



# DYNAMITAGE SOUS « HAUTE TENSION »

Présentée par :

Steve Goyette (Bauval)

David Pochtier (WSP)

Francis Trépanier (WSP)

Le 30 octobre 2025 – 48<sup>e</sup> session  
d'étude de la SEEQ





## SOMMAIRE

1- Le projet

2- La méthode

3- Réalisation & résultats

4- Conclusion



WSP

BAUVAL

# LE PROJET



## LE PROJET – L'EMPLACEMENT

- Carrière en exploitation depuis plus de 60 ans située à Valleyfield
- 2 lignes à haute tension d'Hydro-Québec la traversent
  - 230 kV chacune
- De la Centrale de Beauharnois jusqu'aux limites de l'Ontario



Source : Gouvernement du Québec, 21 avril 1965

## LE PROJET – L'EMPLACEMENT

- Carrière en exploitation depuis plus de 60 ans située à Valleyfield
- 2 lignes à haute tension d'Hydro-Québec la traversent
  - 230 kV chacune
- De la Centrale de Beauharnois jusqu'aux limites de l'Ontario
- 2 des pylônes étaient au centre de la carrière



Source : Point du jour Aviation, 1970

## LE PROJET – Hydro-Québec

- Installation de nouveau pylône par Hydro-Québec de part et d'autre de la fosse d'exploitation
- Permet d'augmenter la durée de vie de la carrière



Source : Bau-Val inc. – 14 avril 2023

## LE PROJET – Contrainte de dynamitage

- Hauteur des lignes d'Hydro-Québec
  - 17m entre les fils électriques et la surface à dynamiter
- Sécurité des travailleurs
  - Distance d'approche de 7.3 m des fils électriques



Source : Bau-Val, 6 mai 2024

## LE PROJET – Contrainte de dynamitage

- Hauteur des lignes d'Hydro-Québec
  - 17m entre les fils électriques et la surface à dynamiter
- Sécurité des travailleurs
  - Distance d'approche de 7.3 m des fils électriques
  - Vibration maximale aux pylônes : 10 mm/s
  - Crédit d'une rampe temporaire



Source : Bau-Val, 19 mars 2024

WSP

BAU<sup>W</sup>AL

# LA MÉTHODE



# Méthode de travail soumise à Hydro Québec

- 1- Phasage des travaux
- 2- Contrôle des projections verticales sur la ligne haute tension : ZÉRO TOLÉRANCE
- 3- Contrôle des vibrations : limite 10 mm/s au pylône le plus proche (exigence HQ au projet)
- 4- Protection des travailleurs : distance d'approche minimale de la ligne de 7,3 m (exigence HQ au projet)



**PROCÉDURE DE DYNAMITAGE SOUMISE À HYDRO-QUÉBEC**

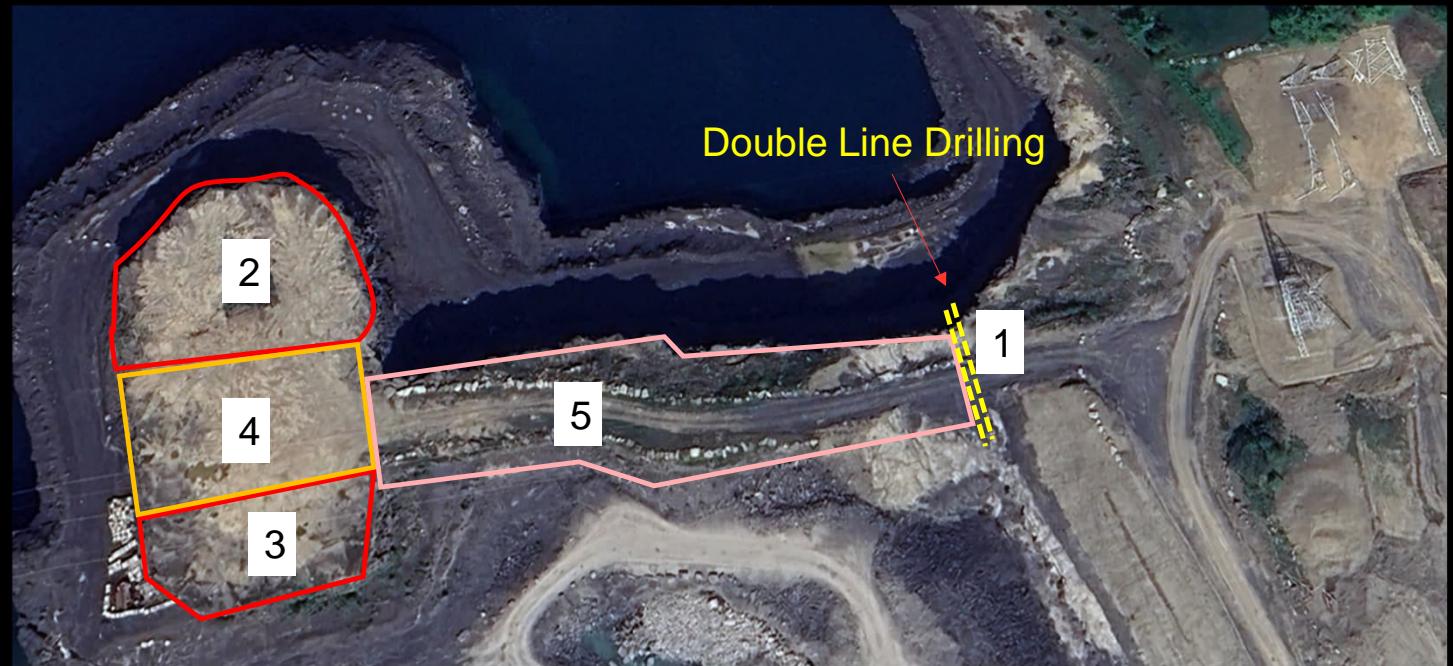
# Phasage des travaux de dynamitage



# Phasage des travaux de dynamitage

## BANC SUPÉRIEUR

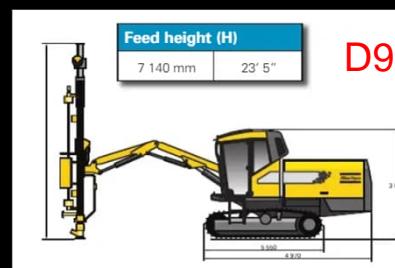
- 1- Forage d'une double rangée de Line Drilling
- 2- Dynamitage de la partie NORD et création d'une rampe d'accès au palier intermédiaire
- 3- Dynamitage de la partie SUD
- 4- Dynamitage de section CENTRALE
- 5- Dynamitage de la section étroite vers l'EST



# Hauteur et choix des équipements de forage

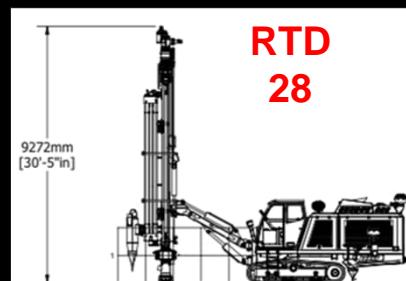
## Hauteur libre de travail

- 9,8 m au plus bas (Centre de la carrière)
- 18,7 m au plus haut (Bordure, Line Drilling)



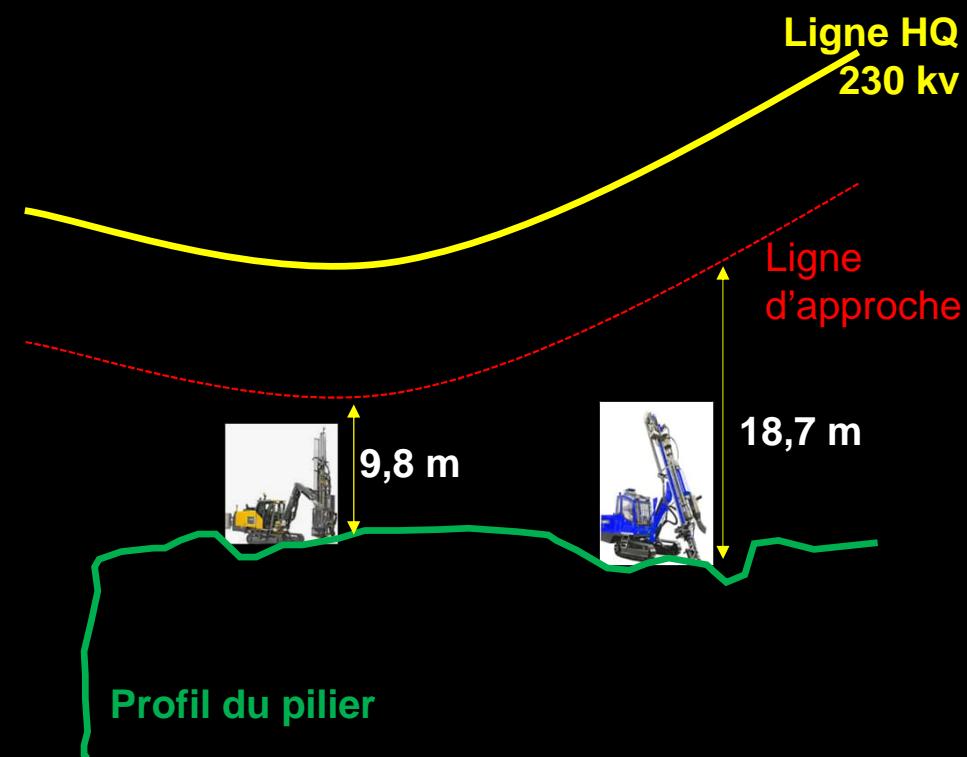
## Tir de production

- Foreuse Top Hammer
- Epiroc D9/T40 : H = 7,2 m



## Forages alignés

- Foreuse Fond de Trou (DTH)
- Reichdrill RTD 28: H = 9,3 m



## Paramètres généraux de Forage et Dynamitage

### 1- Diamètre des forages

Foreuse Top Hammer → Limitation du diamètre à 114 mm avec acier guide

### 2- Type d'explosif et patron

Type d'explosif	Patron
Émulsion vrac	3,6 x 3,8 m
Anfo / Cartouche	3,3 x 3,7 m

### 3- Technologie d'amorçage

Ligne 230 kV → Détonateur électronique insensible aux champs électromagnétiques et courants vagabonds.

### 4- Limitation du nombre de rangées pour réduire les vibrations et les risques de projection verticale

### 5- Maximiser le nombre de faces libres

# Contrôle des projections

## Collets

- Hauteur de 3,5 m pour les trous de face libre et 3,0 m pour les trous de production (diamètre de forage de 114 mm)
- Augmentation de la hauteur des collets en présence de roc fracturé en surface
- Vérification des collets (après le gonflement de l'émulsion vrac)
- Matériau de bourre : Pierre nette concassée de calibre 15/20mm



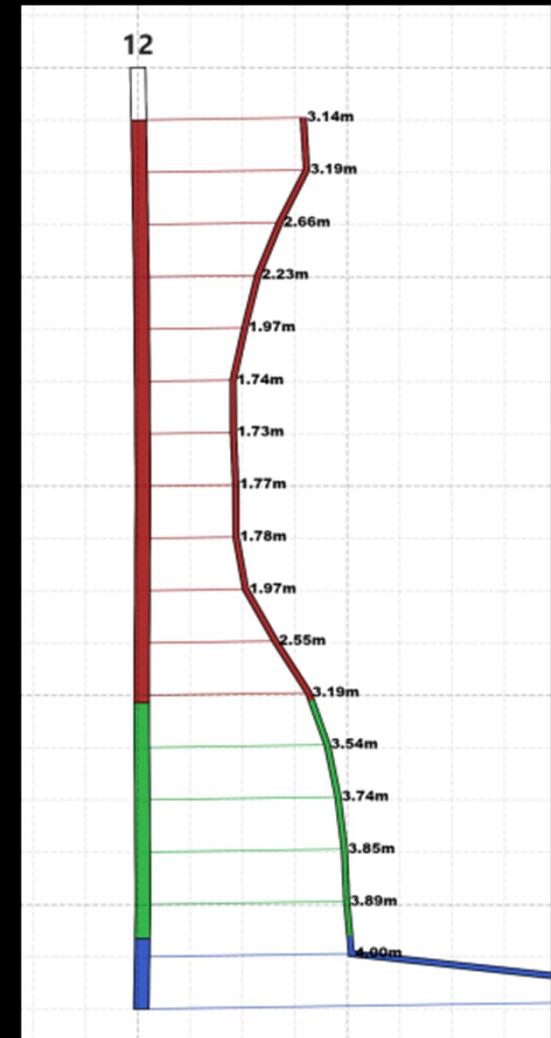
# Contrôle des projections

## Chargement des trous de face libre

- Hauteur de collet 3,5 m minimum
- Pas d'émulsion vrac : ANFO ou émulsion encartouchée
- Chargement dans des gaines de plastique
- Arpentage 3D du profil de la face libre et contrôle de déviation  
Modulation du chargement de l'explosif selon l'épaisseur réelle du fardeau

## Limitation du nombre de rangées

## Maximisation du nombre de faces libres





# Contrôle des projections

## Recouvrement des sautages

- Minimum de 3 pieds de poussière de pierre au droit de chaque trou
- Membrane + 3 pieds de poussière en cas de fissures apparentes en surface
- Soin particulier apporté au recouvrement des trous de Line Drilling
- Détonateur électronique : Système entièrement vérifiable après recouvrement du sautage afin d'éviter tout raté

## Filmer tous les tirs



# Contrôle des vibrations

**Double rangée de forages alignés à grand diamètre à l'extrême Est du pilier (Double Line Drilling)**

- Ø 140 mm – Espace 250mm centre à centre
- Deux rangées en quinconce espacées de 400 mm
- Pour les deux premiers paliers de 20 m



# Contrôle des vibrations

## Paramètre de Forage et dynamitage

- Limitation du diamètre à 114 mm
- Type d'explosif : Anfo/cartouche plutôt que émulsion en vrac
- Détonateur Électronique : haute précision
- Limitation du nombre de rangées
- Technique du chargement étagé selon la distance et les résultats de vibration obtenus



WSP

BAUVAL

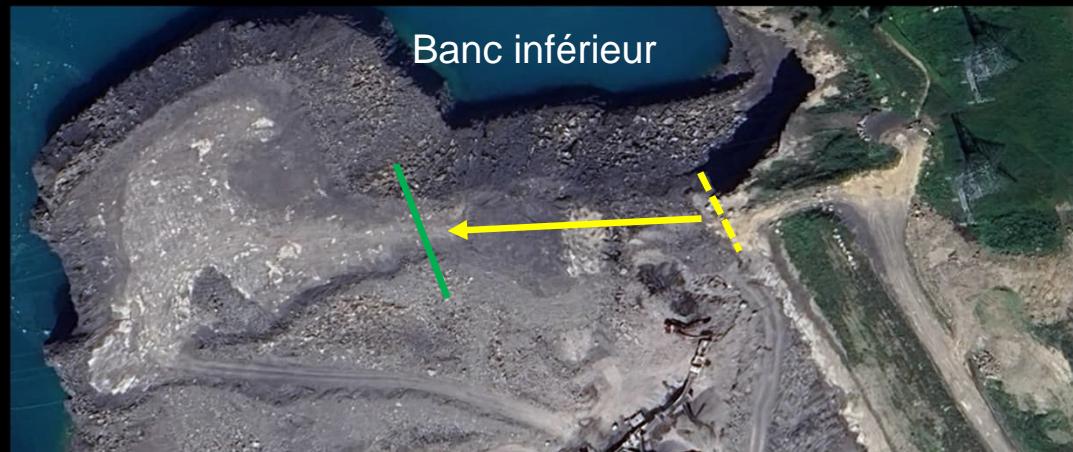
# RÉALISATION & RÉSULTATS



# WSP Déroulement des opérations

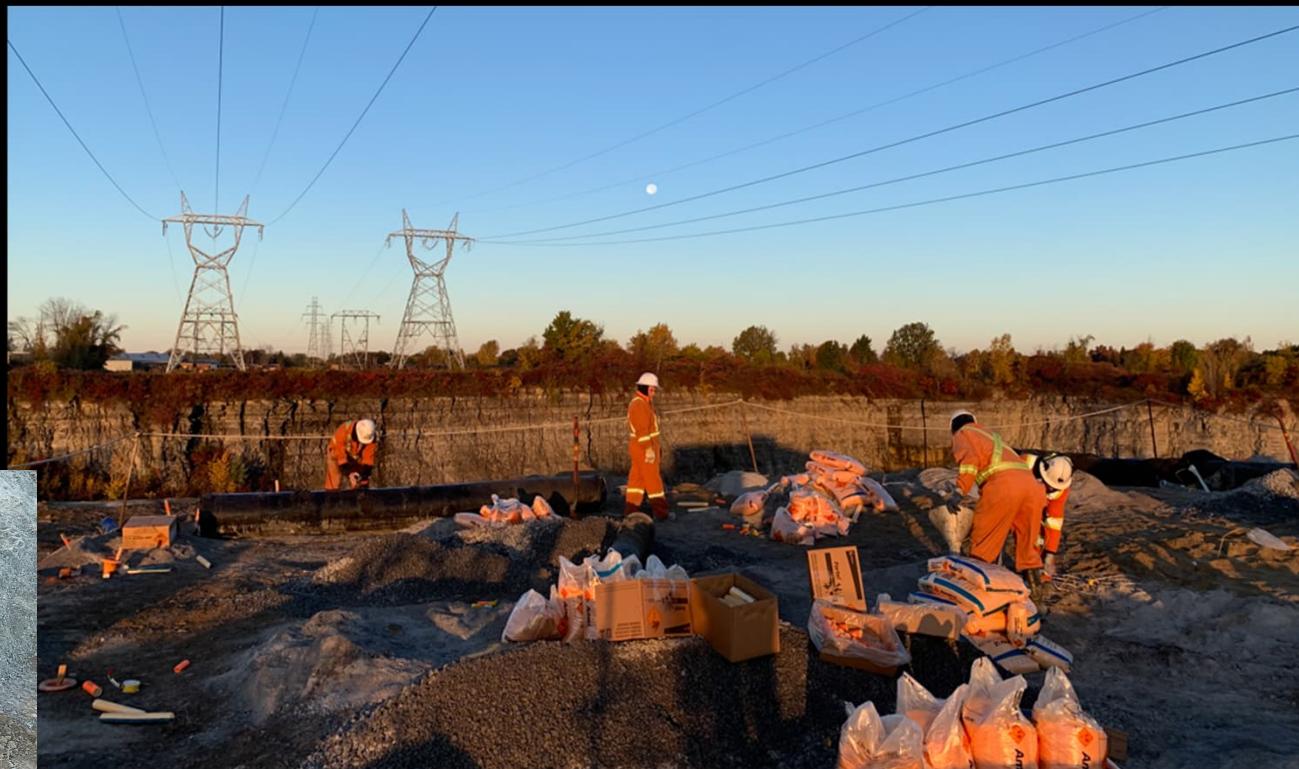
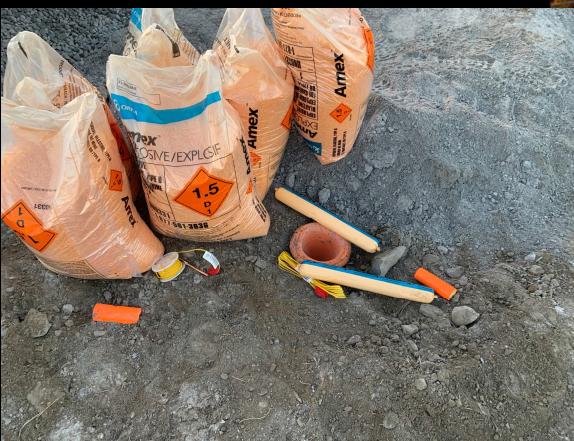
BAUVAL

- Période : janvier 2024 à octobre 2025
- Nombre de sautages : 24
- Volume total : 240 000 m<sup>3</sup>
- Volume moyen par tir : 10 000 m<sup>3</sup>
- Excavation du banc supérieur de 20 m  
→ 100%
- Excavation du banc intermédiaire de 20 m  
→ 30 %



# Chargement

- Vérification des trous avant le début du chargement (foreuse sur place au besoin)
- Préparation du chargement par trou
- Min. de deux amorces par trou
- Planification des membres de l'équipe pour le chargement (masse, façade, collet)
- Bourrage collet avec pierre concassée net 15-20 mm
- Travail d'équipe et bonne humeur



# Chargement



- Chargement des trous de façade selon les profils et déviation des trous
- Ajustement des collets selon topographie et rapport de forages (roc altéré, fissure, joints)
- Min. de deux amorces par trou
- Utilisation de gaine de plastique pour tous les trous de façade et autres trous au besoin selon rapport de forage et observations



# Recouvrement

- Mise en place de la membrane géotextile sur le dessus des trous et fils de détonateurs
- Mise en place de la poussière de roche ou du sable à l'aide d'une pelle et/ou chargeuse sous la supervision continue des équipes de chargements
- Vérification en continu du circuit de mise à feu afin d'éviter les ratés et ajustement immédiat au besoin

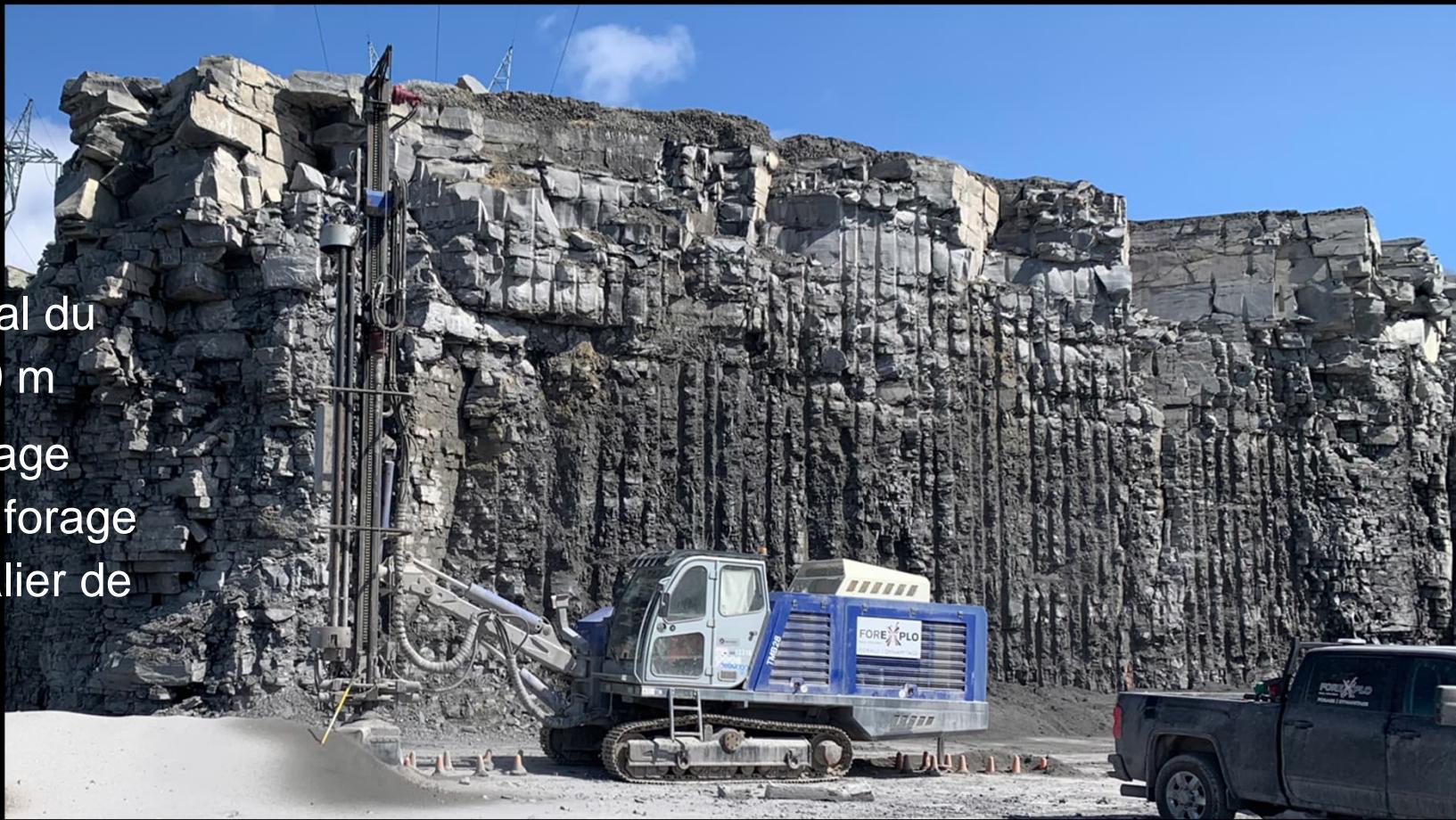


**WSP** Recouvrement

**BAUVAL**



- Vue du mur final du 1<sup>er</sup> palier de 20 m
- Travaux de forage des trous pour forage aligné du 2<sup>e</sup> palier de 20 m



WSD

## Mise à feu

BAUVAL



# Conclusion

- ✓ Projection : Aucune projection verticale observée
- ✓ Vibration : Limite de vibration au pylône respectée
- ✓ Durée : Plus de 22 mois (24 sautages à ce jour)
- ✓ Mise en place d'une procédure de travail stricte
- ✓ Application de la procédure de travail de façon rigoureuse par les équipes de Foreexplo et Bauval
- ✓ Validation et vérification des plans de sautages par WSP
- ✓ Contrôle et ajustement en continu durant les travaux
- ✓ Coopération de tous les intervenants (Bauval, Foreexplo, WSP, HQ)



DAVID POCHIER  
FRANCIS TRÉPANIER  
PIERRE GROLEAU

**BAUVAL**

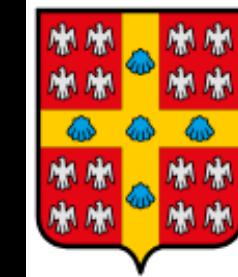
STEVE GOYETTE  
ET TOUTE SON ÉQUIPE

**MERCI**



ROBERT BILODEAU  
FRÉDÉRIC VACHON  
ET TOUTE L'ÉQUIPE DE FOREXPLO

wsp.com



UNIVERSITÉ  
**LAVAL**