



26-27 NOVEMBRE, 2015
38IÈME SESSION DE LA SEEQ

DANIEL DESCHÊNES, ING.JR, M.SC.
GOLDCORP MINE ÉLÉONORE
DANIEL ROY, ING., EXPERT EN
FORAGE/SAUTAGE, BBA

Optimisation des méthodes d'abattage des chantiers long trous à la mine Éléonore

BBA  **GOLDCORP**



Plan de la présentation

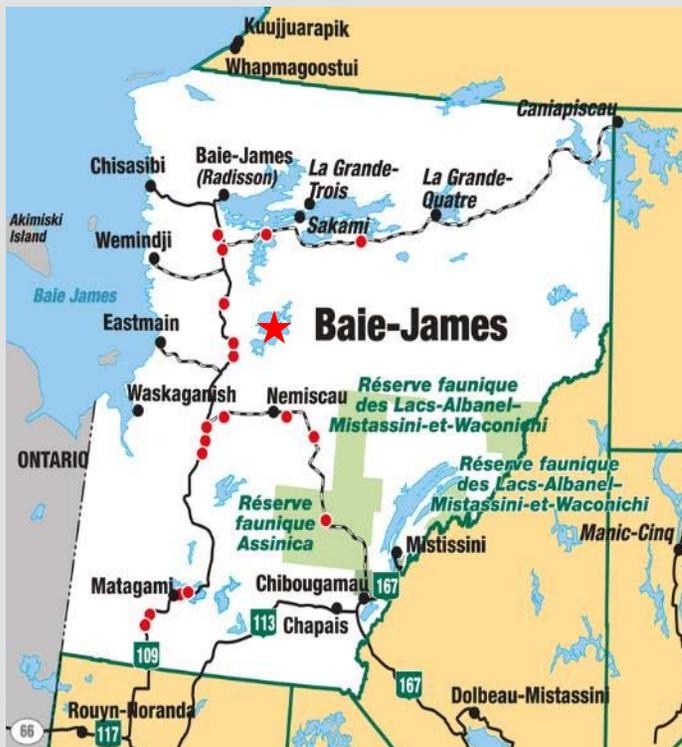
- Présentation de la mine Éléonore
 - Historique
 - Emplacement
 - Environnement
 - Communautés impliquées
 - Infrastructures
 - Innovations technologiques
 - Réserves, taux de production
 - Méthode de production par long trous
 - Défis actuels
 - Pourquoi faire un programme d'optimisation?
 - Points du programme
 - Questions

Mine Éléonore, la première mine d'or de classe mondiale de la Baie-James



Emplacement de mine Éléonore

- 190 km au nord de Wemindji
- 350 km au nord de Matagami
- 800 km au nord de Montréal



La stratégie de création de valeur de Goldcorp

Ensemble, créons de la valeur soutenable



At **Goldcorp**, we integrate environmental, social and economic elements and our **company social responsibility (CSR)** into six pillars.

The term **company social responsibility (CSR)** includes all voluntary measures taken by a company to operate in a sustainable and transparent manner, in cooperation with government and local communities, and to conduct their activities in an economically, socially and environmentally responsible manner.

Mine Éléonore

Mine de classe mondiale assez sécuritaire pour nos familles

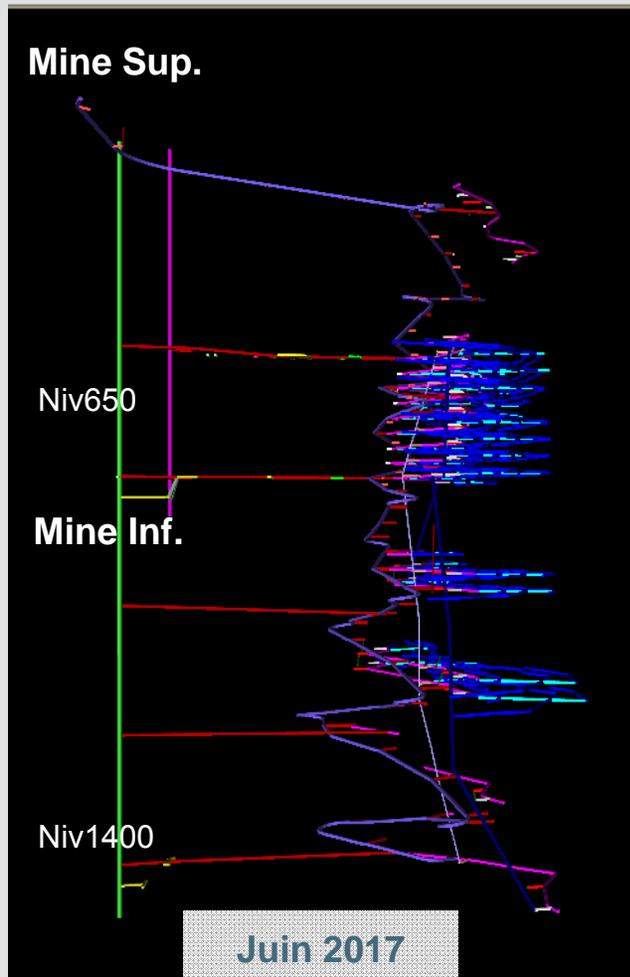
- Une des plus importantes mine d'or souterraine au Canada
- Accessible par deux puits (725m et 1500m) et une rampe de 10.5 km
- > 200km de galeries planifiées
- Durée de vie > 15 ans
- Ramp-up de production à 7000 t/j en 2017 (250 à 270 koz Au en 2015)
- Réserves/Ressources (NI 43-101)
 - P+P: 24.57MT @ 6.3 G/T (4.97 MOZ)
 - M+I: 5.19MT @ 6.34 G/T (1.06 MOZ)
 - INF. : 12.09MT @ 7.19 G/T (2.80 MOZ)
- Premier lingot en Octobre 2014
- Production commerciale en Avril 2015
- Inauguration 31 Juillet 2015



Mine Éléonore

MINE SUP.

MINE INF.



- 24MT @ 6,3g/t
- Production du Niv110 au Niv650
- Diamètre du puits de 7m de 750m
- Capacité de hissage de 5,280 tpj
- 2 silos et une station de chargement au Niv650
- Production de 3,500 tpj
- Production Jan 2015
- Dev. LOM = 103km

- 12.9MT @ 7,19g/T (inférées)
- Production du Niv650 au Niv1,400
- Diamètre du puits de 7m de 1,500m
- Capacité de hissage 8,500TPD du Niv1,500
- Production de 3,500 tpj
- Production Oct 2017
- Dev. LOM dev = 131km

Découverte du gisement Éléonore

Août 2004



De gauche à droite; J-F Ouellette, Francois Huot, Mélanie Tremblay, Paul Archer, Alain Cayer, Michel Chapdelaine
Photo courtoisie de Benoît Dubé

Relations durables avec les communautés

Participation, transparence, respect mutuel et bénéfices communs

- Comité pour la maximisation des bénéfices des communautés du Nord (entente de collaboration Opinagow)
 - Emplois et formation
 - Opportunités d'affaires
 - Environnement
- Un accord de collaboration entre Goldcorp, la Nation Crie de Wemindji et le Grand conseil des Cris



Environnement

Participation, transparence, respect mutuel et bénéfices communs

- Résidus filtrés:
 - Aucun rejet dans les eaux
 - 50% des rejets miniers en remblai
 - Tout les sulfures retournés sous terre
 - Empreinte de surface réduite
 - Restauration progressive
- Gestion de l'eau
 - Recycle uniquement l'eau extraite de la mine
 - Ne puise pas dans les eaux du territoire



Accommodations

- 30 à 40 vols hebdomadaires de 35 passager
- Camp et installations de classe mondiale
- 886 chambres dont 403 au campement permanent de loisirs
- 629 employés à temps plein
- 550 employés-contracteurs
- 64,000 repas servis par mois
- Gymnase complet avec salles de loisirs



Mine du future

Technologies utilisées

- Utilisation de technologies de pointes
 - Fibre optique pour les communications
 - Réseaux souterrain sans-fil et utilisation de tablettes pour les superviseurs
 - Réseau cellulaire partout au site (surface et sous terre)
 - Téléopération de la surface (chargeuse et foreuse Simba)
 - Système de localisation souterrain des travailleurs & équipements
 - Ventilation sur demande,
 - Système sismique

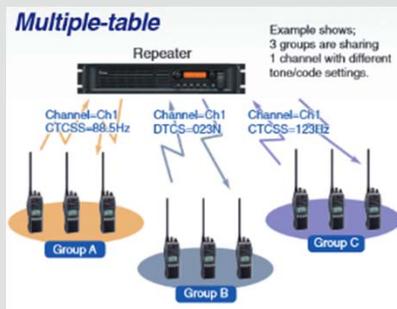


TABLEAU BADGES

1 total SOUS-TERRÉ (Rampes) 41 total

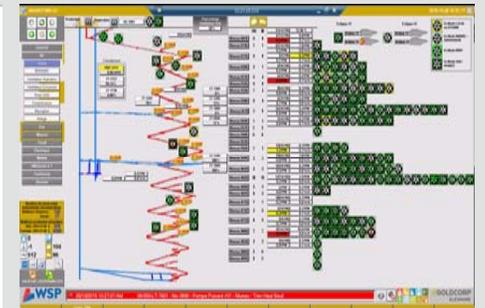
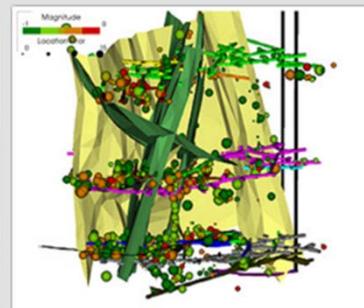
NAME	STATUS	LOCATION
ANDRÉ BOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Rampes)
MARTIN ROY	OK	SOUS-TERRÉ (Rampes)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Rampes)
KIM'S GARNIER	OK	SOUS-TERRÉ (Rampes)

SOUS-TERRÉ (Puits) 89 total

NAME	STATUS	LOCATION
FRANÇOIS BOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
FRANÇOIS BOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)
JACQUES LAFRANÇOIS	OK	SOUS-TERRÉ (Puits)

2:21 PM

The screenshot shows a mobile application interface with a list of workers. The top section is titled 'TABLEAU BADGES' and shows a total of 41 workers in 'SOUS-TERRÉ (Rampes)'. Below this is a list of workers with their names, status (OK), and location. The bottom section is titled 'SOUS-TERRÉ (Puits)' and shows a total of 89 workers. The interface is in French and includes a time display of 2:21 PM.

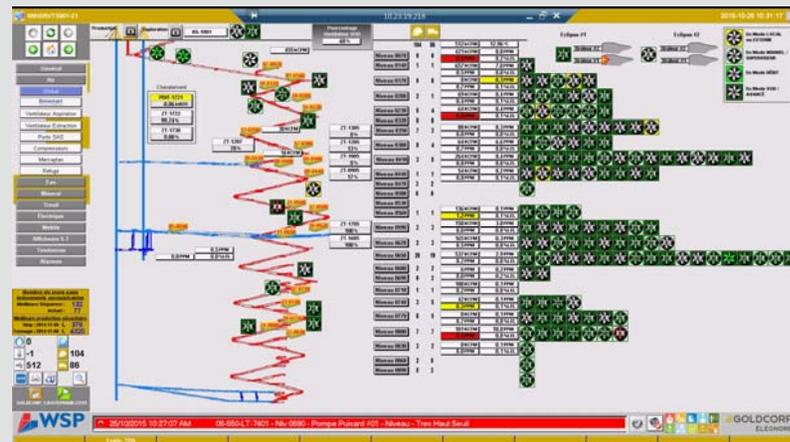
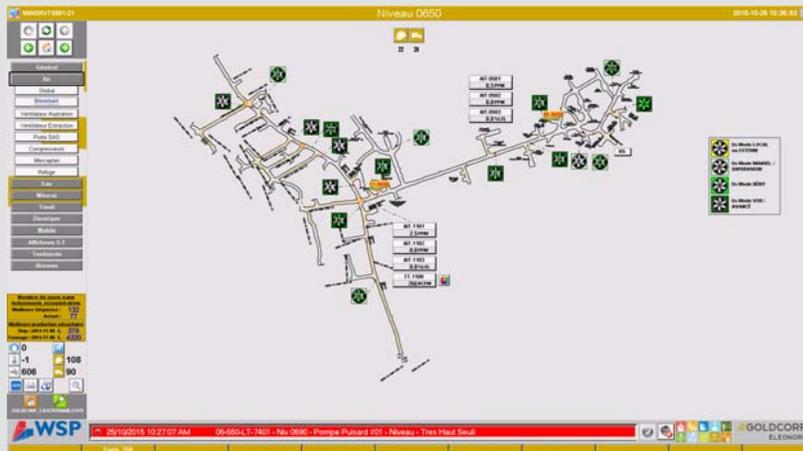


Mine du futur

Ventilation sur demande

- Détecteurs de gaz sur les niveaux
- Sondes de débits
- Puces électroniques sur les équipements et les travailleurs

Niveau		Configuration		Rapport d'énergie						
Module 3D		Horize		Gaz mercaptan						
Module	Element	Module	Program	Consigne	Debit module	Debit	Debit SP	Debit	Capteur 1	Capteur 2
0 Surface	Appareil principal (VFC0001)	Commande main		88.4%	208.0 m³/s	0 m³/s	208.0 m³/s	0 m³/s		
	Explosion Principal (VFC0002)	Regulateur		81.8%	131.0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
	Production Principal (VFC0003)	Regulateur		88.8%	219.0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
0110	0110 Centre (VFC0111)	VFC0		82.5%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
0200	0200 Centre (VFC0201)	Ventuse Optim		100.0%	30.3 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
	0200 Centre 02	VFC0		89.5%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
	0200 Centre 03	VFC0		93.3%	8.2 m³/s	8.2 m³/s	8.2 m³/s	8.2 m³/s		
	0200 Centre 04	VFC0		82.2%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
	0200 Centre 05	VFC0		86.5%	16.9 m³/s	16.9 m³/s	16.9 m³/s	16.9 m³/s		
	0200 Nord (VFC0201)	Ventuse Optim		100.0%	13.3 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
	0200 Nord 02	VFC0		93.8%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
	0200 Nord 03	VFC0		93.8%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
	0200 Nord 04	VFC0		80.5%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
	0200 Nord 05	VFC0		74.5%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
0300	0300 Centre (VFC0301)	Ventuse Optim		100.0%	28.0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
	0300 Centre 06	VFC0		88.4%	16.9 m³/s	16.9 m³/s	16.9 m³/s	16.9 m³/s		
	0300 Centre 07	VFC0		88.4%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
0410	0410 Rampe 410 (VFC0411)	Ventuse Optim		47.8%	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
0500	0500 Sud (VFC0501)	Ventuse Optim		81.5%	8.9 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
	0500 Sud 02	VFC0		100.0%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
0600	0600 Sud (VFC0601)	Ventuse Optim		100.0%	23.6 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s		
	0600 Sud 01	VFC0		84.5%	16.9 m³/s	16.9 m³/s	16.9 m³/s	16.9 m³/s		
	0600 Sud 02	VFC0		49.2%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
0800	0800 Nord (VFC0801)	Ventuse Optim		93.8%	43.8 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		
	0800 Nord 01	VFC0		88.5%	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s	8.3 m³/s		



Santé et sécurité

Assez sécuritaire pour nos familles



FÉLICITATIONS!

TROPHÉE E.J. O'CONNELL

Meilleures améliorations en santé-sécurité pour les opérations de plus de 400 000 heures travaillées!



FÉLICITATIONS!

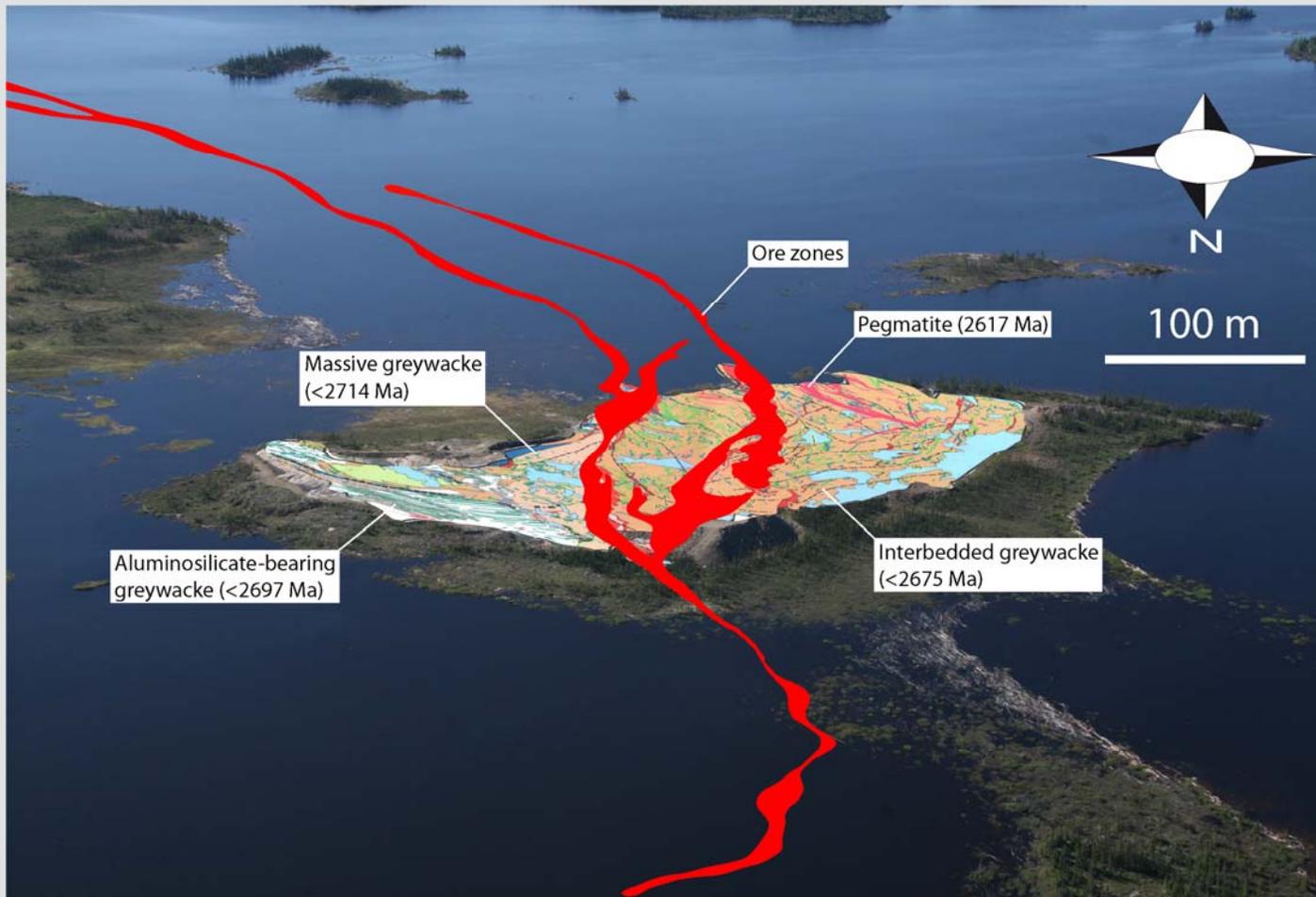
TROPHÉE JOHN T. RYAN

Remis à une compagnie canadienne ayant enregistré le taux d'accidents le plus bas pendant la période de référence

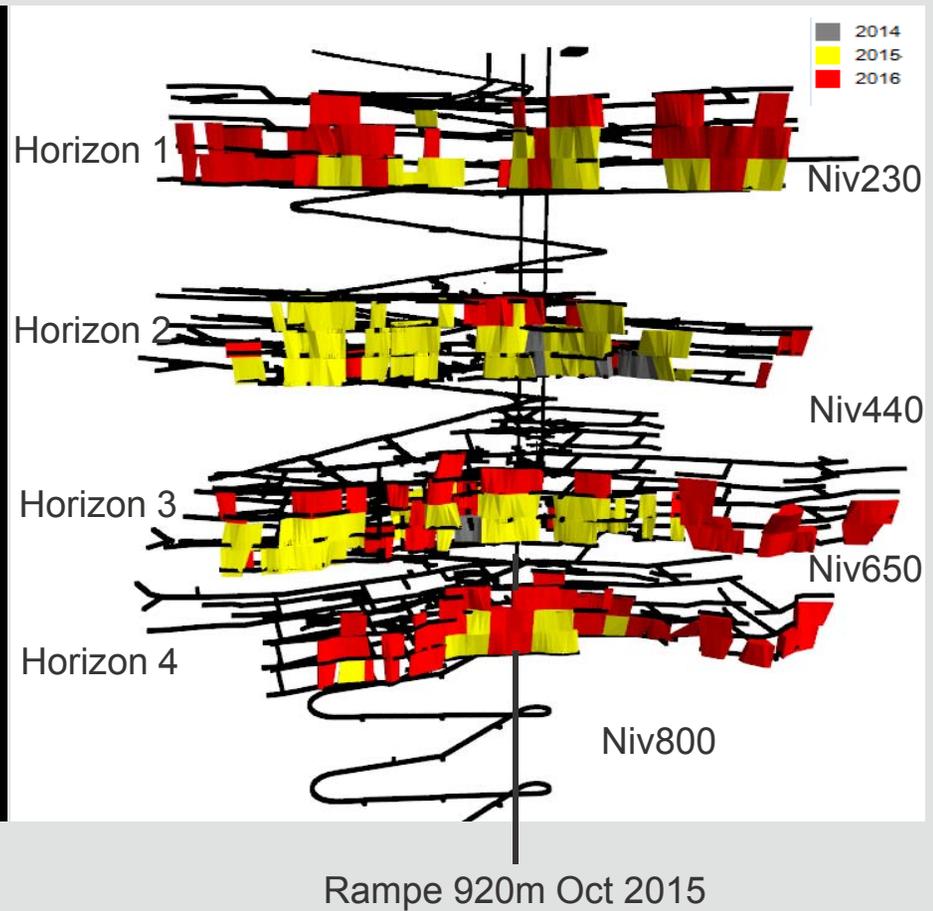
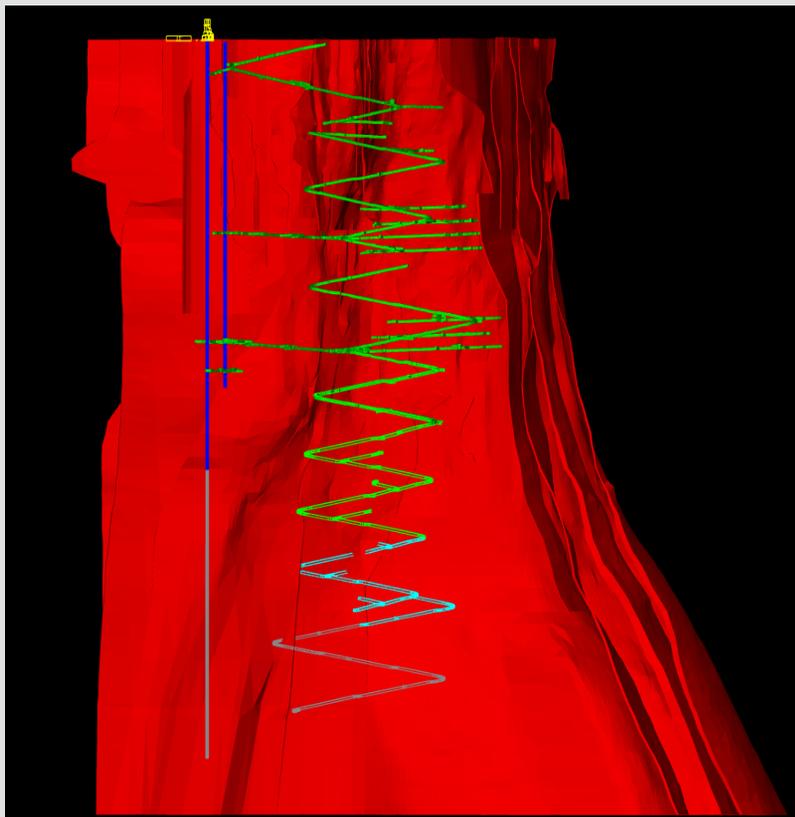


Géologie

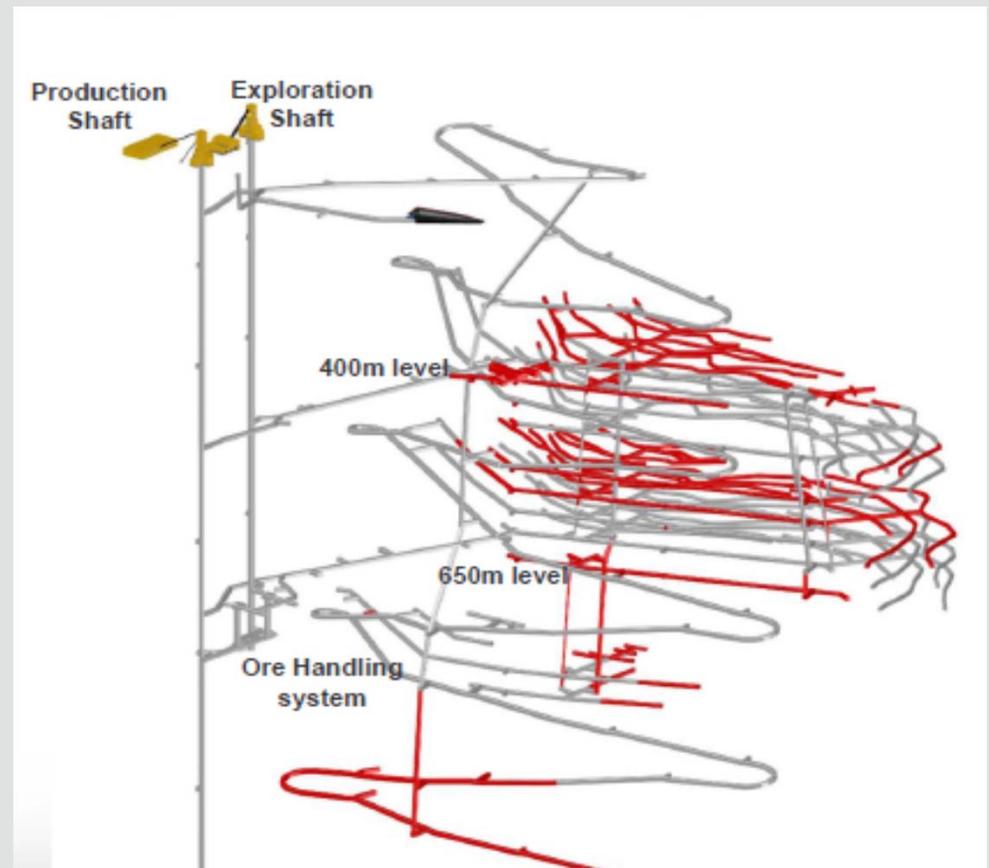
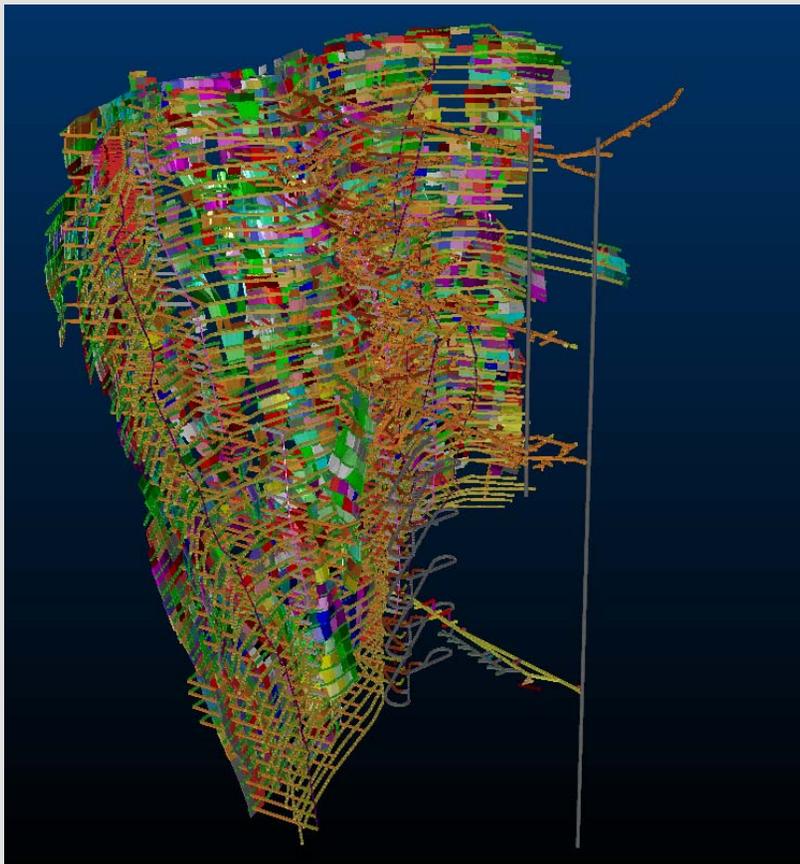
« Amphibolite facies gold mineralization: An example from the Roberto deposit »
Jean-François Ravenelle, doctoral thesis, December 3, 2012, Quebec City



Vue transversale et vue des niveaux de production

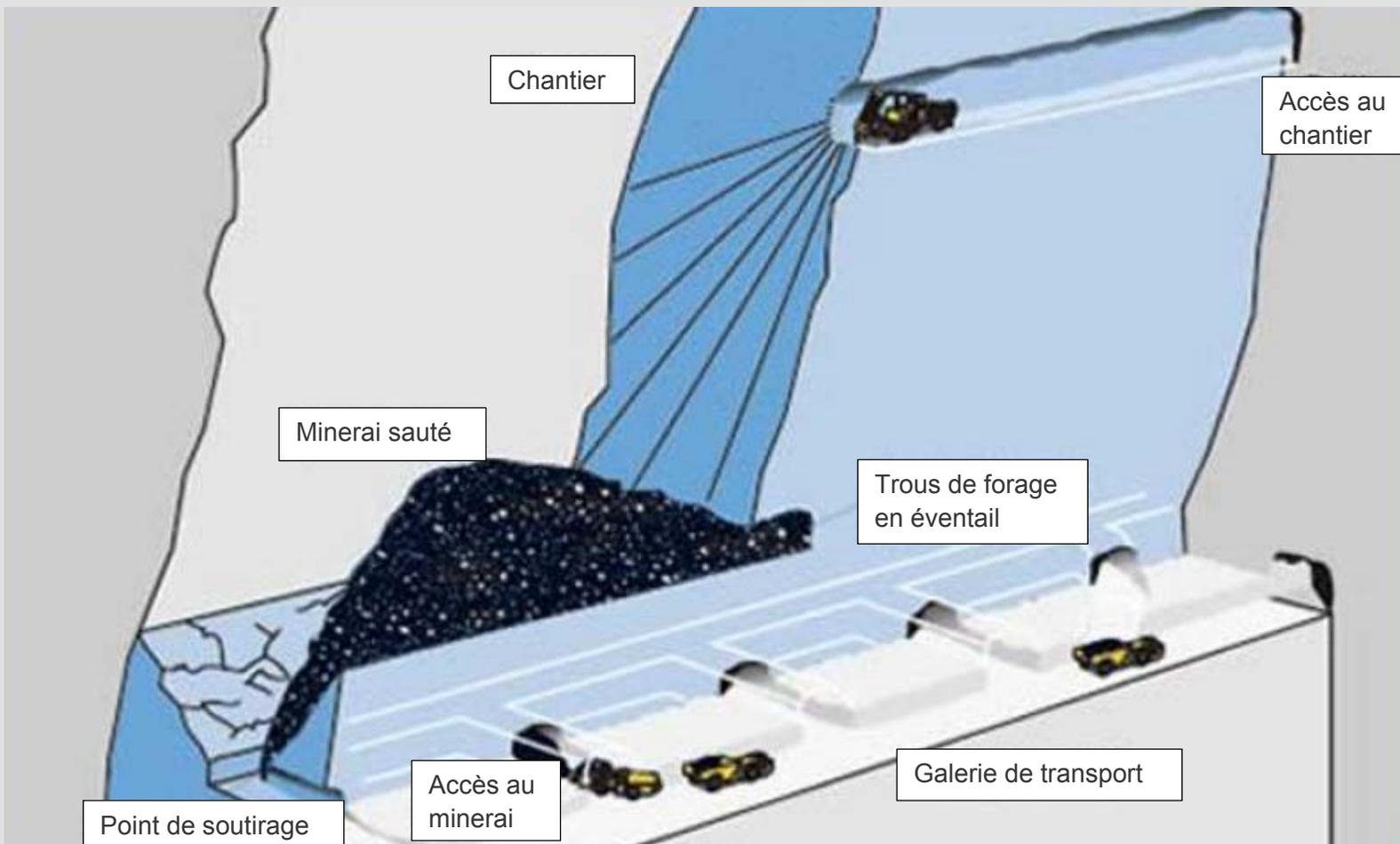


Évolution du développement



Méthode de minage

Longitudinale retraitée



Équipements et matériel utilisé

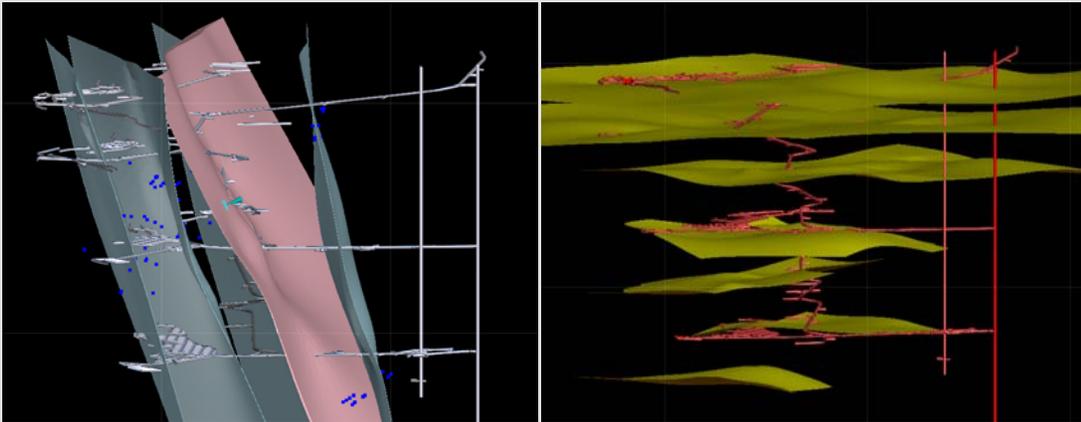
Forage et chargement long trou



Défis importants

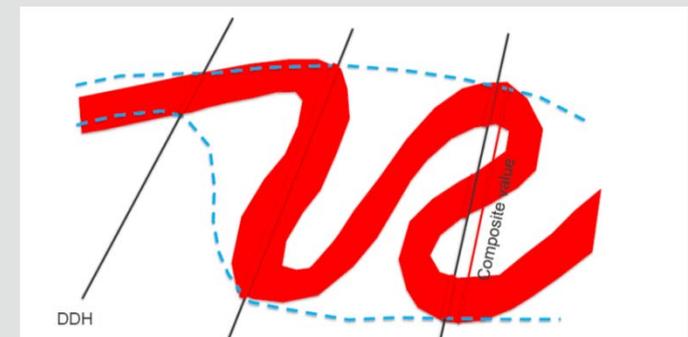
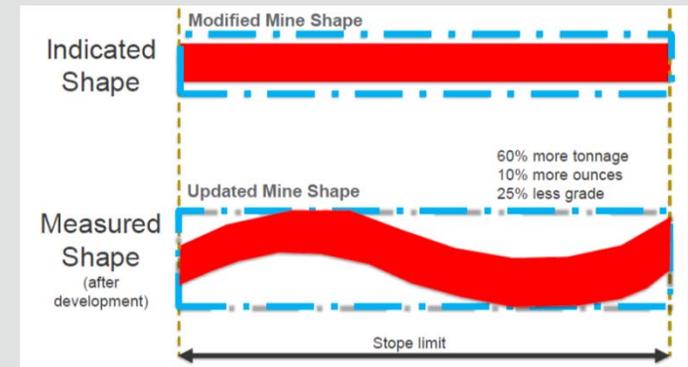
Aperçu

- Interception de veines d'eau sous pression
- [IMG0396.MOV](#)



- Présence de gaz

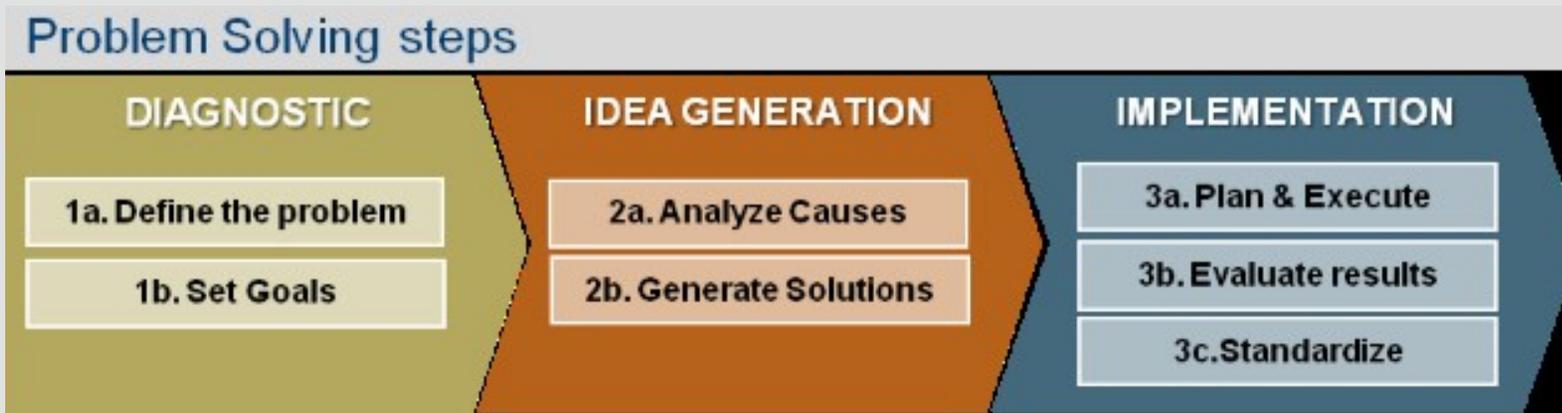
- Complexité des structures minéralisées



Programme d'optimisation des méthodes d'abattage des chantiers



- “You can’t manage what you don’t measure” W. Edwards Deming





Pourquoi un programme d'optimisation des méthodes d'abattage?

- Une optimisation des paramètres de design des chantiers conduit à des bénéfices importants dans la chaîne de valeur de production
 - ↓ Coûts de production
 - ↑ Des cycles de production
 - ↓ Dilution par bris hors profil
 - ↓ Coûts de broyage à l'usine
- Dimension des grizzly et des monteries à minerai
- Absence de concasseur sous terre



Optimisation des méthodes d'abattage des chantiers long trous à la Mine Éléonore

38ième Session d'études, Société d'Énergie Explosive du Québec

Université Laval, Québec, 26 novembre 2015

Par Daniel Roy, ing.



Pourquoi Éléonore décide d'entreprendre un programme d'optimisation des méthode d'abattage?

- La meilleure façon d'exploiter des gisements de grande valeur est:
 - De combiner l'utilisation de produits explosifs appropriés aux plans de tir optimises;
 - De répondre aux objectifs de fragmentation recherchés;
 - De s'adapter aux types d'équipements utilisés.
- La conception des patrons de tir est liée aux:
 - Types d'explosifs utilises;
 - Caractéristiques géomécaniques du roc devant être fragmentés.



Autrement dit, la logique justifiant un programme d'optimisation des méthode d'abattage est ...

- De trouver le solutions optimales en tenant compte des observations faites sur le terrain par les intervenants de la mine (foreurs, dynamiteurs, tous les membres de l'équipe d'ingénierie);
- Le ``one solution fits all`` ne devrait pas être la norme si on veut obtenir les meilleurs résultats.



Sur le plan technique, l'objectif principal est de:

- Décrire une méthodologie unique employée dans le but de déterminer les méthodes de sautage applicables en milieu souterrain;
- Concrètement, ceci veut dire:
 - Identifier & définir les paramètres cruciaux en fonction des énergies explosives disponibles;
 - Utiliser les équations régissant le comportement du massif rocheux pour une opération minière souterraine localisée dans le Grand Nord québécois.



Sur le plan technique, les objectifs spécifiques sont:

- Minimiser les coûts de consommable (explosifs, détonateurs, etc.);
- Optimiser le facteur de forage (tonnes/m);
- Trouver les paramètres qui procurent une fragmentation optimale tout en minimisant les bris hors profil causant la dilution;
- Minimiser l'impact d'une trop grande énergie transférée aux épontes
- Trouver les séquences de tir optimales;
- Réduire les coûts de broyage à l'usine (tout passe par une optimisation de la fragmentation);
- Augmenter les cycles de production par une minimisation des reforages et nettoyage de trous avant les sautages de masse.



Approche lors du design des tirs

- Les procédures développées doivent définir les spécifications quant à la fragmentation recherchée et voir à les rencontrer
- Définir le rayon de bris thermodynamique, tenant compte de:
 - Facteur poudre;
 - Facteurs d'énergie;
 - Tonnages budgetés;
 - Distribution des énergies explosives;
 - Diamètre des trous de forage ;
 - Orientation du gisement;
 - Caractéristiques des explosifs & mesures dynamiques des paramètres géomécaniques des zones minéralisées.



Approche lors du design des tirs

- Mesures dynamiques des propriétés du roc;
- Déterminer les valeurs dynamiques des paramètres qui caractérisent les zones minéralisées en mesurant les vitesses des ondes P et S à l'aide des outils d'enregistrement des signaux sismiques appropriés;
- Utiliser ces paramètres pour établir les balises de nos conceptions afin de maximiser la récupération tout en minimisant le % de dilution.
- Les nouvelles fonctions du logiciel de simulation des tirs souterrains permettent de quantifier le degré de bris thermodynamiques des charges selon leurs degrés d'interaction avec les propriétés du roc mesurées;
- Selon les profils de fragmentation recherchés, un éventail de scénarios sera alors offert au planificateur minier, bien avant même que les opérations de forage des chantiers ne soient débutées.



Mesure de la fragmentation

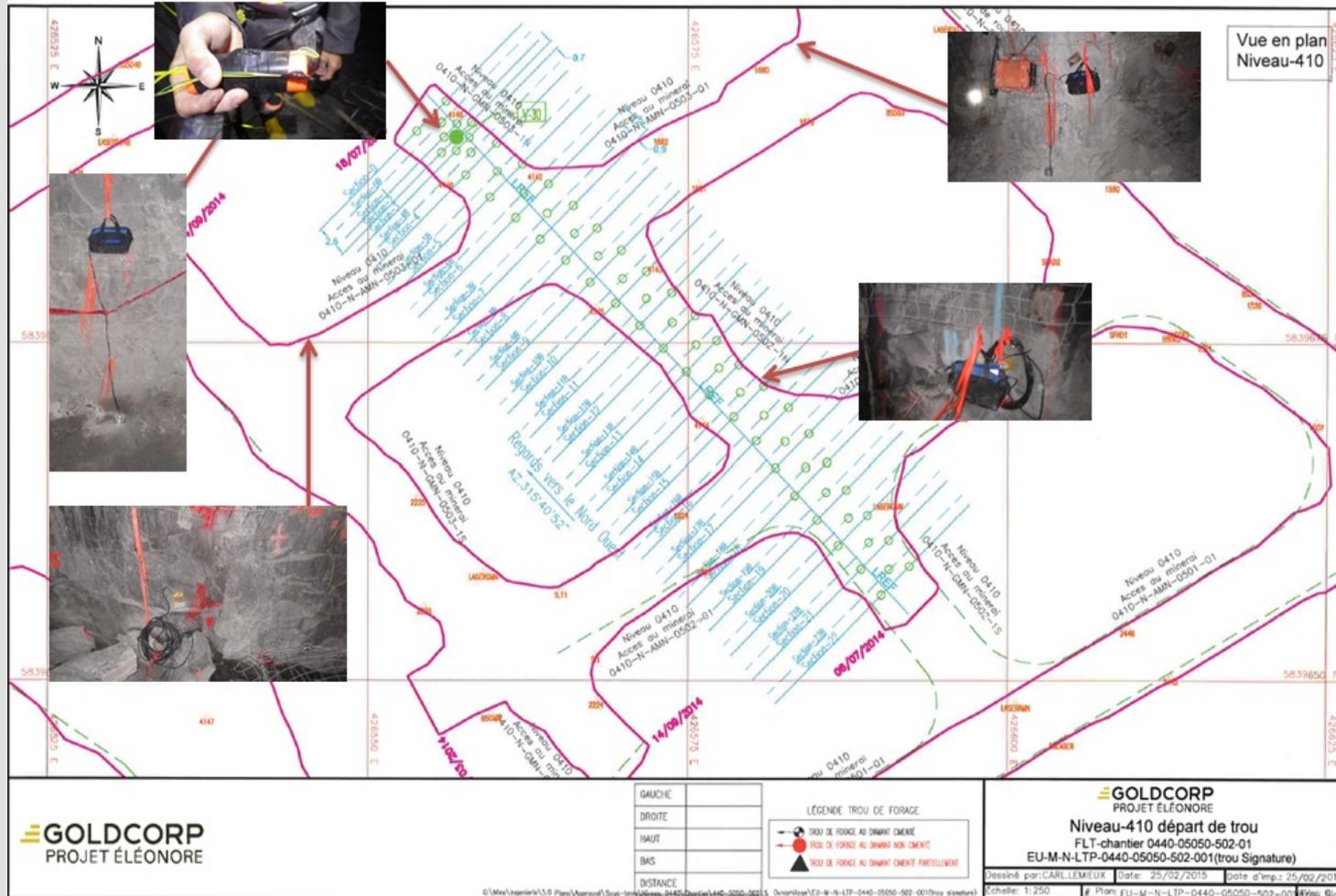
- Les méthodes de tir, patrons de forage et modes de chargement développés doivent être spécifiquement adaptés aux types d'équipements des mines souterraines.
- Les temps de cycle des opérations de havage sont directement reliées aux résultats obtenus en chantier.
- La réduction des coûts de broyage à l'usine passe par une optimisation de la fragmentation.
- Les facteurs poudre, bien qu'assez élevés en comparaison avec d'autres secteurs de l'industrie, ne garantissent pas nécessairement les résultats escomptés.
- Il est primordial de moduler les distributions des charges et la dynamique selon laquelle la mise à feu de celles-ci d'effectuera.
- Des mesures en continu de chacun des chantiers en mode soutirage sauront indiquer les tendances et la provenance des blocs



Déterminations des paramètres géomécaniques du roc

- Il est essentiel de déterminer les valeurs des principaux paramètres selon les zones de production car celles-ci jouent un rôle prédominant quant à la qualité des résultats des sautages.
- Des campagnes de mesure de l'onde P permettront de réviser les rayons de bris pré-établis.
- Une fois les essais in-situ menées, de nouveaux tableaux sommaire des rayons d'influences des types de charges sont remis aux planificateurs, devenant un outil de référence lors de la conception de leur maille de forage.

Instrumentation lors des mesures in-situ



Exemple des paramètres géomécaniques des zones minéralisées

General Rock Classification - 1				Local Properties - 4		
Nom du Roc :	Minerai ELEONORE			Résistance Compression Statique (Mpa)	121.97	
TYPE	METAMORPHIQUE	ID :	215	Résistance Compression Dynamique (Mpa)	152.46	
Localisation	NW QUEBEC			Résistance Tension Statique (Mpa)	6.16	
Source	GOLDGORP MINE ELEONORE			Résistance Tension Dynamique (Mpa)	7.7	
Global Properties - 2					In-Situ Compression Ratio (Mpa)	121.97
Module Young (Gpa)	42.63				In-Situ Tension Ratio (Mpa)	6.16
Coeff. Poisson	0.16	Structure Générale & Géologie In-Situ – 3				
Densité du roc (kg/m ³)	2739.63	Syst. Joints	THREE JOINT SETS		50	
Index Fracturation (%)	25.3	Géologie			1000	
Vitesse Onde P (m/s)	4098.70	Q (10 - 100)	80	JRC (10-100)		80
Vitesse Onde S (m/s)	2607.63	RMR (10 - 100)	LOW	60	HIGH	80
Shear Modulus (Gpa)	18.38					
Bulk Modulus (Gpa)	20.89					
Crack Velocity (m/s)	1206.07					

Simulations - Rayons de bris par types de charge

Paramètres de Bris Standards

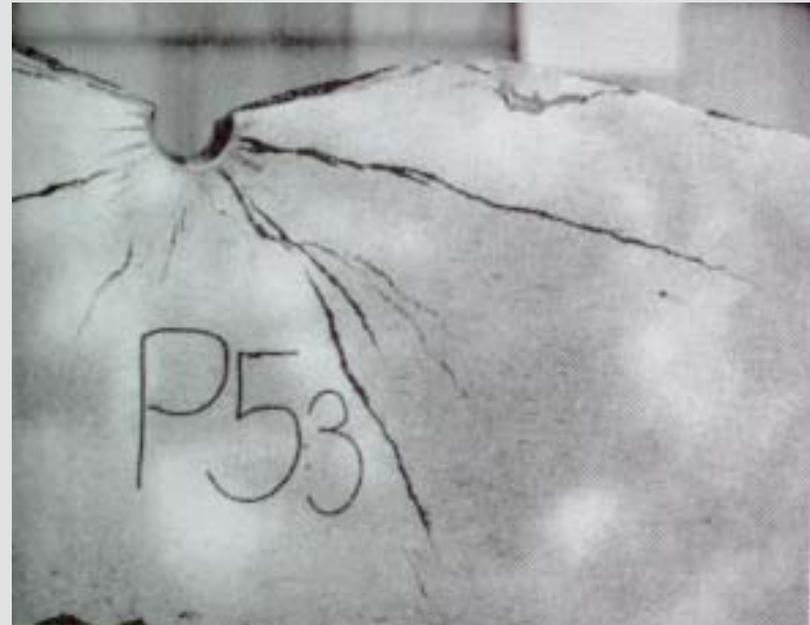
Sensibilité des valeurs Dynamiques	-30%	-15%	Moyenne	+15%	+30%
Tension In-Situ (MPa)	4.31	5.23	6.16	7.08	8.01
Compression In-Situ (MPa)	85.37	103.67	121.97	140.26	158.56
Pression appliquée au trou (MPa)	5036.26	5196.28	5361.38	5531.72	5707.48
Bris Minimum (m)	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00
Bris Maximum (m)	5.08	4.68	4.38	4.15	3.97
% ide chevauchement	BKO	45.000	SBR	1.140	
J: Espacement de la maille (m)	2.45	2.36	2.30	2.24	2.20
K: Fardeau de la maille (m)	2.15	2.07	2.02	1.97	1.93
Tonnes brisées (Tonnes métriques)	213.9	198.91	187.86	179.32	172.53
Facteur Poudre A pour une pleine colonne (kg/t.m.)	1.13	1.21	1.28	1.35	1.40

Optimisation des patrons selon les rayons d'influence des charges explosives et leur % de chevauchement

- Toute charge explosive produira une série de fissures radiales qui se propageront selon des modes qui varieront selon les types d'explosifs et selon les propriétés du massif rocheux



Énergie de choc élevée



Énergie de choc faible

Tableau guide de référence des Rayons de bris de charges d'émulsion en vrac

Ø:100mm

Ø : 90mm

0% chevauchement:

Rmin 10.28pi. (3.13m)

Rmax 22.19pi. (6.77m)

Patron: 14.4 x 16.4pi. (4.39 x 5.0m)

25% chevauchement:

Rmin: 8.27pi (2.52m)

Rmax 19.64pi.(5.99m)

Patron: 9.72 x 11.08pi. (2.96 x 3.38m)

35% chevauchement:

Rmin 7.59pi (2.31m)

Rmax 13.02pi. (3.97m)

Patron: 8.09 x 9.23pi. (2.47 x 2.81m)

45% chevauchement:

Rmin 6.98pi. (2.13m)

Rmax 14.40pi. (4.39m)

Patron: 6.63 x 7.75pi.

(+ proche du patron de la mine de 6.43 x 7.54pi.)

0% chevauchement:

Rmin: 9.43pi. (2.88m)

Rmax 24.50pi. (7.47m)

Patron: 13.08 x 15.36pi. (3.99 x 4.68m)

25% chevauchement:

Rmin: 7.60pi. (2.32m)

Rmax 18.37pi. (5.60m)

Patron: 8.87 x 10.41pi. (2.70x 3.17m)

35% chevauchement:

Rmin: 6.99pi. (2.13m)

Rmax 15.92pi. (4.85m)

Patron: 7.40 x 8.6pi. (2.26 x2.62m)

45% chevauchement:

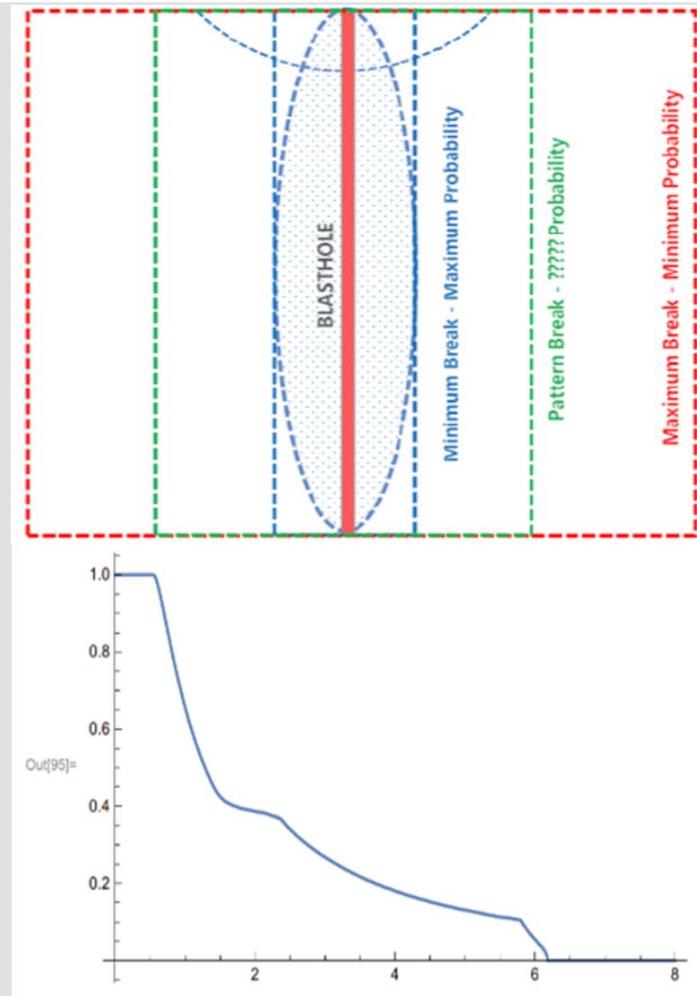
Rmin: 6.44pi. (1.96m)

Rmax 13.47 pi. (4.11m)

Patron: 6.08 x 7.14 pi. (1.85 x 2.18m)

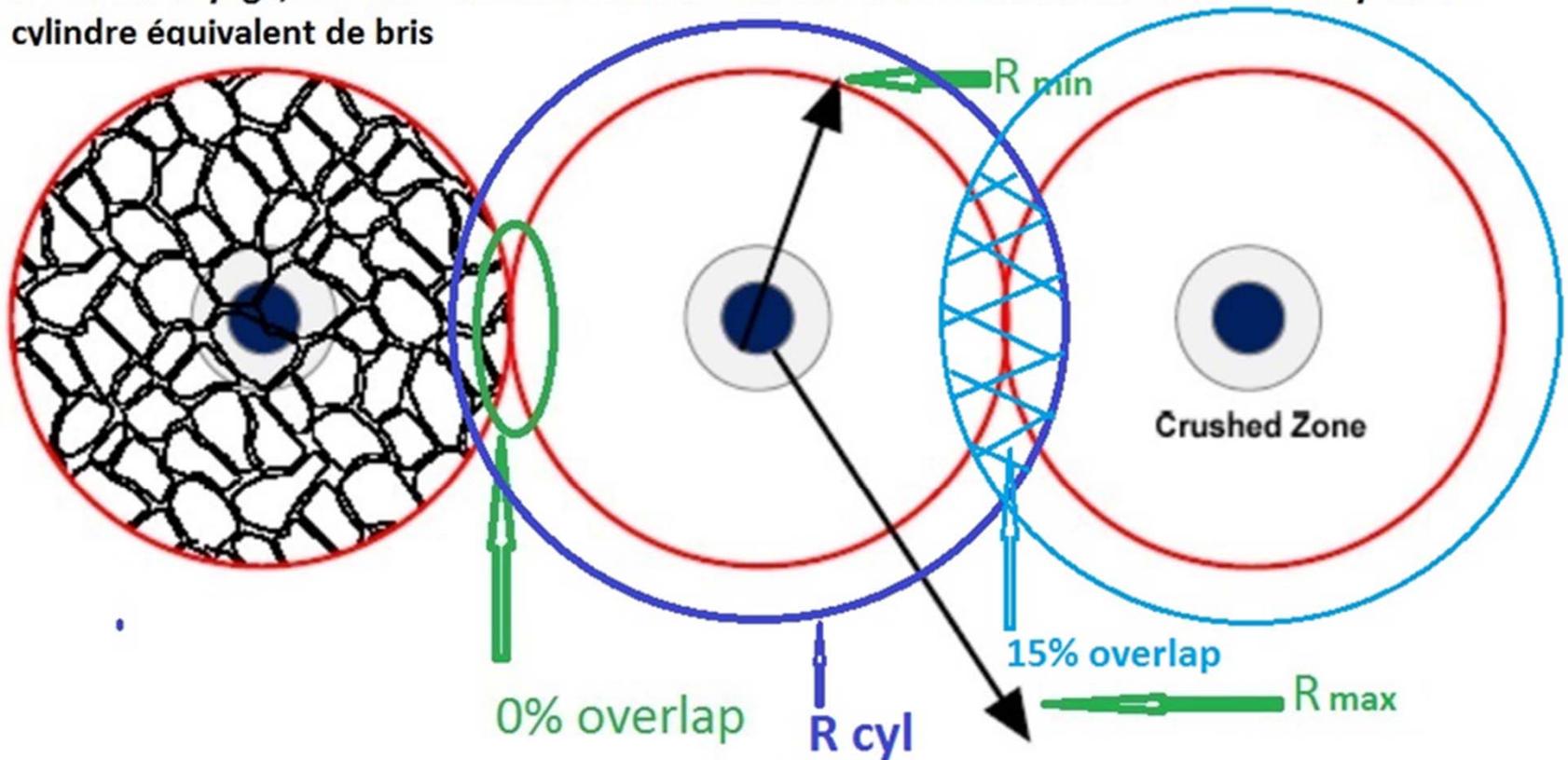
Définir le rayon de bris équivalent

- Il s'agit de la distance qu'un pourcentage des fissures vont parcourir dans un massif rocheux précis
- Il faut ensuite établir le % de chevauchement applicable entre les charges selon le genre de fragmentation recherchée.



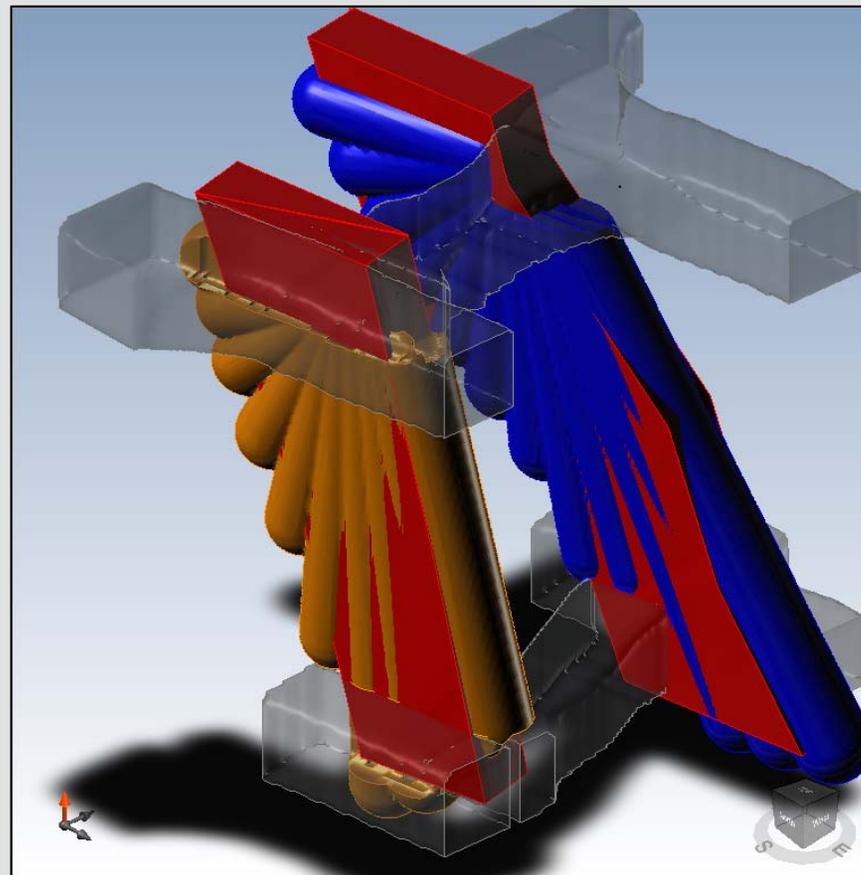
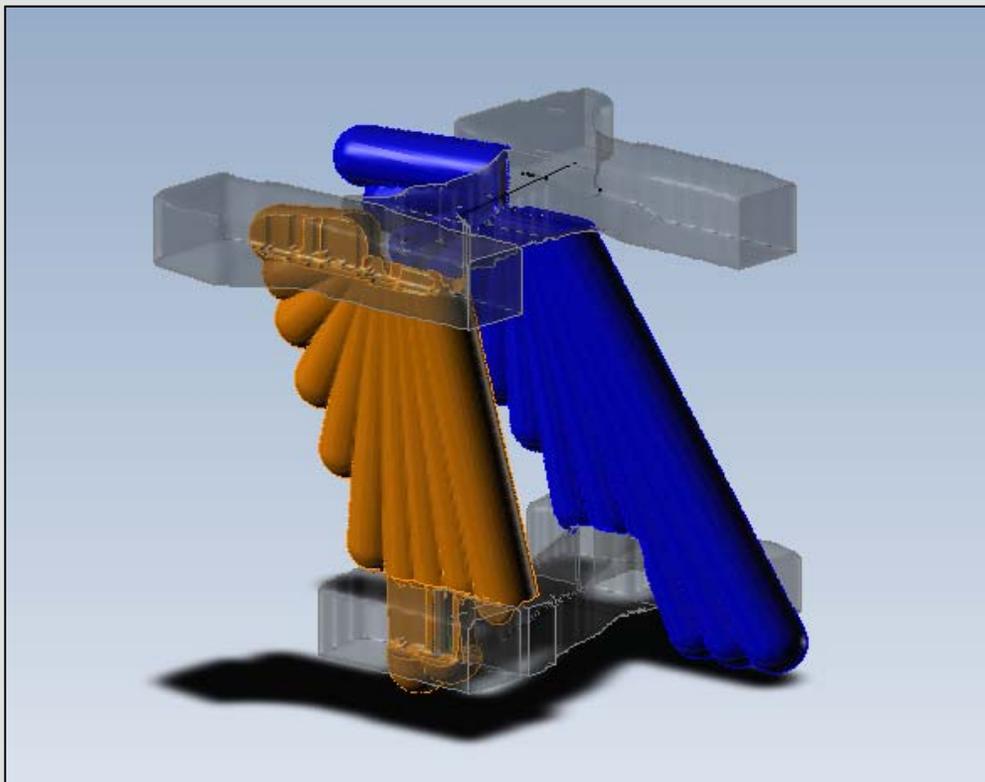
% chevauchement entre les enveloppes cylindriques: lequel est optimal?

Principe de formation de fissures radiales selon la vitesse de l'onde en cisaillement:
Zone de broyage, % fissures minimale et maximale servant à la détermination du rayon du cylindre équivalent de bris



% chevauchement, R_{min} , R_{max} , R équivalent du cylindre de bris
dicte le niveau de fragmentation, \pm grossière

Vue isométrique des cylindres de bris équivalents



Simulation de la détonation de deux charges simultanément, lorsqu'amorcées par le bas





Programme de collecte, analyse et contrôle des niveaux de vibrations

Objectifs:

- Offre de multiples possibilités d'investigation de la performances des tirs.

Avantages

- Outil idéal pour quantifier le potentiel de dommage aux épontes;
- Sa corrélation avec les mesures de CMS permet à l'ingénierie de statuer de façon juste et éclairée sur les performances des méthodes de tir appliquées;

Dès le début du programme de mesure en 2013, une limite d'amplitude de 250mm/sec (valeur référence en souterrain) avait été établie, basée sur des lectures sismiques prises à des distances de 30 à 40m distances des tirs en chantier.



Programme de collecte, analyse et contrôle des niveaux de vibrations

- De nouvelles limites maximales ont été définies suite aux mesures in-situ effectuées en 2015.
- La détermination d'une nouvelle valeur d'onde P, a alors permis d'établir de meilleures corrélations entre les niveaux d'amplitude mesurées à proximité des épontes supérieures des chantiers et les potentiels de dommages permanents.
- Une onde P de 6,414m/sec fut obtenue lors de nos enregistrements, alors qu'elle avait initialement été estimée à 4,099m/sec au début de nos travaux.

Détermination de nouvelles limites de vibration

- $PPV = T_{dyn} / \text{Densité} \times P_v$
- Densité : 2.74 t.m./m³
- Résistance en Tension Dynamique: 7.70MPa
- Vitesse onde P: 6,414m/sec

- A partir de la résistance en tension dynamique déterminée, on obtient la fenêtre de valeurs d'amplitude suivante:

ê

Dyn T : -30%	-15%	Mean	+15%	+30%
5.39Mpa	6.55Mpa	7.70Mpa	8.86Mpa	10.01Mpa
PPV: 306.7mm/sec	372.7mm/sec	438.2mm/sec	504.1mm/sec	569.6mm/sec

- Les valeurs indiquées représentent les limites qui ne devraient pas être excédées afin d'éviter d'initier le processus de dommages permanents aux structures des murs finaux.

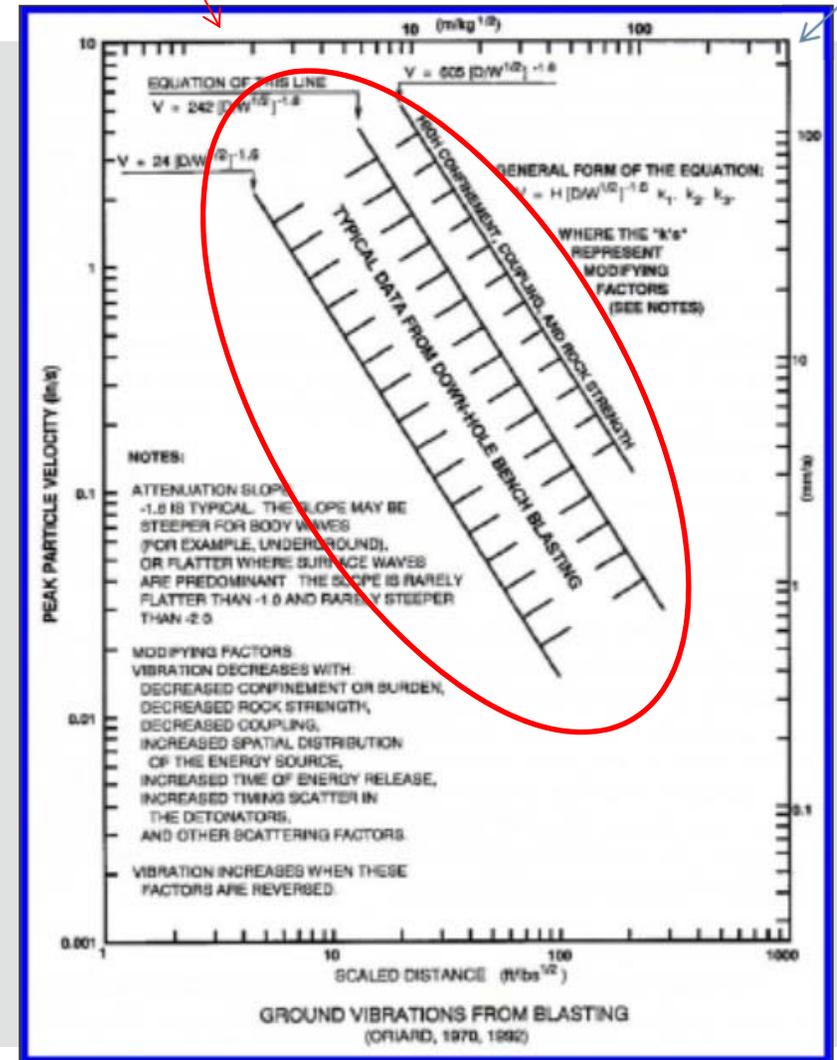
Charte: Limite de PPV vs FS

- Facteur scalaire de 1 à 9 lors de tirs réguliers.
- $\leq 250\text{mm/sec}$: bris normal
- $> 569\text{mm/sec}$: X-Dommage

Parameter	PPV (mm/s)
Bris de roc	2540
Début du mécanisme de bris de roc	635
Chute de blocs en tunnel sans soutainement	306
Déplacement horizontal dans des secteurs non-boulonnés	762
Affaiblissement de cloisons souterraines	457
Désalignement des arbres de moteurs électriques	254
Plâtre craqué	50.8

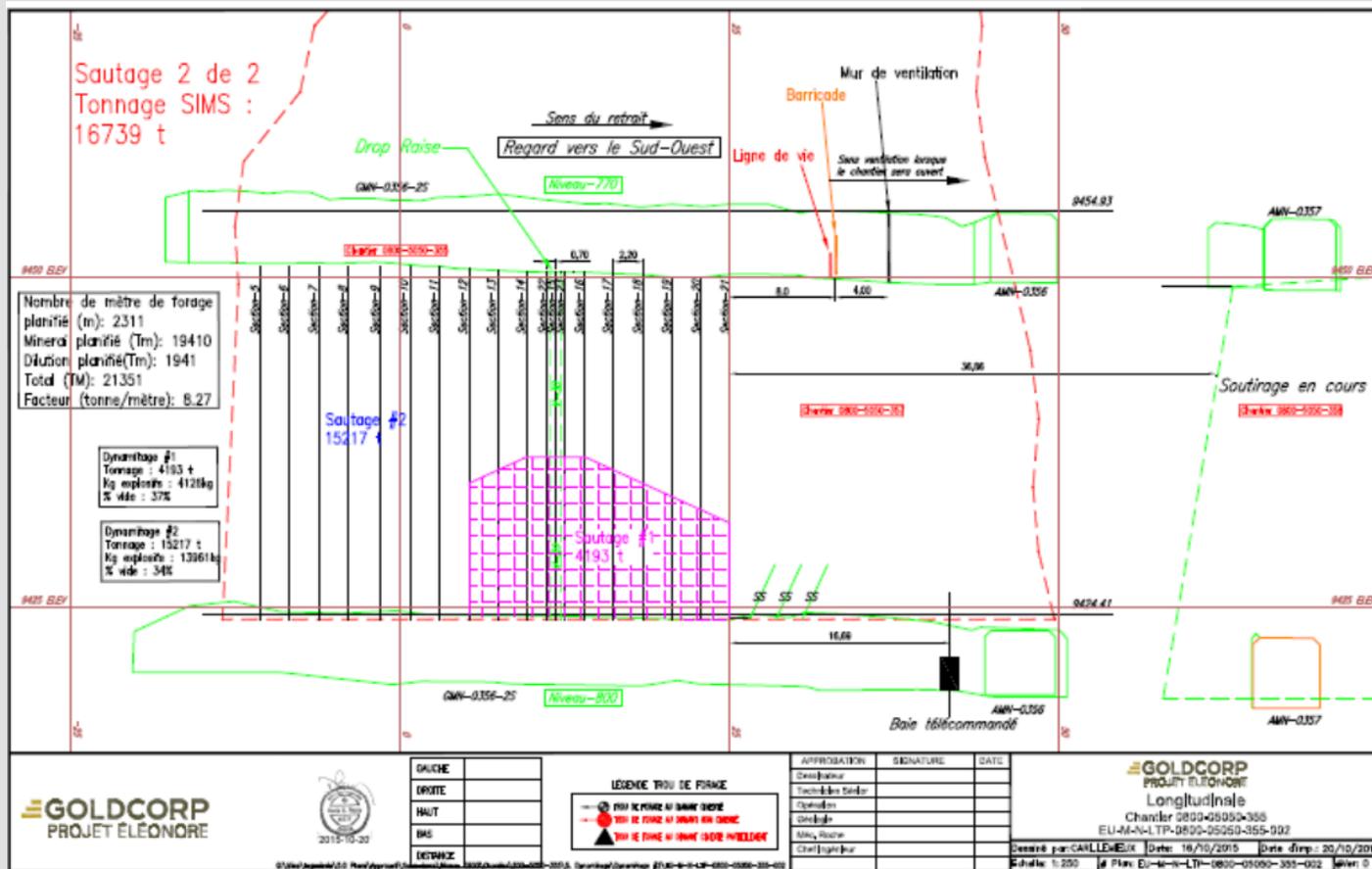
FS 1 à 9

250mm/sec

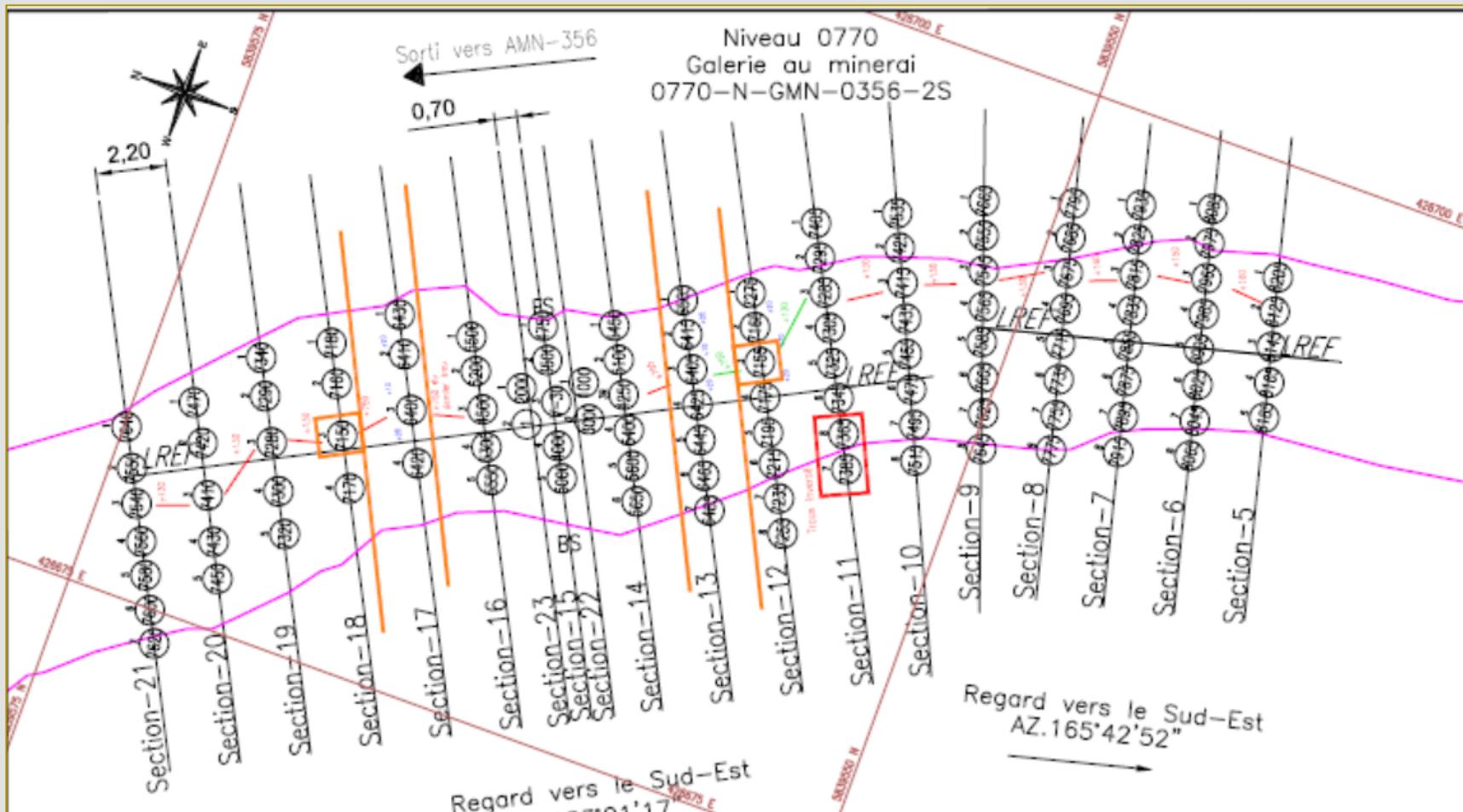


Analyse du chantier 0800-05050-355

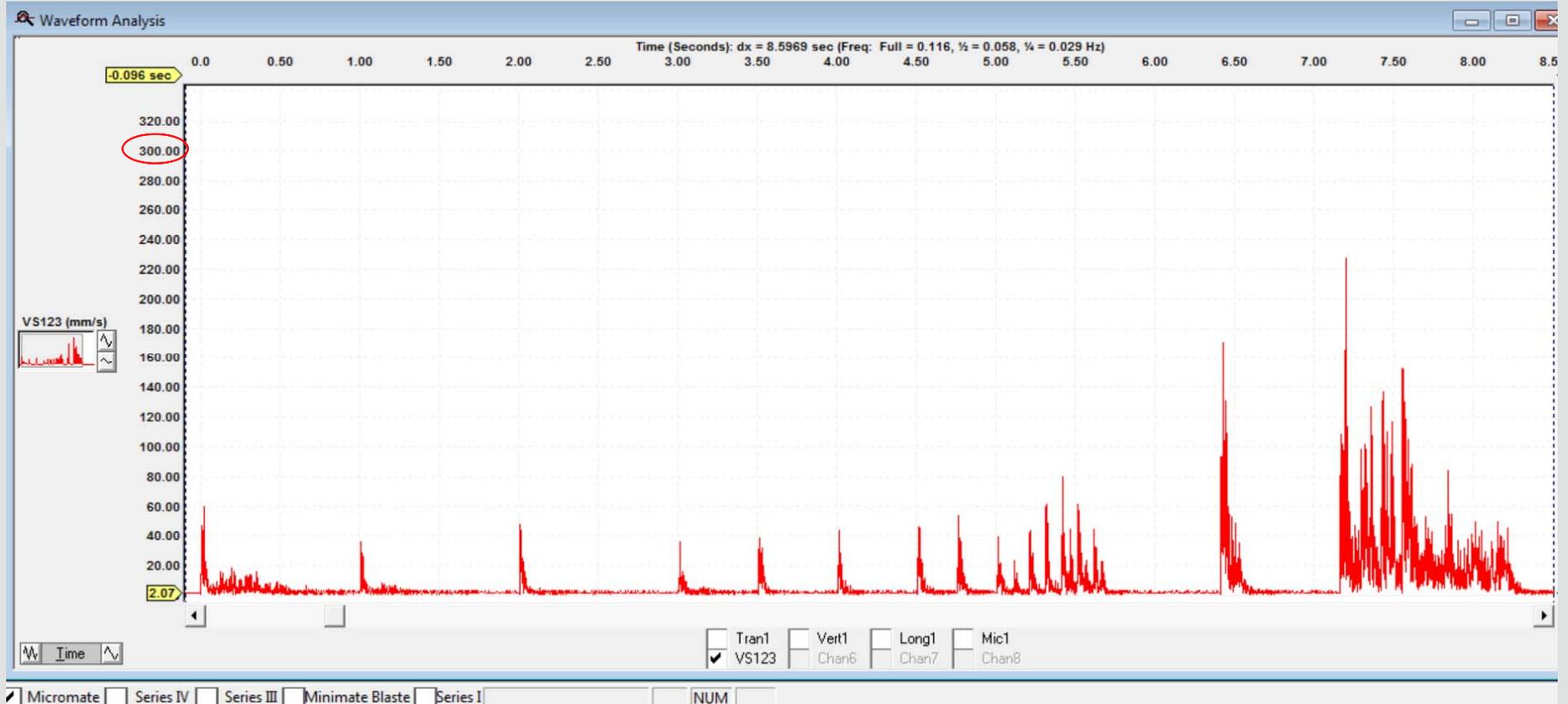
- Le tir no.2 se veut un exemple de succès récent.



Séquence de tir rapide, adaptée au % de vide disponible (30%)



Aucune amplitude ne dépasse la limite établie de 300mm/sec PPV:227mm/sec





Analyse de la dynamique de mouvement des fardeaux vs % de vide disponible

- Des travaux de recherches et simulations sont présentement en cours afin d'optimiser les délais entre les trous ainsi que ceux entre les rangées d'un tir de masse.
- Le degré de complexité de cet exercice n'a d'égal que les variations de conditions prévalant lorsqu'un tir de masse doit être mise à feu dans un environnement souterrain.
- Les volumes de vide disponibles, leur forme et position relativement aux multiples rangées devant être abattues, sont des variables devant être considérées.
- Le degré de connaissances acquises de notre programme de collecte de vibration nous permet déjà de pouvoir quantifier les performances des séquences appliquées.



Conclusion

- Au cours des 12 derniers mois, le département d'ingénierie de la mine Éléonore et leur groupe d'intervenants externes ont su définir des méthodes de conception des tirs de production adaptées à leurs conditions de terrain, lesquelles évoluent constamment.
- Le programme de collecte des mesures de vibration mis en place en 2014 rapporte les dividendes escomptées et constitue un élément clé de la stratégie d'optimisation des tirs.
- Les mesures sismiques in-situ, nous ont permis de caractériser et quantifier avec plus de précision les modes de propagation des ondes dans les massifs actuellement rencontrés.



Conclusion

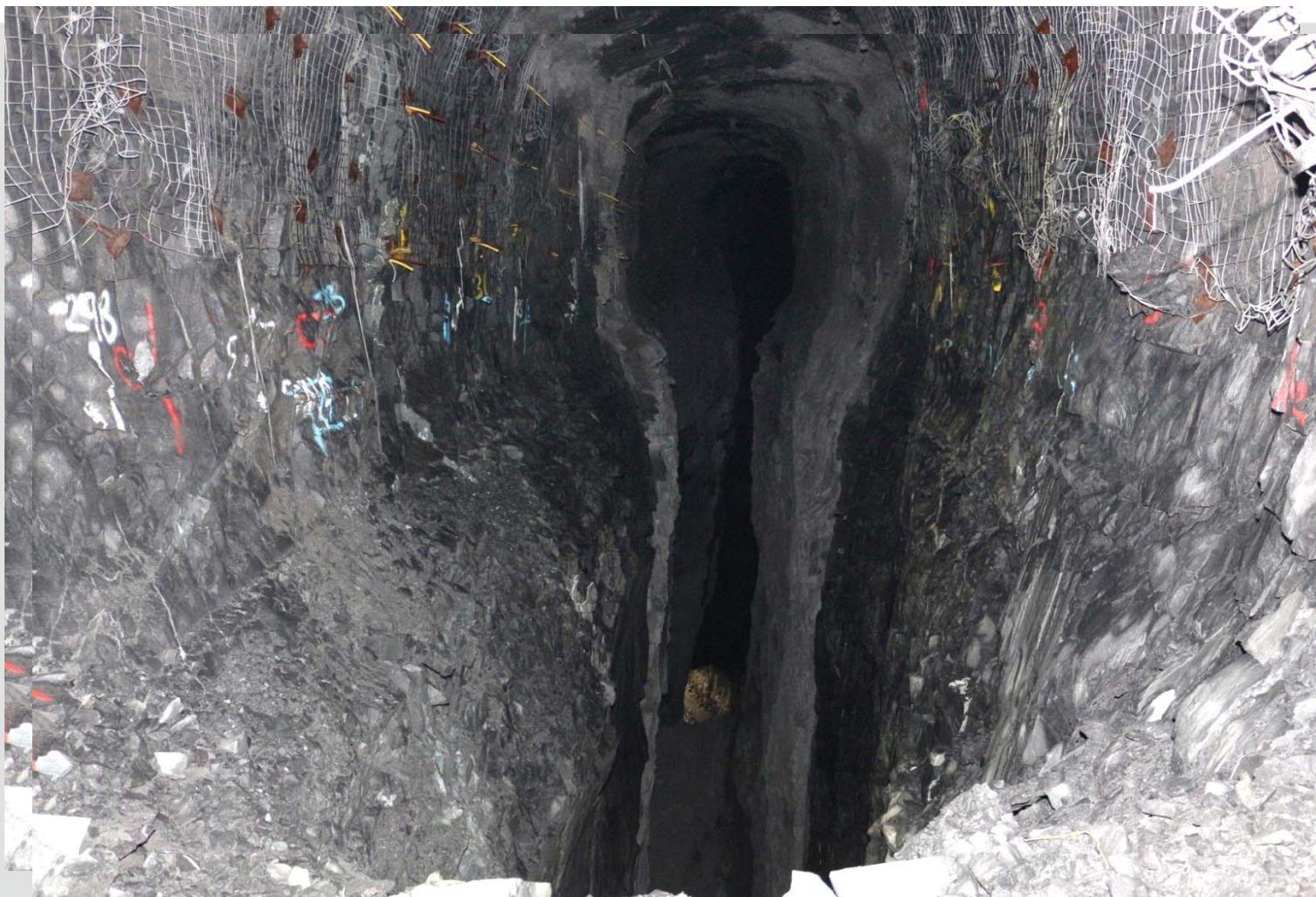
- Les technologies de pointe et divers instruments de mesure mis en place par Éléonore (CMS, CLS, Géo HF, détecteur de Nox, réseau sans-fil, caméras) ont contribué à la détermination plus rapide de solutions à des problématiques qui autrefois auraient posé des maux de tête au personnel de la mine.
- Le défi futur consiste à définir et particulariser les divers types et formes des chantiers qui détiennent les ressources aurifères mises en valeur et devant être récupérées au maximum.



Conclusion : les faits saillants furent...

- Établissement des limites d'amplitude à respecter pour éviter d'induire des dommages permanents aux épontes.
- La limite d'amplitude d'une charge régulière de 200kg d'émulsion en vrac ne devrait pas excéder 300mm/sec.
- La poursuite des compilations statistiques, leur analyse, les régressions ont pour but de définir les modes d'atténuation propres à chacun des horizons de minage de la mine Éléonore.
- Les ajustements aux séquences de tir électroniques selon les % de vide disponibles font partie des défis associés à l'objectif de la mine Éléonore de réduire au maximum le nombre de tir par chantier afin d'en réduire les dommages colatéraux.

Preuve que lorsque les bonnes technologies sont appliquées... il n'y a pas de dilution excessive



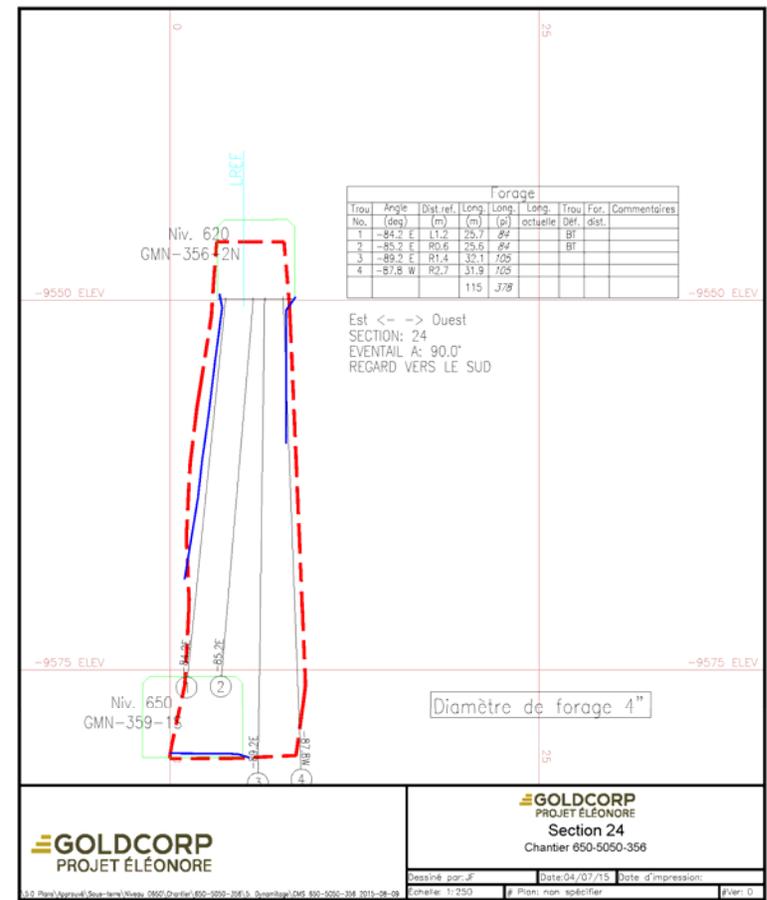
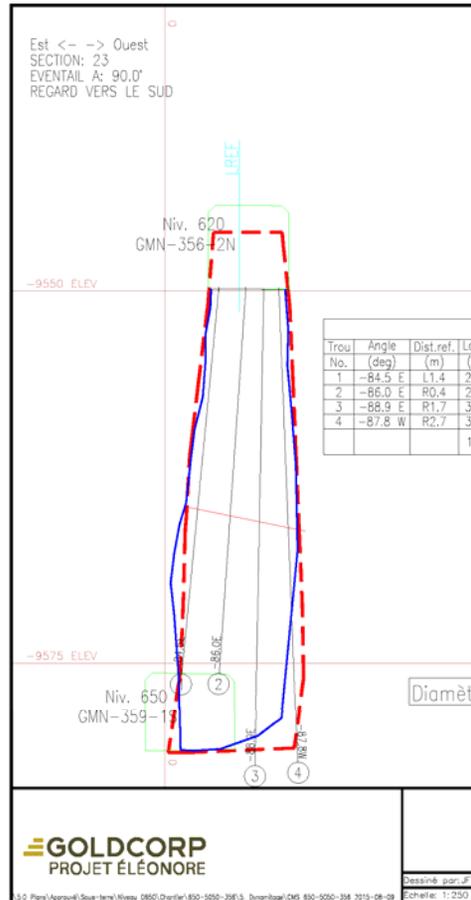
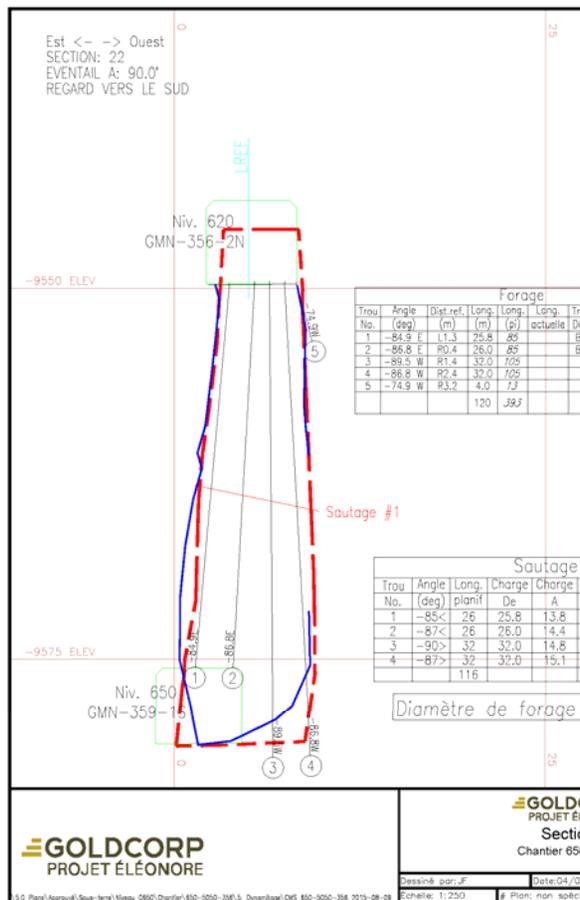
Résultat probant d'un tir optimisé



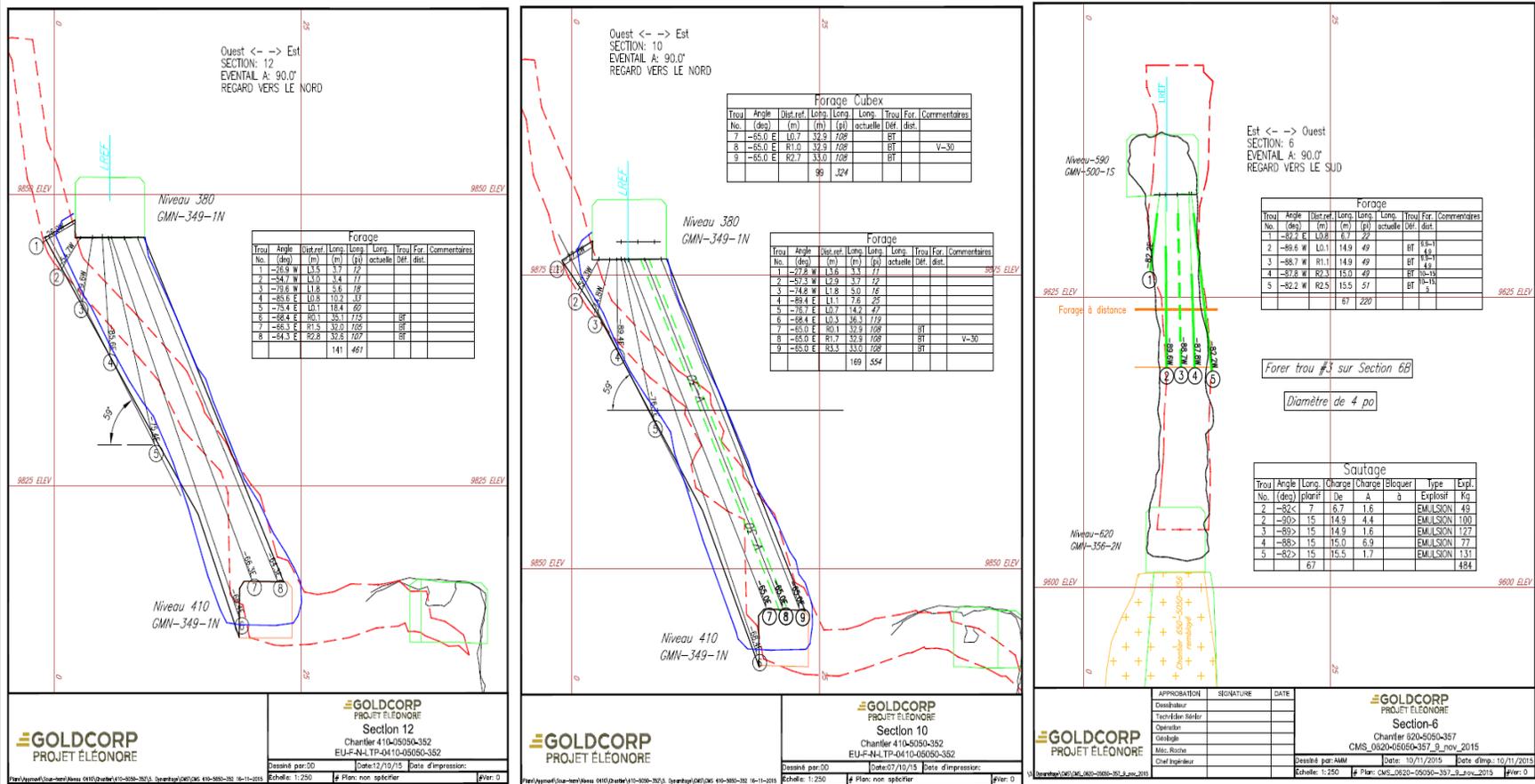
Résultat probant d'un tir optimisé



Sections de CMS typiques d'un tir optimisé



Sections de CMS typiques d'un tir optimisé





Période de questions





Merci

De la définition jusqu'à la mise en œuvre d'un projet, BBA offre depuis plus de 35 ans une vaste gamme de services de génie-conseil et de gestion de projet. Reconnue pour son savoir-faire dans les secteurs énergie, mines et métaux et pétrole, gaz et biocarburants, BBA compte sur une équipe d'experts de haut niveau pour transformer des problèmes complexes en solutions pratiques, avant-gardistes et durables.

BBA s'appuie sur un réseau de bureaux pancanadien pour desservir ses clients et réaliser des mandats à l'échelle locale, nationale et internationale.

Prénom Nom du présentateur

Titre

xxx-xxx-xxxx, poste xxxx

prénom.nom@bba.ca

