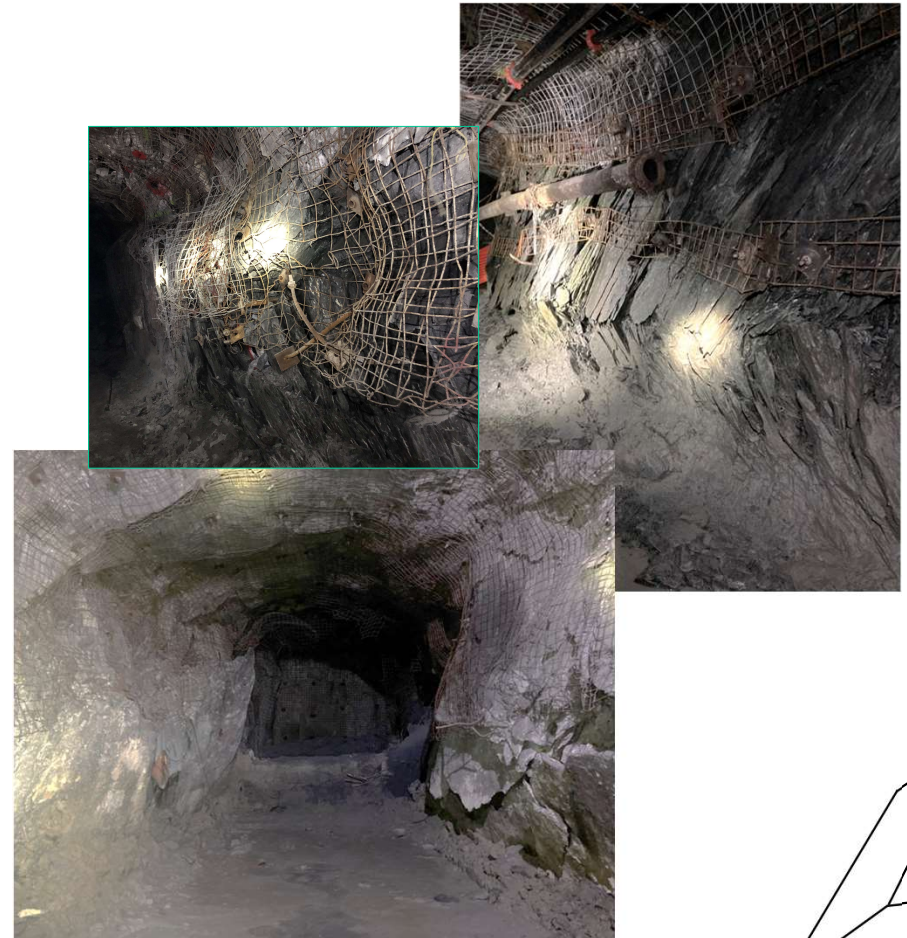
- Classification du massif rocheux;
- Résistance en compression (UCS);
- Contraintes in situ ( $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$ );



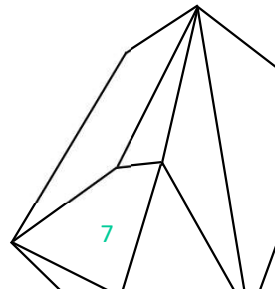
# Introduction

## Enjeux géotechniques

- Déformations du massif;
- Déformations lentes;
- Réhabilitations fréquentes;
- Corrosion importante (graphite);



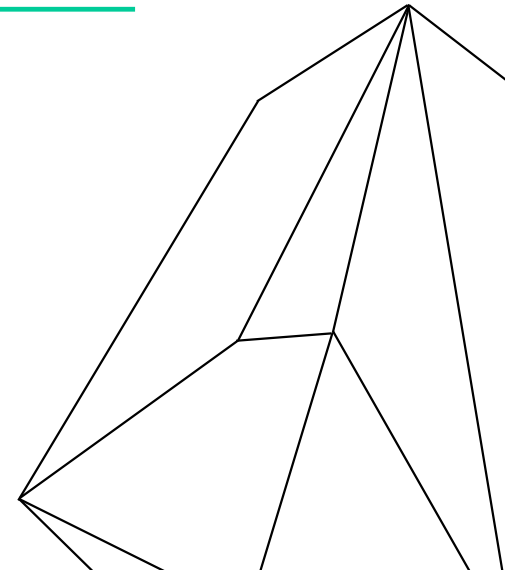
Tous droits réservés. © EVOMINE



# Forage & Dynamitage

---

Production





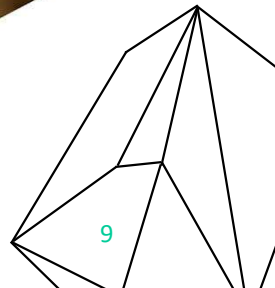
# Paramètres de F&D

## Sommaire

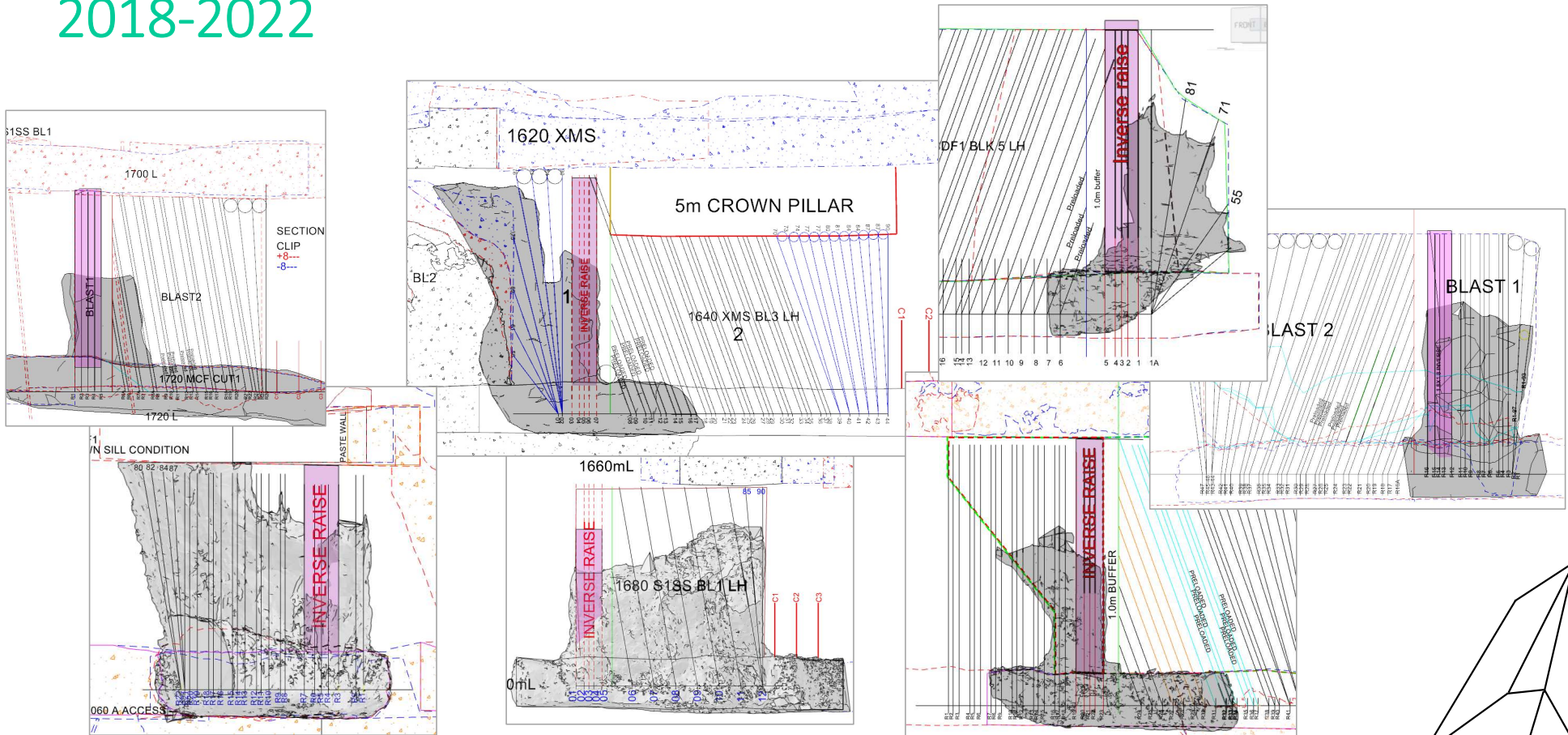
- Diamètre de trou:
  - 2.5'', 3.5''
- Méthode de chargement:
  - « *Swedish Loader* »
- Type d'explosif:
  - *Émulsion encartouchée (1.1D)*
- Amorçage :
  - *Cordeau détonant 50gr/pi (« tracing »)*



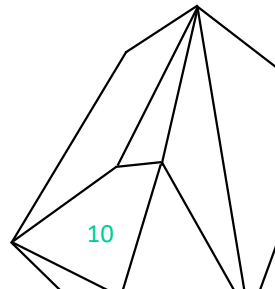
Tous droits réservés. © EVOMINE



# Performance des chantiers 2018-2022



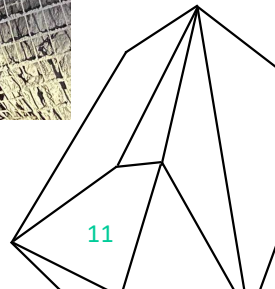
Tous droits réservés. © EVOMINE



# Essais & suivis

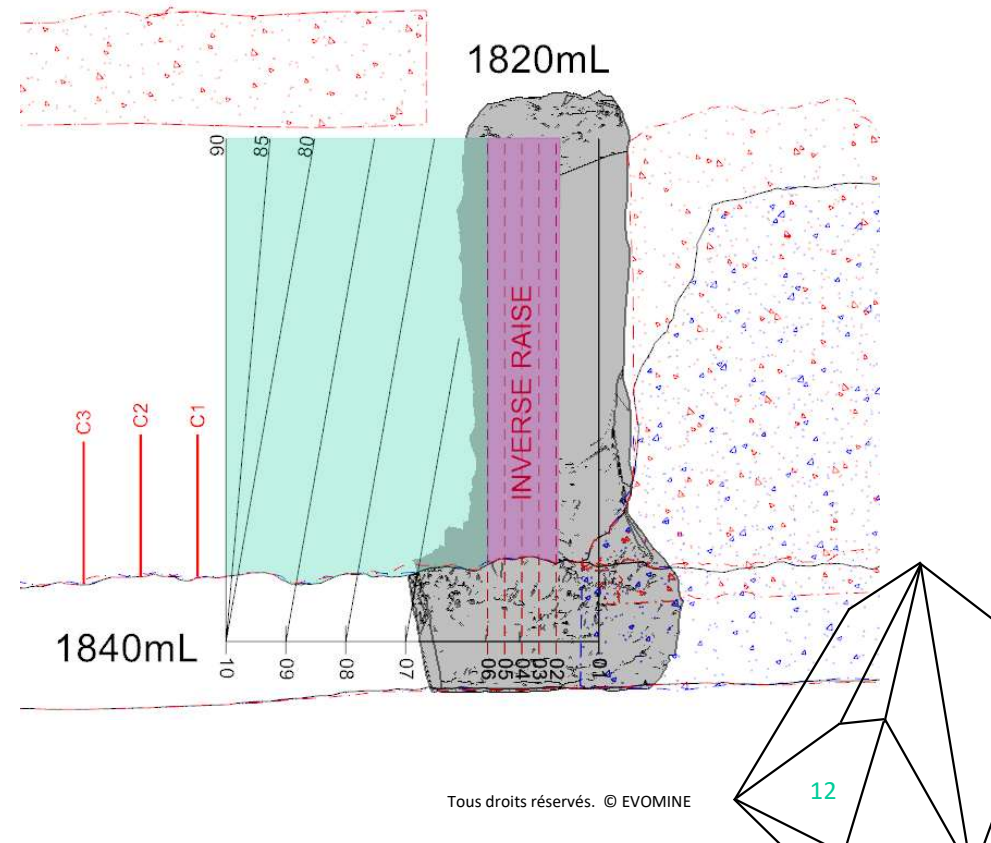
## Janvier à Juin 2022

- Audits/vérifications;
- Émulsion en vrac;
- Monterie 30'' « raise bore »;
- Foreuse circulation inversée « RC »;
- Collecte de données sismiques;



# Résultats & adaptations 2023

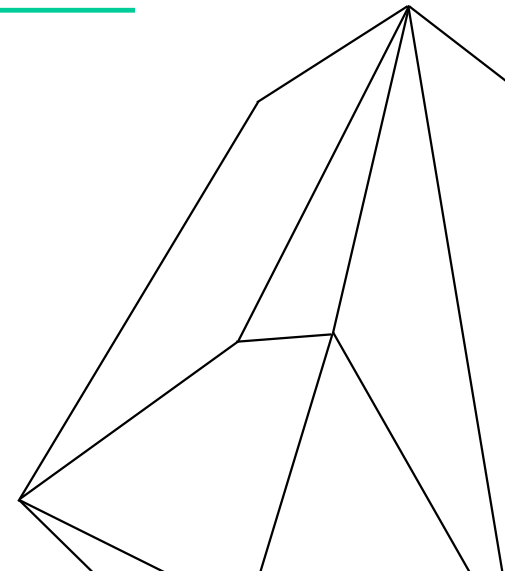
- Émulsion aluminisée (1.1D);
- Patrons de forage modifiés;
- Augmentation du vide (« cut »);
- Séquence de tir ralentie;



# Forage & Dynamitage

---

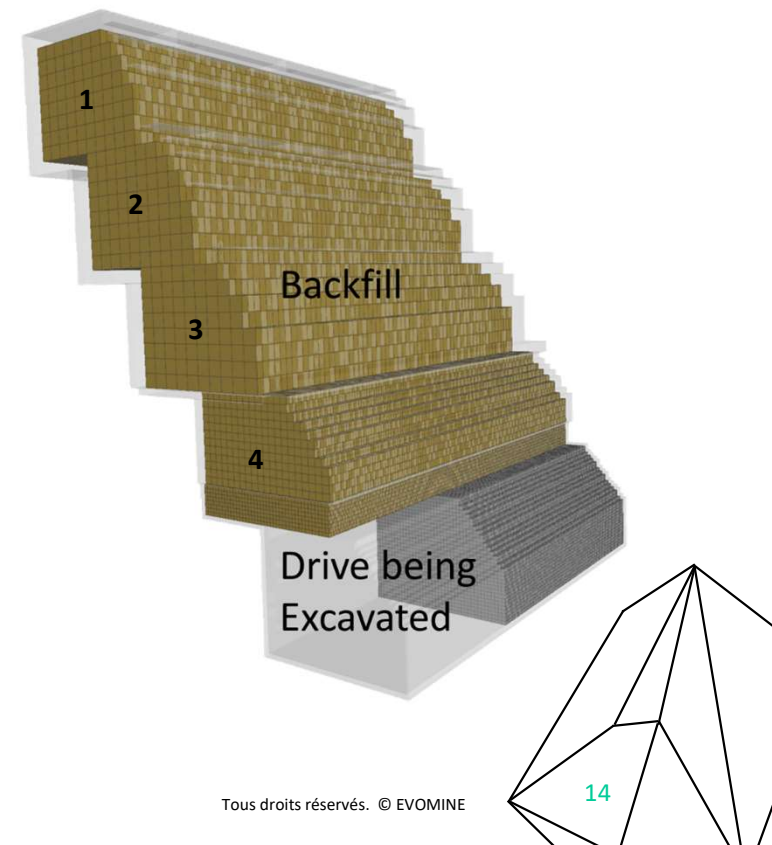
## Production 2.0



# F&D | Production 2.0

## Coupe et remblai descendante

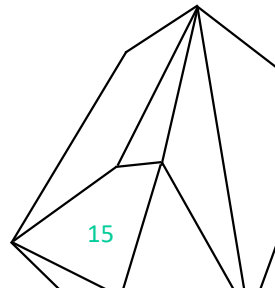
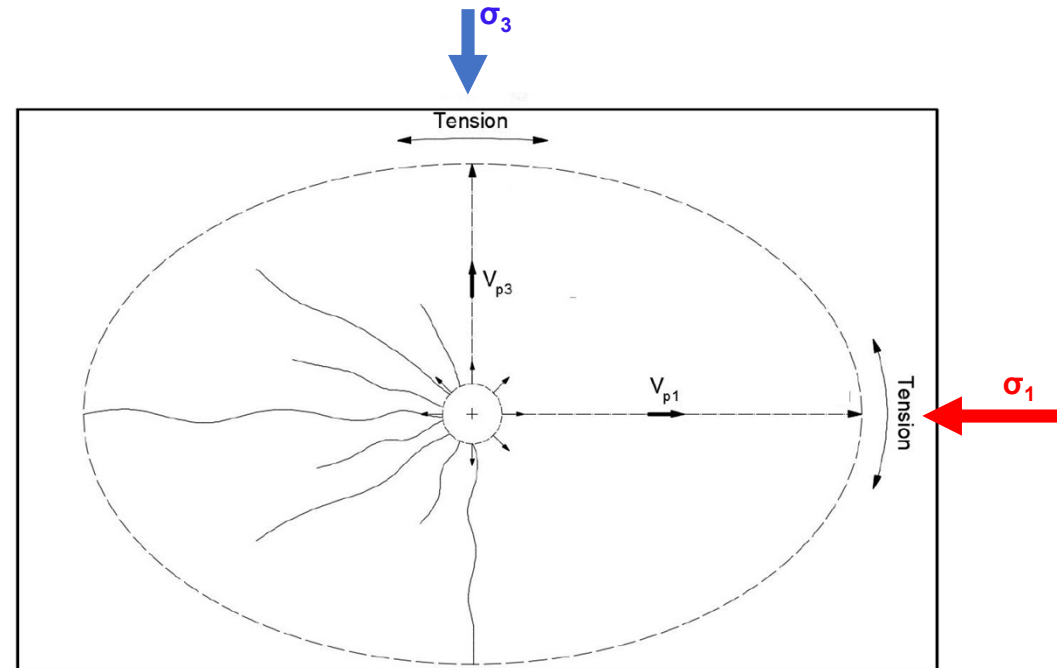
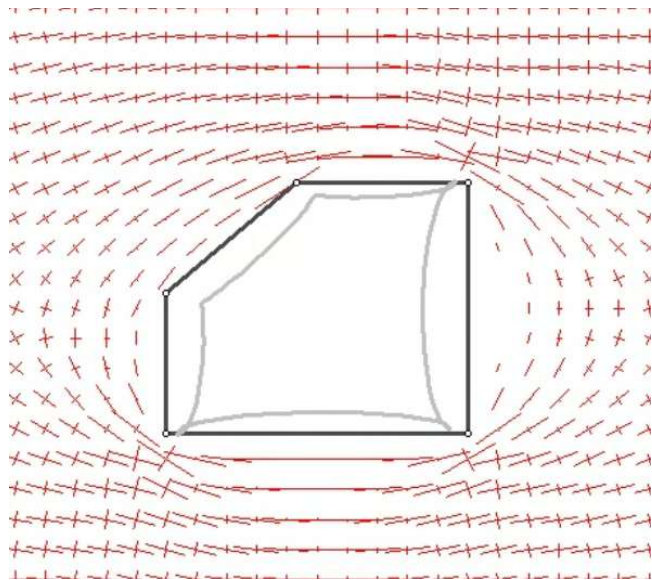
- Moins d'instabilité de l'éponte supérieure;
- Profil « shanty »;
- Nouveaux standards géotechniques requis;
- Contrôle périmétrique;



# Contrôle périmétrique

Par où commencer?

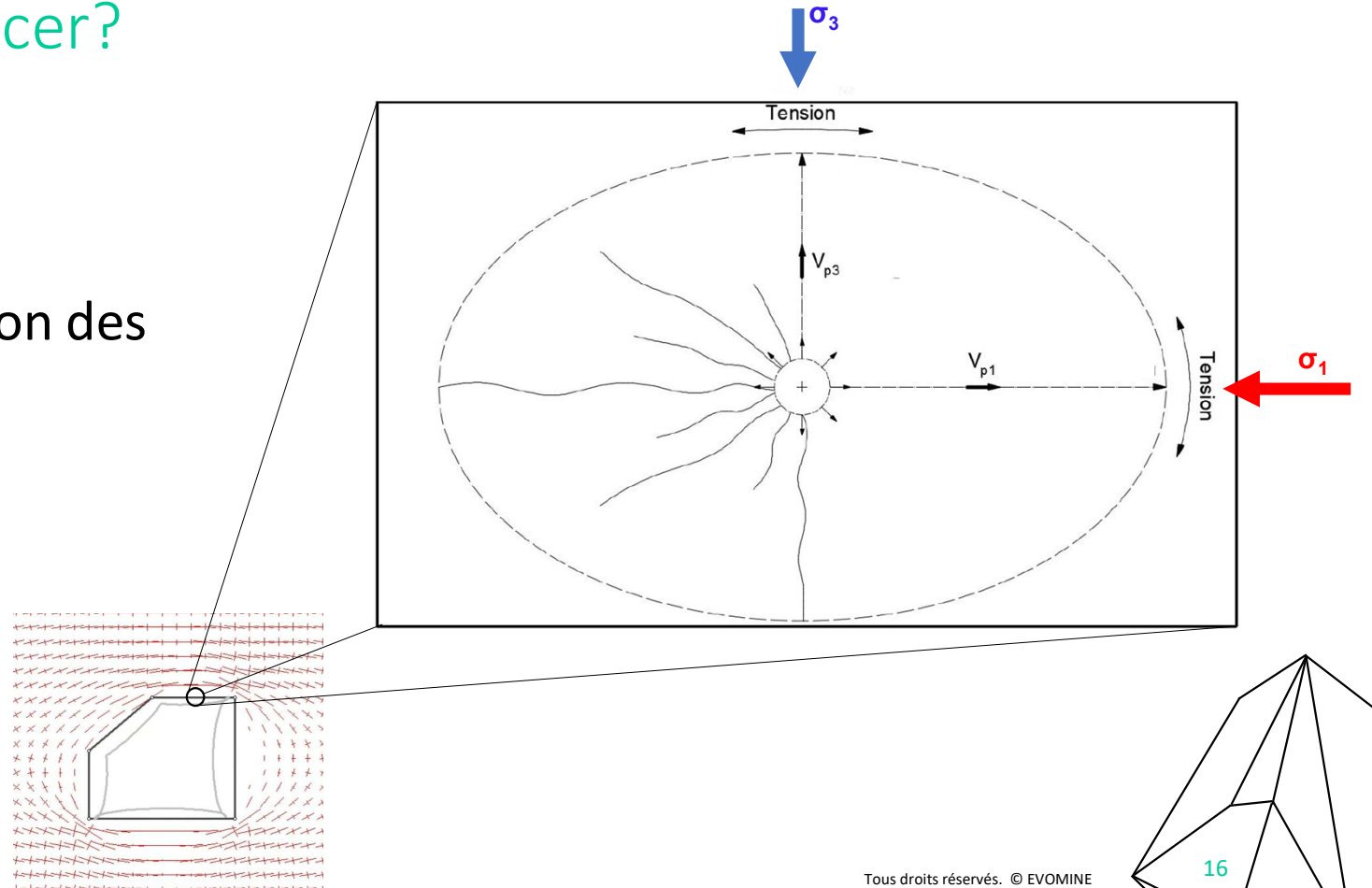
- Modélisation;



# Contrôle périmétrique

Par où commencer?

- Modélisation;
- Calculs & sélection des paramètres;



Tous droits réservés. © EVOMINE

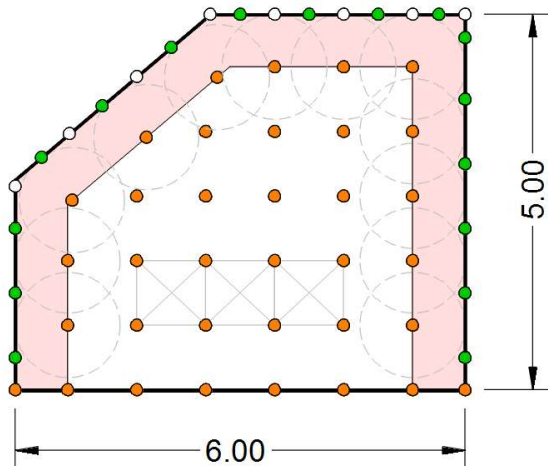


# Contrôle périmétrique

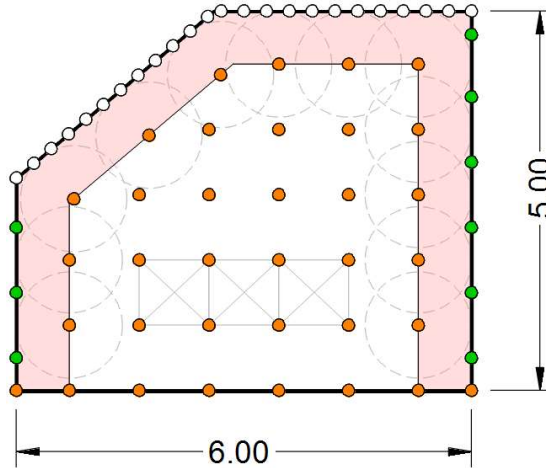
## Méthodes à l'étude

- : Trous vides
- : Charges réduites
- : Charges complètes
- ⊠ : Secteur "cut"

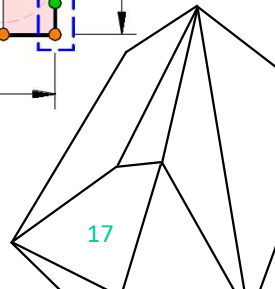
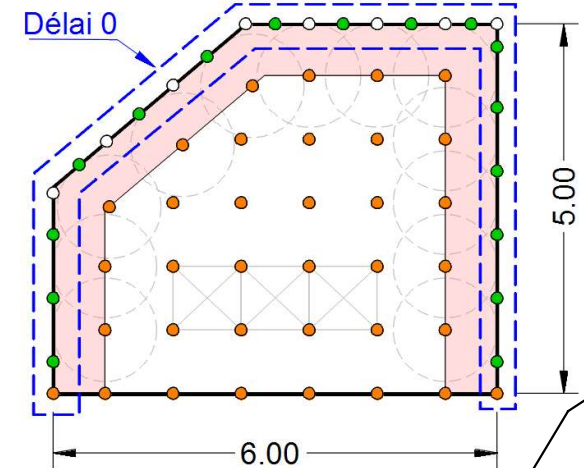
Conventionnelle adoucie



Forage aligné



Pré-découpage

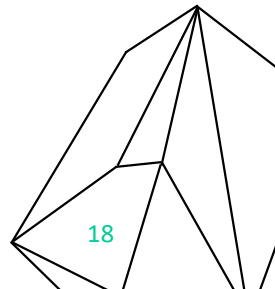


# Contrôle périmétrique

## Relevés 3D

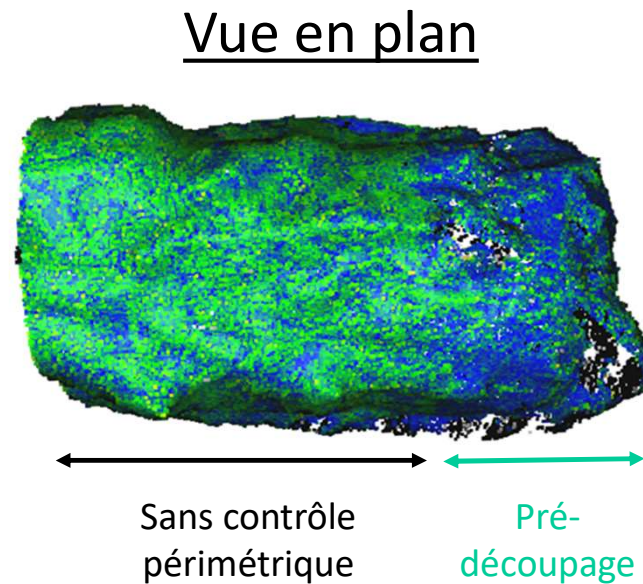
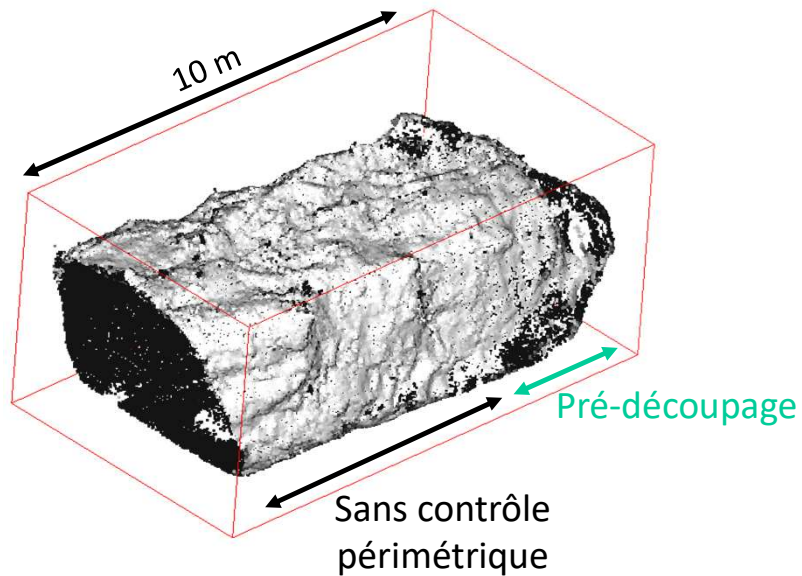


Tous droits réservés. © EVOMINE



# Contrôle périmétrique

## Analyse de rugosité

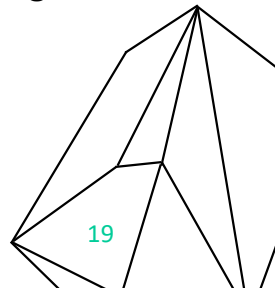


Forte rugosité

Faible rugosité

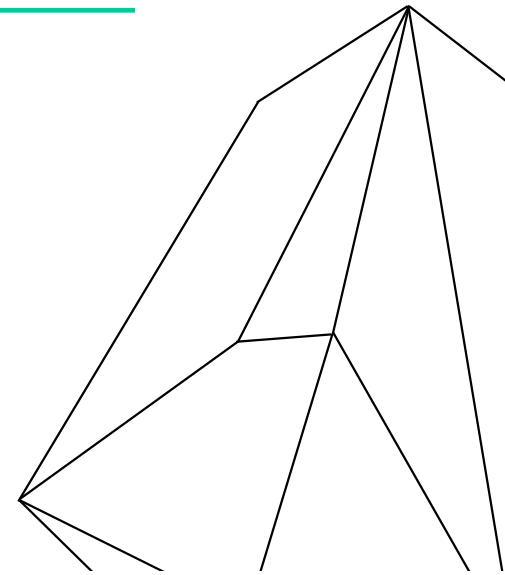
A vertical color scale for rugosity. It ranges from blue at the bottom (labeled 'Faible rugosité') to red at the top (labeled 'Forte rugosité'). The colors transition through green, yellow, and orange.

Tous droits réservés. © EVOMINE



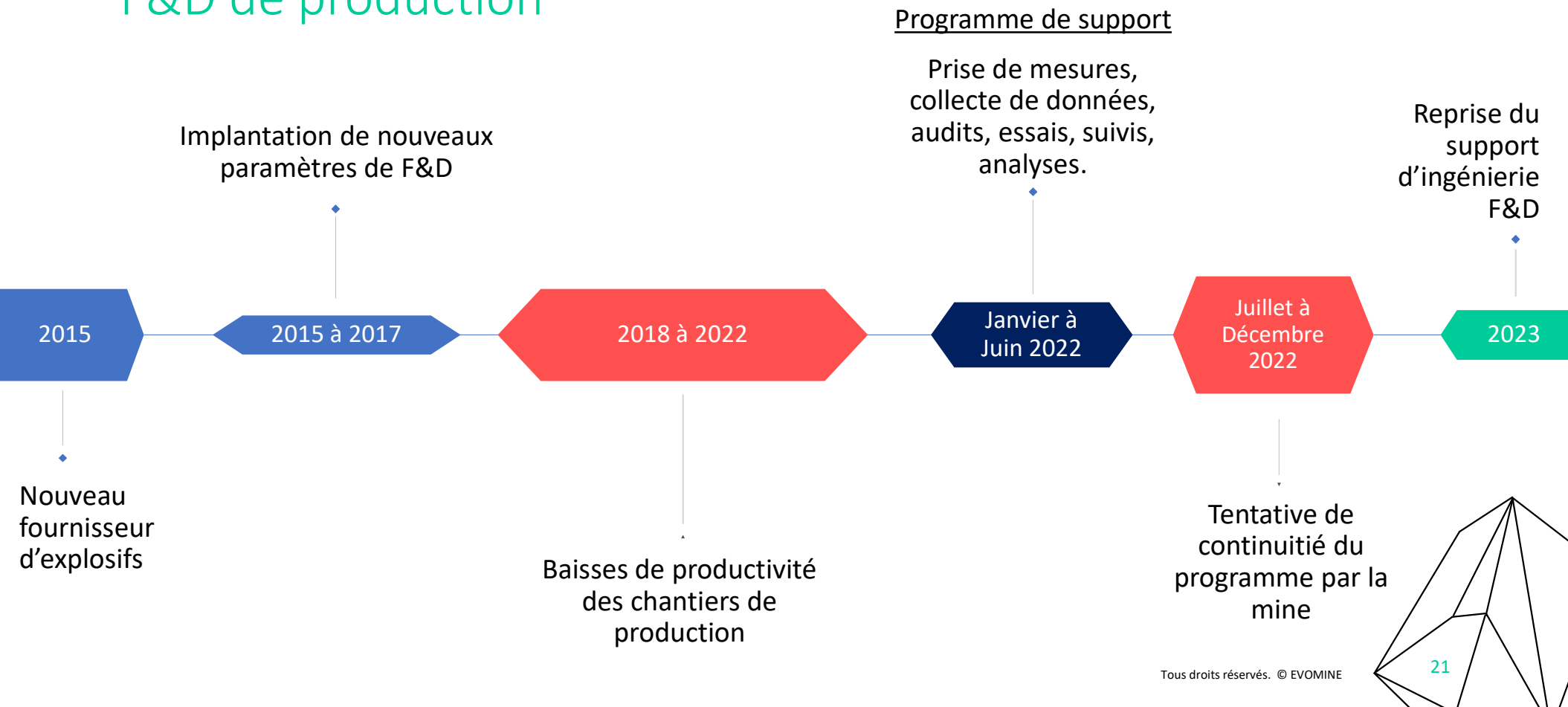
# CONCLUSION

---



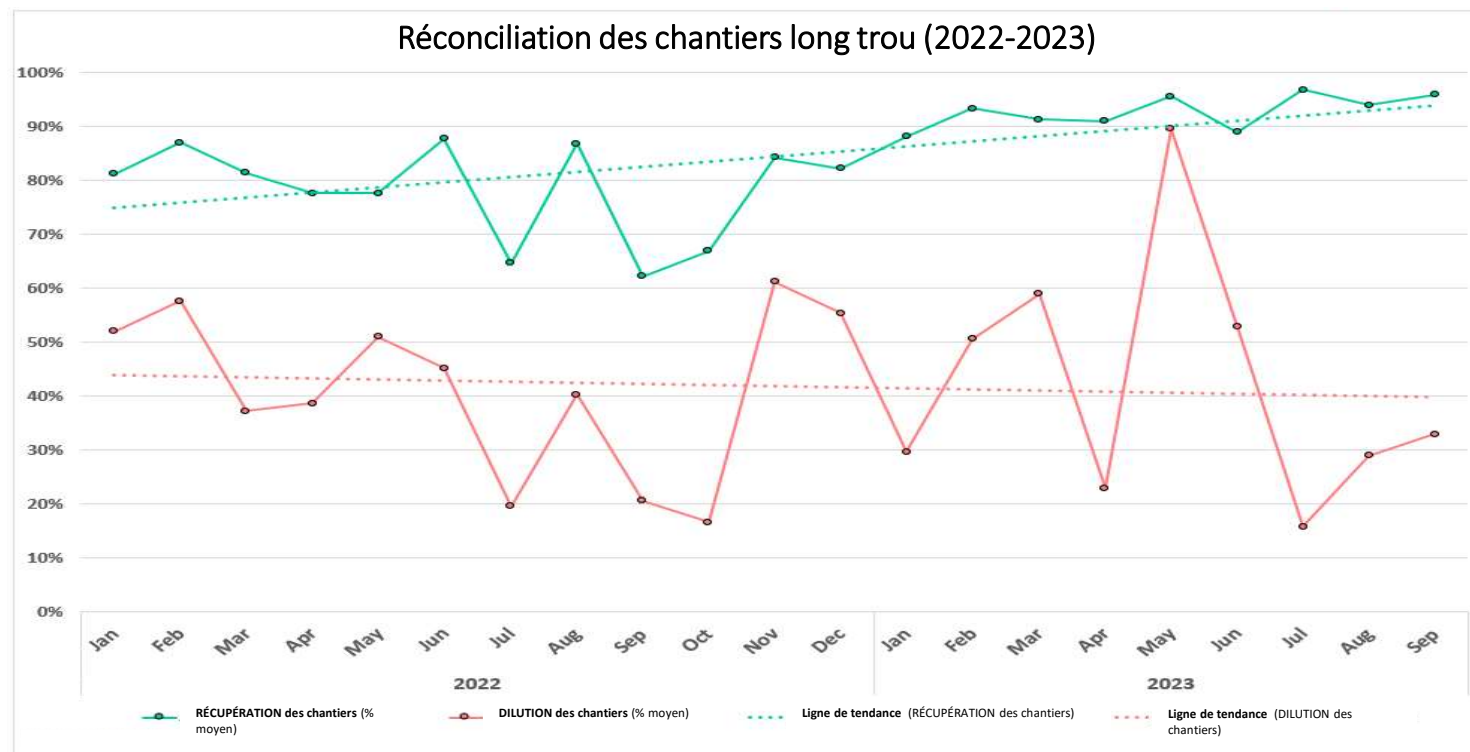
# Conclusion

## F&D de production

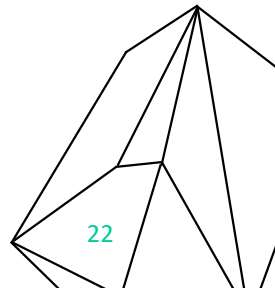


# Conclusion

## F&D de production



Tous droits réservés. © EVOMINE

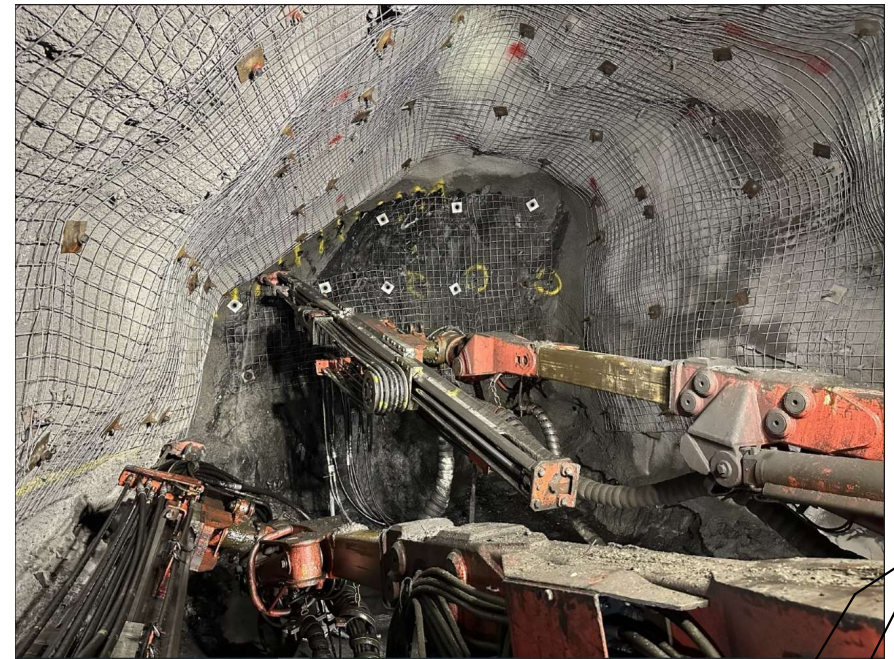


# Conclusion

## F&D de production « 2.0 »

- Méthode de minage « coupe et remblai descendante » ;
- Standards géotechniques VS Contrôle périmétrique;

Est-ce suffisant afin d'assurer la survie de la mine?



# QUESTIONS?

---

**Marc-Antoine Prince, ing.**  
Evomine inc.  
[maprince@evomine.ca](mailto:maprince@evomine.ca)

