



DYNAMITAGE SOUS « HAUTE TENSION »

Présentée par :

Steve Goyette (Bauval)

David Pochtier (WSP)

Francis Trépanier (WSP)

Le 30 octobre 2025 – 48^e session
d'étude de la SEEQ





SOMMAIRE

1- Le projet

2- La méthode

3- Réalisation & résultats

4- Conclusion





LE PROJET

WSP | Bas de page | Date



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



LE PROJET – Hydro-Québec

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



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
- Création d'une rampe temporaire



Source : Bau-Val, 19 mars 2024



BAUVAL

LA METHODE





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

Banc supérieur 20 m

Banc intermédiaire 20 m

Banc inférieur 10 m

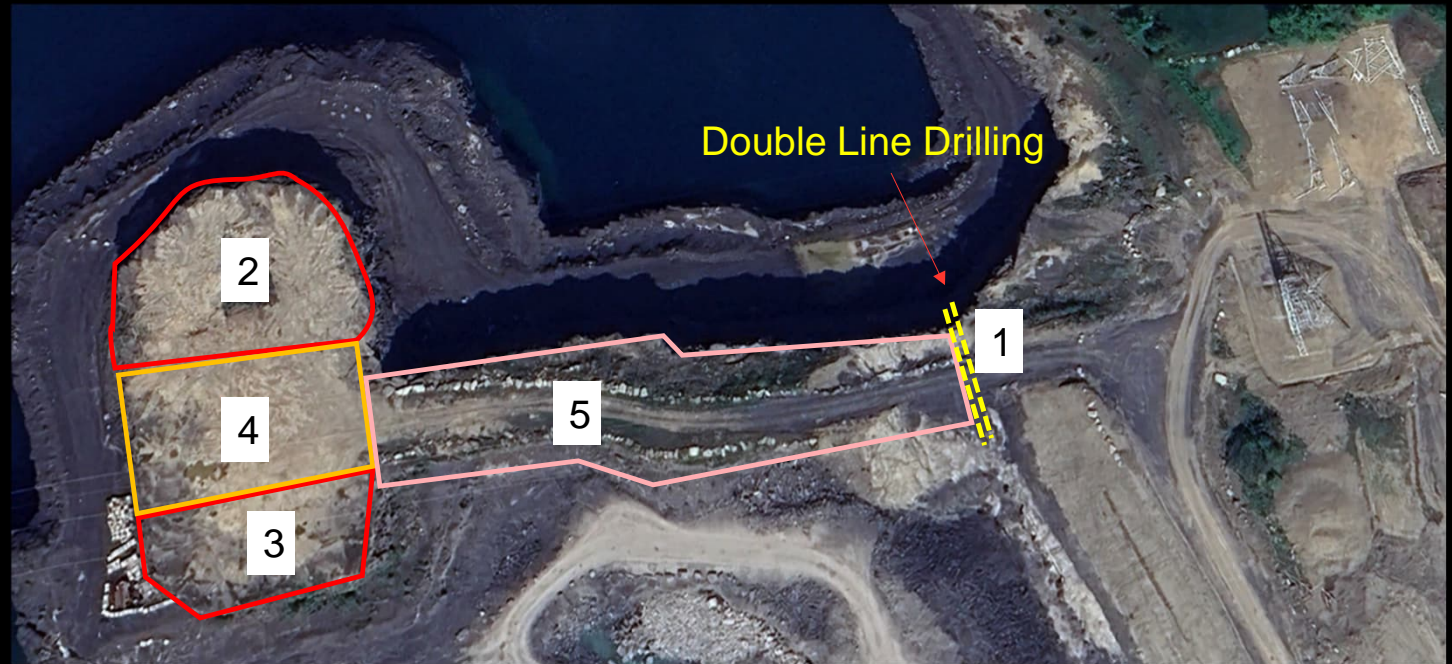




Phasage des travaux de dynamitage

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



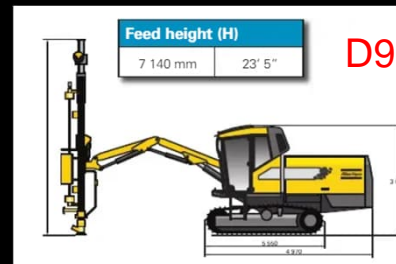
Hauteur et choix des équipements de forage

Hauteur libre de travail

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

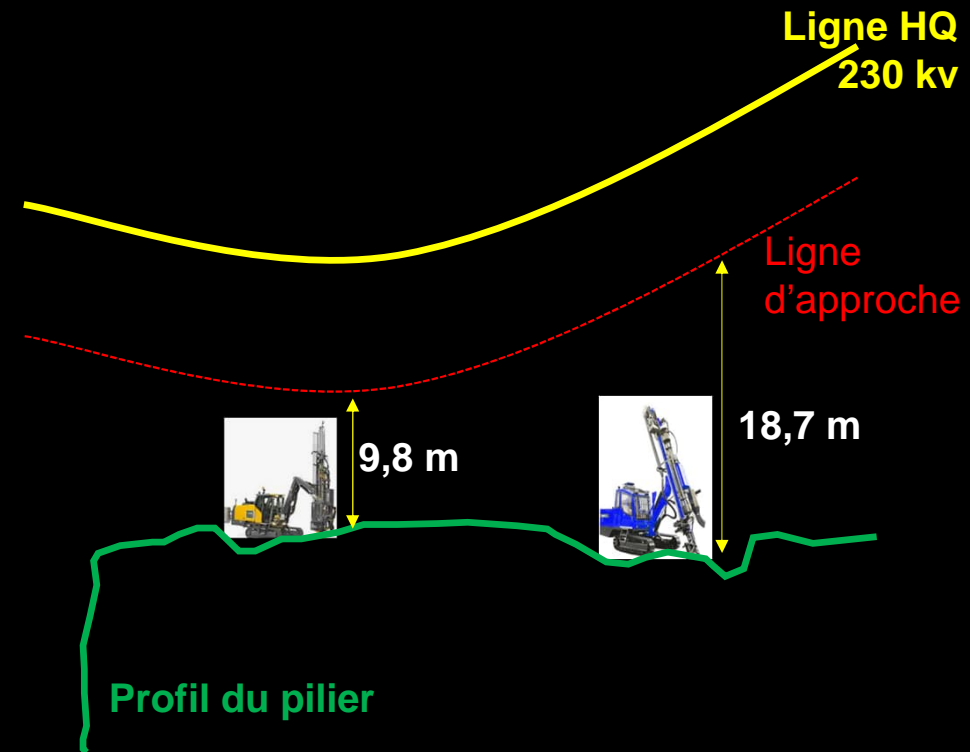
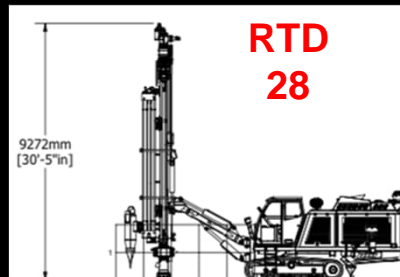
Tir de production

- 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





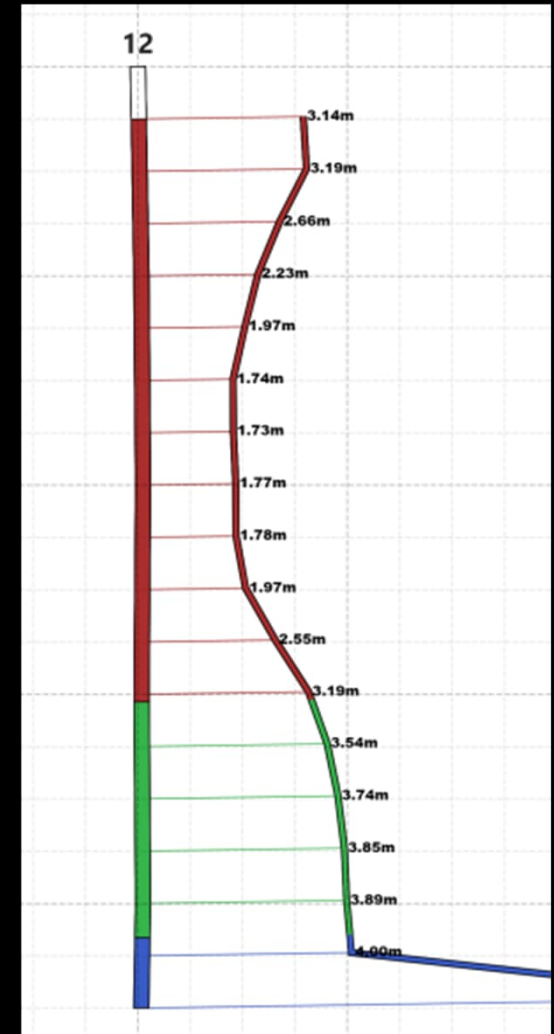
Contrôle des projections

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'extrémité Est du pilier (Double Line Drilling)

- Ø 140 mm – Espacement 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

BAUVAL





RÉALISATION & RÉSULTATS

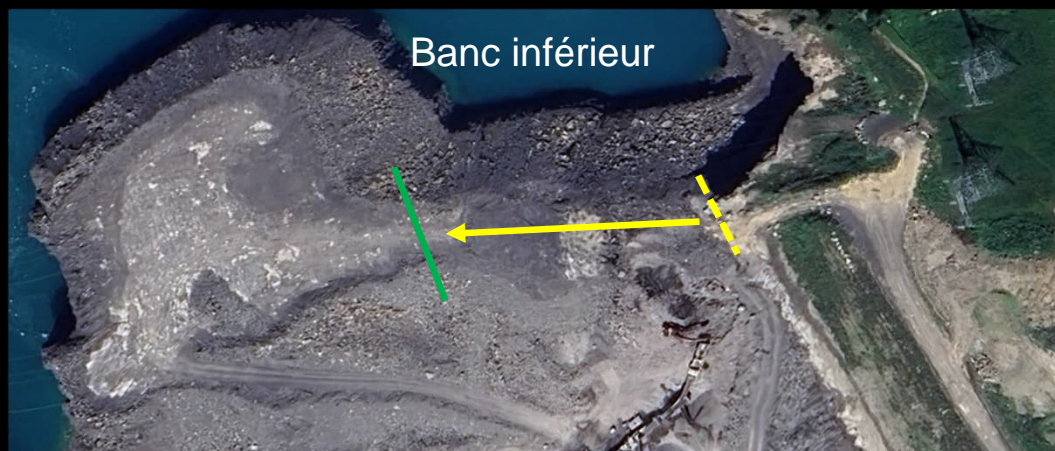




Déroulement des opérations



- Période : janvier 2024 à octobre 2025
- Nombre de sautages : 24
- Volume total : 240 000 m³
- Volume moyen par tir : 10 000 m³
- 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



BAUVAL





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







Mur final – Forage aligné

BAUVAL

- Vue du mur final du 1^{er} palier de 20 m
- Travaux de forage des trous pour forage aligné du 2^e palier de 20 m





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 Forexplo 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, Forexplo, WSP, HQ)



DAVID POCHIER
FRANCIS TRÉPANIÉ
PIERRE GROLEAU



STEVE GOYETTE
ET TOUTE SON ÉQUIPE

MERCI



ROBERT BILODEAU
FRÉDÉRIC VACHON
ET TOUTE L'ÉQUIPE DE FOREXPLO

wsp.com

