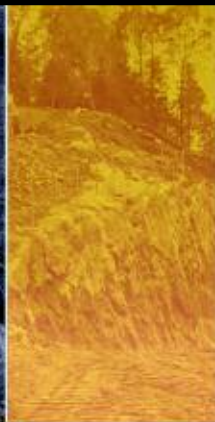


REVUE SEEQ

SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE EXPLOSIVE DU QUÉBEC
Vol. 14 – No. 3

4,50 \$ (Gratuit aux membres)
Automne 2006
www.seeq.qc.ca



REVUE SEEQ



SEEQ

La Société d'Énergie Explosive du Québec est un organisme à but non lucratif fondé en 1981 avec comme principaux objectifs de regrouper les fabricants et les utilisateurs de l'énergie explosive et de promouvoir la science, le génie, l'art et surtout la sécurité dans l'utilisation de l'énergie explosive.

REVUE SEEQ

La revue SEEQ est publiée trois fois par an. La revue vise à informer les membres sur divers sujets relatifs aux explosifs et à leur utilisation.

Les opinions exprimées dans la revue SEEQ ne sont pas nécessairement celles de la SEEQ. Les auteurs des articles publiés conservent l'entière responsabilité du contenu et de leurs opinions.

Ce numéro a été tiré à 500 exemplaires.

SOMMAIRE

SEEQUENCES DU PRÉSIDENT 3

CHRONIQUE « SAUTAGE »

Comparaison des résultats de dynamitage en utilisant la puissance consommée au concasseur et le tonnage de pierres produit 4

DEP en forage et sautage au Centre de Formation Professionnelle de la Jamesie à Chibougamau 15

ANNONCES

- 29^e session d'étude 16

Photo page couverture : Construction d'un chemin d'accès au barrage du lac David, ZEC Pontiac au nord de Maniwaki. Source : Bernard Roberge, Centre d'expertise hydrique du Québec

FONCTION

NOM

TÉLÉPHONE

Président :	Roland Boivin	819-372-3400 ext. 3484
1er Vice-président :	Yves Gilbert	418-694-1030
2e Vice-président :	Pierre Tellier	819-864-4201
Trésorier :	Pierre Michaud	450-773-1769
Secrétaire :	Jean Pelletier	418-521-3885 ext. 4860
Directeur :	Harold Blackburn	418-812-9934
Directeur :	Léandre Chabot	418-248-1866
Directeur :	Pierre Dorval	418-643-8577 ext. 4079
Directeur :	Roger Favreau	450-563-4587
Directeur :	Normand Fournier	418-723-7099
Directeur :	John Hadjigeorgiou	418-656-2554
Directeur :	Sylvain Jolicoeur	450-676-0255
Directeur :	Frédéric Lévesque	450-435-7202 ext. 4
Directeur :	Qian Ken Liu	450-668-2112 ext. 294
Directeur :	Jacques Ouellet	514-398-2540
Directeur :	Roger Perron	450-676-0255
Directeur :	Daniel Roy	450-676-0255
Directeur :	Francis Trépanier	450-679-2400 ext. 313
Secrétariat :	Francine Boucher	418-643-8577 ext. 4074

SEEQuences du président



En cet automne 2006, votre Conseil d'administration vous invite à la 29^e session d'étude sur les techniques de sautage qui se tiendra les 23 et 24 novembre prochains à l'Université Laval de Québec.

Dans le même ordre d'idée, la SEEQ entend produire un mémoire qui portera sur la réforme de la section 4 du code de sécurité pour les travaux de construction quant aux pratiques sécuritaires pour l'usage des explosifs adaptées aux techniques modernes utilisées de nos jours. Par la suite, ce mémoire sera remis formellement aux autorités de la CSST afin de faire en sorte que ce règlement soit révisé dans les meilleurs délais. C'est pourquoi les organisateurs de cet événement ont mis à l'ordre du jour la tenue d'un forum qui regroupera différents intervenants dans ce domaine.

Je profite de l'occasion pour saluer les efforts que les responsables de la formation des boutefeux de la Commission Scolaire de la Baie James ont consacrés afin d'intéresser ces futurs travailleurs de la construction aux actions de la SEEQ. À cet effet, notre directeur Roger Favreau a été invité, fin septembre, à présenter un PowerPoint sur la SEEQ qui traite de nos principaux objectifs en matière d'assistance aux boutefeux. De même, la session de formation tenue en février dernier sous l'égide de Dyno Nobel a permis le recrutement d'une centaine de membres boutefeux présents.

Roland Boivin, ing.

Président SEEQ



Chronique sautage



Comparaison des résultats de dynamitage en utilisant la puissance consommée du concasseur et le tonnage de pierres produit

*Ron Glowe, ing., Glowe Consulting Services Inc.,
Longueuil, Québec, Canada
Présenté lors de la 28^e session d'étude, octobre
2005. Traduction libre par la revue*

Résumé

Ce rapport démontre le potentiel d'un nouveau système informatique, le Glowe-Tech (GT) Quarry Analyzer, permettant de comparer les résultats de forage et dynamitage en utilisant les concasseurs et convoyeurs comme outils de mesure dans les carrières d'agrégats aux États-Unis et au Canada. Les données sont recueillies à l'aide de transducteurs de kilowatts (disponible commercialement) et d'un module d'automatisation analogique. Il y a deux mesures différentes utilisées pour comparer les résultats. La première consiste en l'énergie consommée en kilowatts par tonne de pierres concassées par les concasseurs primaires et secondaires (optionnel). La seconde est le tonnage transporté par des convoyeurs clés pour montrer la séparation des produits et le taux de production. Si les lectures sur les balances des convoyeurs ne sont pas disponibles, le Glowe-Tech Tonnage Analyzer peut convertir en tonnage les kilowatts consommés par le moteur du convoyeur.

Ce processus de modélisation est à son meilleur lorsque les roches dynamitées sont excavées et concassées en séquence. Il y a plusieurs autres variables pouvant affecter les résultats tel que le type et les dispositions du concasseur, les dimensions des tamis et la géologie de la carrière. Cependant, si ces variables

peuvent être standardisées, des tendances définitives peuvent alors être identifiées lors de la comparaison des résultats de forage et de dynamitage.

Le processus en entier peut être calibré et mis en œuvre en l'espace d'un jour ou deux. Le système fournit des données en temps réel graphiquement et en figure de tonnage total pour chaque section des opérations. Le GT Quarry Analyzer est conçu pour être installé seul ou avec un automate existant dont il peut prendre le plein avantage des fonctions.

Quelques-uns des avantages de ce nouveau système sont l'installation rapide de ses composantes, son faible coût et la facilité d'utilisation du programme informatique. Le GT Quarry Analyzer offre une nouvelle méthode pour comparer les résultats de production lorsque de nouveaux explosifs et détonateurs sont introduits ou lors d'un changement de méthode de forage.

Trois cas typiques montrent comment ce système peut être utilisé pour comparer les résultats. Le premier présente des améliorations du taux de production lors de l'introduction de détonateurs électroniques. Les deux autres cas montrent l'impact de la géologie sur le taux de production en utilisant des méthodes de forage similaires à différentes sections de la carrière. Après plus de quatre ans de développement, le GT Quarry Analyzer montre son plein potentiel pour permettre d'améliorer la productivité dans les carrières d'agrégats.

Chronique sautage

Historique

Ce rapport démontre une nouvelle méthode simplifiée pour comparer les résultats de fragmentation des sautages. De nos jours, dans l'industrie minière et les carrières, les opérateurs ont comme but commun d'accroître la productivité tout en diminuant les coûts d'opérations. Il est souvent plus facile de mesurer une amélioration spécifique, qui peut parfois augmenter les coûts d'opérations et diminuer le taux de productivité d'une autre partie de l'opération que le rendement global. Ce qui rend le processus compliqué est la multitude de variantes qui peut arriver dans la transformation de la pierre solide jusqu'à une dimension de pierres ou une série de calibres de pierres permettant d'avoir le moins de pertes possibles. Ce qui rend les opérations plus difficiles, c'est le choix très varié de produits et d'équipements publicisé par les manufacturiers comme moyens de diminuer les coûts et d'augmenter la productivité. L'un des plus grands défis pour l'opérateur est de trouver des méthodes simples lui permettant de mesurer la productivité à chaque étape d'une opération pour assurer une diminution des coûts globaux des opérations. Dans l'industrie d'aujourd'hui, en commençant par le forage et le sautage, il y a plusieurs méthodes utilisées afin de mesurer et de comparer les résultats, tel que l'analyse par image digitale des fragments de pierres suite au sautage, l'analyse par tamis et l'étude du temps requis pour excaver un sautage. Ces méthodes donnent d'excellents résultats pour des parties individuelles du sautage, mais non pas pour l'ensemble du sautage. Ensuite, il y a la géologie du site qui peut changer d'un endroit à l'autre dans la même exploitation. Lors du concassage et du tamisage de la pierre, une nouvelle série de variantes peut influencer les résultats, tel que le choix du concasseur, les paramètres du concasseur et du tamis qui vont altérer les résultats pendant le processus. Avec toutes ces variantes, il sera toujours difficile de trouver une méthode simple qui peut permettre une

comparaison des résultats pour toutes les parties des opérations.

Cependant, avec la technologie disponible aujourd'hui et les systèmes de mesures assistés par ordinateur, il est possible de construire un modèle qui donne une image plus précise de la consommation d'énergie et du taux de production à chaque étape importante de l'opération. En utilisant cette approche, il a été démontré qu'un tel modèle peut être utilisé pour comparer les résultats des sautages afin d'obtenir une bonne corrélation aux concasseurs primaires et secondaires pour comparer le taux d'efficacité et la répartition finale des particules fines versus des produits de pierres concassées de bonne qualité.

Une description plus simple du processus serait de dire que c'est une nouvelle façon d'atteindre le but de tous et chacun, soit de réduire les coûts d'opérations en comparant la consommation d'énergie en kilowatts par tonne de pierres concassées aux différents tonnages de pierres concassées produites dans les réserves finales. Ces mesures aux concasseurs combinées aux taux de tonnage transporté par les convoyeurs donnent une image de la production globale et aide à optimiser les coûts des opérations.

Équipements de mesures

Dans le cas d'une carrière où le forage et le sautage sont les premières étapes du processus pour fracturer la pierre, il y a nécessité d'une méthode rapide à bas coûts pour optimiser les résultats du forage et du sautage afin de maximiser la productivité lors des étapes de concassage et du tamisage. Pour réaliser cette approche commercialement, des composantes disponibles sur le marché sont utilisées afin de mesurer la consommation d'énergie du moteur du concasseur et celui des convoyeurs. Dans le cas des concasseurs,

Chronique sautage

un ampèremètre est utilisé pour mesurer l'ampérage, qui est ensuite converti en consommation en kilowatts/heure par le moteur du concasseur pour fracturer les pierres. Les lectures sont soit conservées dans un carnet de notes électroniques, soit transférées à un ordinateur via un module automatisé nommé module analogique à entrée/sortie tel que montré à la figure 1. Les lectures sont ensuite comparées à des lectures sans charge ou encore à un niveau d'opération de marche à vide pour le concasseur, et toutes les lectures au-delà de la lecture sans charge sont ensuite cumulées afin d'obtenir le nombre de kilowatts/heure pour la journée de concassage tel que montré sur les figures 2 et 3.



Figure 1: Module analogique à entrée/sortie avec carte de communication Ethernet.



Figure 2: Feuille Excel typique avec macro-commandes permettant de convertir les kilowatts consommés au concasseur en tonnage en utilisant un carnet de terrain électronique prenant des lectures aux 8 secondes d'intervalles.

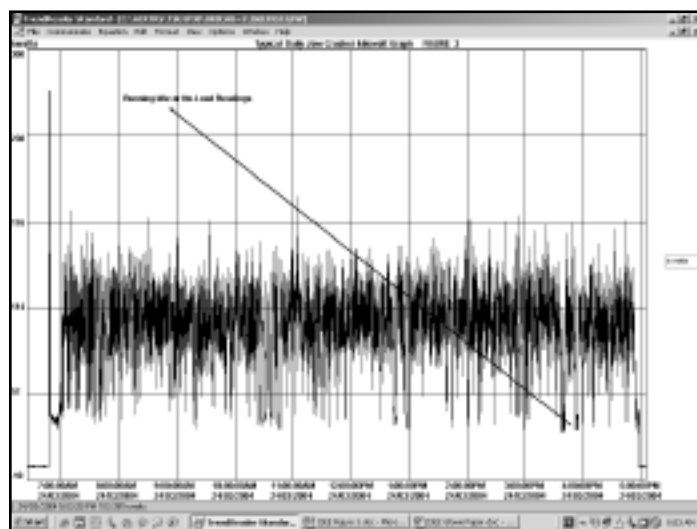


Figure 3: Graphique journalier typique de la consommation en kilowatt par un concasseur à mâchoire avec quelques minutes d'opération au ralenti ou sans charge tel qu'indiqué par la flèche.

Ce processus a été démontré pour des concasseurs à mâchoire, à cône et à impact. Le résultat final donne des tonnes de pierres concassées par kilowatt/heure d'énergie consommée lors du concassage. Toute l'énergie utilisée lors de l'opération à vide est exclue des mesures.

Chronique sautage

L'installation de l'équipement ne prend que quelques minutes à l'aide d'attaches pour mettre en place le capteur de courant. Il faut aussi quelques minutes pour installer et programmer l'ordinateur et calibrer chacun des concasseurs à vide pendant quelques minutes après une vingtaine de minutes d'échauffement.

Pour mesurer le tonnage de pierres sur les convoyeurs en provenance des concasseurs jusqu'aux réserves finales, on utilise des balances à convoyeur à courroie avec un intégrateur (figure 4) pour lire le tonnage (figure 5). Si les balances à courroies ne sont pas disponibles sur les convoyeurs clés, un nouvel outil de mesure qui mesure la consommation, en kilowatt, des moteurs des convoyeurs et qui converti la lecture en tonnage à l'aide d'un programme d'ordinateur en temps réel, peut être utilisé.



Figure 5 : Intégrateurs de balance à courroie utilisés pour afficher le taux de tonnage et le tonnage cumulé.

Le dispositif qui est utilisé est le Glowe-Tech Tonnage Analyser, qui utilise un transducteur à watt pour obtenir une lecture du nombre de kilowatts utilisé par le moteur du convoyeur. Ces lectures sont transférées à un carnet électronique ou à un ordinateur qui utilise un module d'entrée/sortie analogique (figure 6). Ensuite, un programme d'ordinateur en temps réel, le Glowe-Tech Quarry Analyser, prend les lectures en kilowatt et les compare aux lectures du convoyeur fonctionnant comme s'il était vide. Si les lectures sont plus élevées que celles sans charge, ceci indique qu'il y a de la pierre dans le convoyeur, et ces lectures sont converties en tonnage en utilisant une formule de régression. La précision de ce système dépend de l'angle d'inclinaison et du chargement du convoyeur. Si les lectures de tonnage dépassent 25 tonnes par heure, des mesures répétitives allant de 1 à 3% peuvent être atteintes. Plus le taux de tonnage est élevé, plus les résultats seront précis.



Figure 4 : Balance à courroie typique montée sur un convoyeur

Chronique sautage

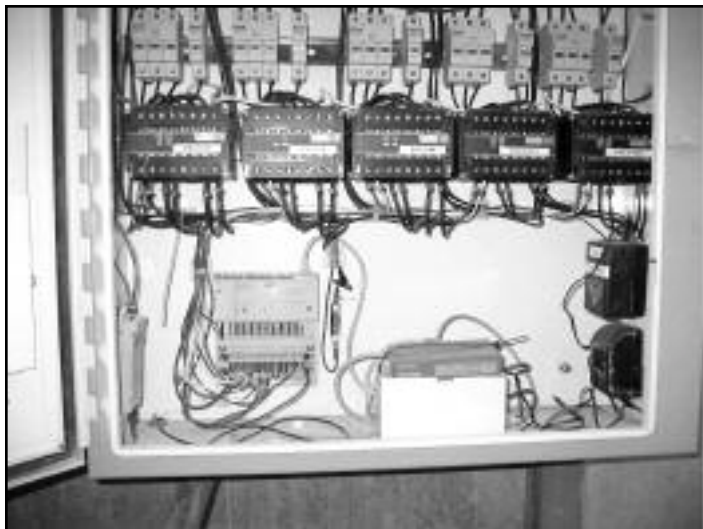


Figure 6: Panneau typique montrant l'installation de transducteurs de wattage pour 5 convoyeurs avec module entrée/sortie, carnet électronique et système de communication Ethernet sans fil.

La lecture de tonnage aux convoyeurs est utilisée afin de donner le coefficient des concasseurs en établissant le nombre de tonnes de pierres concassées par kilowatt/heure. Pour comparer les résultats finaux de production, les taux journaliers de tonnage au niveau des convoyeurs aux réserves sont mesurés et comparés aux tonnages transportés par les convoyeurs secondaires pour établir le pourcentage de chaque type de pierres produites. La clé consiste à trouver le niveau d'opération optimal afin d'obtenir une production maximale au coût le plus bas en produisant le moins possible de particules fines. Le modèle peut aussi être utilisé pour vérifier le pourcentage des produits finaux obtenus lorsque des changements sont effectués sur la taille des tamis ainsi que sur la calibration du concasseur. Ceci permet d'établir le pourcentage de fines produites.

Le temps d'installation et le coût des composantes pour le système de mesure de tonnage aux convoyeurs sont plus élevés dépendant du modèle choisi comparé au système pour le concasseur. Il faut aussi plus de temps pour calibrer la balance à courroie ou le Glowe-Tech Tonnage Analyser, comparativement à l'équipement de concassage.

Comparaison de sautages

Pour commencer le processus de modélisation, la première étape est de déterminer le meilleur endroit pour installer l'équipement de mesure. Idéalement, la meilleure installation devrait inclure les concasseurs primaires et secondaires, suivi des convoyeurs primaires et secondaires qui approvisionnent les concasseurs, et finalement les convoyeurs qui emportent la pierre jusqu'aux réserves. Une fois que l'équipement est installé et que le programme est calibré pour chaque entrée, une ligne de référence peut être établie. Avec cette ligne de référence, il est possible de commencer à faire des changements et de comparer les résultats reliés cette référence. Une des clés du succès de ce processus de modélisation est de minimiser les variables. Les meilleurs résultats seront obtenus lorsque tout le forage et le sautage a lieu au même endroit dans une carrière avec des conditions géologiques similaires. Le meilleur niveau de référence possible peut être obtenu lorsque les patrons de forage et sautage et les charges explosives sont maintenues uniformes. Il est aussi préférable que chaque sautage soit mariné individuellement afin de ne pas mélanger les piles de pierres, ce qui fausserait les résultats. Si un mélange quelconque se produit, mais que le temps où ça se produit est connu, on peut isoler les résultats obtenus de ces données.

Une autre des clés du succès de ce procédé est l'habileté à identifier facilement les pertes de productivités à chacune des étapes qui se présente comme un temps de fonctionnement « sans charge » ou à vide. La réduction du temps « sans charge », souvent un résultat direct de pierres trop grosses, peut souvent être réalisée en dépensant plus d'argent pour le sautage et le forage afin d'éviter ou de minimiser les pierres surdimensionnées. Avec ce nouveau procédé, l'augmentation des coûts à l'étape de sautage et de forage peut être comparée aux changements en aval dans la productivité avec comme but de réduire les coûts globaux d'opérations.

Chronique sautage

Il y a plusieurs variables qui influencent le procédé de production global. Les mesures prises vont indiquer les tendances et vont générer des résultats répétitifs et faciles à reproduire. Pour les convoyeurs et les concasseurs primaires, la fonction de remise à zéro automatique utilisée avec le transducteur de wattage prend environ deux minutes du temps d'opération au ralenti pour recalibrer le GT Quarry Analyser. Ce test de remise à zéro journalier filtre pratiquement toutes les variables externes qui pourraient déranger les lectures. Avec l'usage, d'autres variables seront identifiées et des méthodes de filtration, pour exclure ou inclure des données, pourraient être établies pour améliorer le processus global.

À date, un test complet utilisant les données des concasseurs primaires et secondaires et de tous les convoyeurs en même temps, tel que décrit précédemment, n'a pas été réalisé. Cependant, le modèle décrit a été réalisé en partie à différents sites durant les quatre dernières années et a permis de démontrer une grande amélioration au niveau de la productivité. Il est évident qu'avec un plus grand nombre de données, les résultats sont plus raffinés, ce qui accroît les capacités du processus de modélisation.

Afin de démontrer les capacités du modèle informatique du GT Quarry Analyser, les résultats de 3 sites d'évaluations sont résumés. À la première carrière, les résultats sont comparés en fonction de l'utilisation de détonateurs non-électriques (Handidet), par rapport à l'utilisation d'un système d'initiation électronique (Orica-Ikon). Les deux autres carrières évaluées montrent une comparaison des résultats obtenus sur différentes banquettes en utilisant des patrons de forage et sautage similaires et le même type de chargement, et en comparant la production à travers le concasseur primaire et le changement dans la production de fines.

ÉTUDES DE CAS

Étude de cas 1

Résultats de l'étude de cinq sautages dont les déblais provenaient seulement du sautage faisant l'objet de l'analyse.

Le premier site analyse les résultats de cinq sautages réalisés dans une carrière d'agrégats de granite du sud des É-U. Pour chaque sautage, les déblais ont été traités en fonction de leur provenance en particulier. Pour certains jours, des données ont été exclues dans le sommaire, car il y a eu un mélange de déblais provenant de d'autres sautages.

La consommation d'énergie en kilowatt/heure par le concasseur primaire à mâchoire lorsqu'il était en fonction est calculée pour chaque jour. Celle-ci, divisée par le tonnage obtenu de la balance à courroie, donne le nombre de tonnes de pierres concassées par kilowatt d'énergie consommé à chaque jour. L'autre partie de l'étude consistait à calculer le temps de production réel du concasseur primaire comparé au temps « sans charge » à chaque jour. En utilisant le tonnage actuel de la balance à courroie pour la journée et les heures de productivité, le nombre de tonnes par heure produites par le concasseur primaire a pu être calculé.

Les évaluations initiales des sautages le long de l'axe NS démontre une petite différence en consommation d'énergie lorsque la pierre est concassée suite aux sautages utilisant des détonateurs non-électriques comparativement aux détonateurs électroniques pour un même patron de sautage et le même chargement. Cependant, l'évaluation à la sortie montre une augmentation de 106 tonnes par heure lorsque les sautages sont initiés avec un détonateur électronique.

Chronique sautage

Dans la direction NS, les résultats des sautages non-électriques sont comparés aux sautages initiés électroniquement pour un même patron de sautage. La production de tonnes par heure du concasseur primaire a augmenté pour atteindre 116 tonnes par heure, tandis que le nombre de tonnes concassées a augmenté de 30% par kilowatt/heure d'énergie consommé lorsqu'ils sont initiés électroniquement suivant le même patron et selon le même temps d'initiation. Un second sautage initié électroniquement effectué toujours avec le même patron et le même temps de mise à feu a donné encore de meilleurs résultats.



Figure 7a:- Étude de cas 1, fragmentation typique d'un sautage

L'une des conclusions de ces essais est qu'il s'agit d'un système de mesure efficace qui évalue les efforts d'optimisation des sautages. La figure 7a et le tableau de la figure 7b résument les résultats obtenus.

FIGURE 7b: Sommaire de la production d'agrégats granitiques par le concasseur primaire pour 5 sautages

DATE	Blast	Primary Crusher			Belt Scale tons	Ton/hr	GT Tonnage	kwhr	Tons / kwhr	Avg tons/kwhr	Difference Belt Scale vs GT Analyzer
		Operating time hours	No-load hours	Production hours							
Jun-03	Non Electric EW 1	43.38	5.98	37.42	37553	1003.5	0	3637.80	10.323	10.380	0
Jun-03	Electronic EW 3	58.25	15.77	42.37	47045	1110.3	46863	4576.00	10.061	10.14	0.39%
Jun-03	Non Electric NS 2	51.53	13.42	47.22	44431	940.9	0	5676.15	7.828	7.829	0
Oct-03	Electronic NS 4	32.92	11.49	21.42	22915	1055.1	23077	2180.50	10.465	10.784	-1.13%
Oct-03	Electronic NS 5	35.00	9.16	25.84	30250	1170.8	30126	2342.40	12.914	12.629	0.41%

Étude de cas 2

Résultats de plusieurs mois de sautages dans diverses conditions géologiques

Le second site étudié est une carrière de schiste de la région de Sherbrooke qui opère sur trois niveaux et dont la géologie est variable. Le sautage a été effectué en utilisant le même patron de forage et le même chargement explosif pour chaque banquette tel que montré sur les figures 8 & 9. Ce qui est le plus évident avec cette carrière c'est que lorsque le sautage est bien effectué sans trop de pierres surdimensionnées, il y a une hausse importante de la production. Cette carrière est à la recherche d'un moyen de modifier le patron de forage basé sur la difficulté de percer la pierre, signifiant que plus le forage

est difficile, plus le patron de forage sera petit et vice-versa si la pierre est facile à forer.

Figure 8:- Site d'essai 2, photos de sautages types



Fragmentation fine

Chronique sautage



Fragmentation moyenne avec quelques blocs hors dimension



Fragmentation grossière avec beaucoup de gros blocs

Figure 9:- Étude de cas 2, Production du concasseur primaire à mâchoires / résultats par banquette

Date	Bench	Tonnage	Production Time	tons/hr GT	ton/kwhr	Blast	Drill pattern
1-Jun-05	#1	6237	7.97	784	7.046		
6-Jul-05	#1	6530	9.25	706	5.866		
29-Aug-05	#1	5045	8.77	575.5	3.325		
31-Aug-05	#1	1847	3.14	588.6	3.279		
6-Sep-05	#1	6882	9.17	750.4	5.881		
7-Sep-05	#1	3684	5.37	689.03	5.239		
8-Sep-05	#1	4140	8.14	508.74	3.840		
9-Sep-05	#1	3861	7.17	538.24	4.487	17-Bench 3	3.4 x 3.4--6.25in
12-Sep-05	#1	6953	9.25	751.6	6.806		
13-Sep-05	#1	6277	9.40	667.9	4.940		
14-Sep-05	#1	4830	9.47	509.85	3.170		
22-Sep-05	#1	5887	9.45	622.7	4.220		
Average		5181.083		641.047	4.842		
5-Aug-05	#2	5681	8.43	493.6	4.027		
12-Aug-05	#2	6338	9.64	669.8	4.754		
15-Aug-05	#2	5880	9.49	619.5	3.986		
17-Aug-05	#2	4438	7.37	601.9	3.962	14-Bench 1	3.6 x 3.6--6.25in
18-Aug-05	#2	6533	9.58	681.8	4.852		
19-Aug-05	#2	5607	8.88	631.4	4.104		
22-Aug-05	#2	1397	2.47	564.8	3.551		
Average		5124.857		608.971	4.177		
27-Jun-05	#3	5643	8.36	676	5.249		
28-Jun-05	#3	5474	8.05	681	4.727	8- Bench 1	3.6 x3.6--6.25in
7-Jul-05	#3	5300	9.90	536	3.548		
11-Jul-05	#3	6240	9.69	644	4.526		
12-Jul-05	#3	5660	8.75	647	4.495		
13-Jul-05	#3	5633	8.86	639	4.572		
14-Jul-05	#3	5517	8.65	638	4.406		
18-Jul-05	#3	5843	10.00	594	4.238		
20-Jul-05	#3	4390	8.94	485	3.012		
21-Jul-05	#3	4539	8.85	496	2.970		
22-Jul-05	#3	4498	8.67	519	3.122		
25-Jul-05	#3	5684	8.60	519	3.147	11- Bench 3	3.4 x 3.4--6.25in
26-Jul-05	#3	5684	8.54	665.4	4.499		
27-Jul-05	#3	5862	9.56	613.3	4.138		
28-Jul-05	#3	5079	8.70est	584	4.957		
2-Aug-05	#3	4381	8.99	480	2.981	12-Bench 2	3.5 x 3.5--6.25in
3-Aug-05	#3	4595	9.38	483	2.912		
16-Sep-05	#3	6857	9.39	730.5	5.571		
19-Sep-05	#3	6716	8.65	776.3	6.479		
Average		5452.368		600.868	4.187		

Chronique sautage

Étude de cas 3

Résultats des sautages dans diverses conditions géologiques

Le troisième site est une carrière de calcaire située sur la rive sud de Montréal, qui opère sur 2 banquettes dans des conditions géologiques variantes. Dans cette carrière, les sautages sont effectués en suivant 3 principaux patrons dépendamment du secteur exploité (figure 10). Là également les résultats varient et le plus grand facteur affectant la production est la quantité de gros blocs provenant du sautage. Le matériau grossier diminue la production, cependant lorsque la pierre est très bien concassée, le pourcentage de fines augmente tel que montré sur la figure 11. Grâce au Glowe-Tech Tonnage Analyzer, il sera possible d'améliorer la conception des sautages dans le futur en fonction des résultats obtenus dans les différents secteurs de la carrière.

Figure 10:- Site 3, sautages types



Sautage 1: Patron de 3,65 m x 4,25 m / Sautage 2: Patrons de 3,65 m x 4,25 m & 3,95 m x 4,25 m



Sautage 3: Patron de 3,35 m x 3,95 m avec un diamètre de forage de 115 mm

FIGURE 11 Sommaire des résultats obtenus au site d'essais 3

Date	Bench	GT	Tonnage	CV01	Time	tph	CV01	Time	Crushing	tph	Crusher	te/kwhr	Blast	Drill Pattern
			te	hours	tph	CV01	hours	hours	tph	tph				
21-Jul-05													blast 5	3.35m x 3.95m & 3.65m x 3.95m
8-Aug-05													blast 6	3.35m x 3.95m
15-Aug-05													blast 7	3.65m x 4.25m & 3.35m x 4.25m
25-Aug-05													blast 8	3.65m x 4.25m
19-Sep-05	#1		3492	6.36	549.06		5.24		622.6		8.603			
20-Sep-05	#1		3049	5.32	573.44		5.24		581.9		9.072			
21-Sep-05	#1		3110	4.89	635.99		4.71		660.1		10.558			
22-Sep-05	#1		1737	3.19	544.86		3.42		507.2		7.827			
26-Sep-05	#1		3043	5.66	537.63		5.30		574.4		8.773			
27-Sep-05	#1		3201	5.83	548.97		4.95		646.7		10.299			
28-Sep-05	#1		3448	6.12	563.61		4.53		760.3		11.702			

Chronique sautage

Recommandations pour de futures études de productivité dans les carrières

L'utilisation d'un carnet électronique pour enregistrer les données a permis, dans le premier cas, d'enregistrer des données pendant environ deux semaines, en utilisant 3 canaux d'entrées (coin gauche de la figure 6). Un des désavantages de ce système est la nécessité de transférer les données dans un fichier afin de convertir les données en tonnage pour les convoyeurs, et en consommation d'énergie en kilowatt/heure pour la productivité des concasseurs (figure 2). Chaque fichier prend en moyenne de 5 à 10 minutes à se compléter.

Sur des installations plus récentes, le carnet électronique a été remplacé par un module analogique d'entrée/sortie afin de transférer les signaux de 4-20ma du transducteur de wattage jusqu'à l'ordinateur similaire au PLC utilisé dans les systèmes de contrôle automatisés. Toutes ces composantes sont des unités certifiées industrielles utilisées dans le contrôle automatisé (figure 12). Le programme Glow-Tech Quarry Analyzer est un programme en temps réel qui a été conçu afin qu'il soit très facile à utiliser, et lorsqu'il est livré, il est prêt pour l'installation des paramètres locaux permettant de calibrer le système. L'ordinateur utilisé pour enregistrer les données et effectuer les calculs peut être un PC portable conventionnel ou un PC industriel à écran tactile. La programmation est conçue pour soutenir jusqu'à 8 canaux de données sur le même écran en plus d'un graphique de la productivité des convoyeurs ou des concasseurs pour les 10 dernières minutes qui est montré comme étant une partie du graphe en temps réel (figure 13). Afin de simplifier d'avantage l'installation, un réseau sans fil à bas prix utilisant des antennes externes a été mis en place au 2^e site d'essais afin de permettre la transmission des données de la chambre électrique jusqu'au bureau.

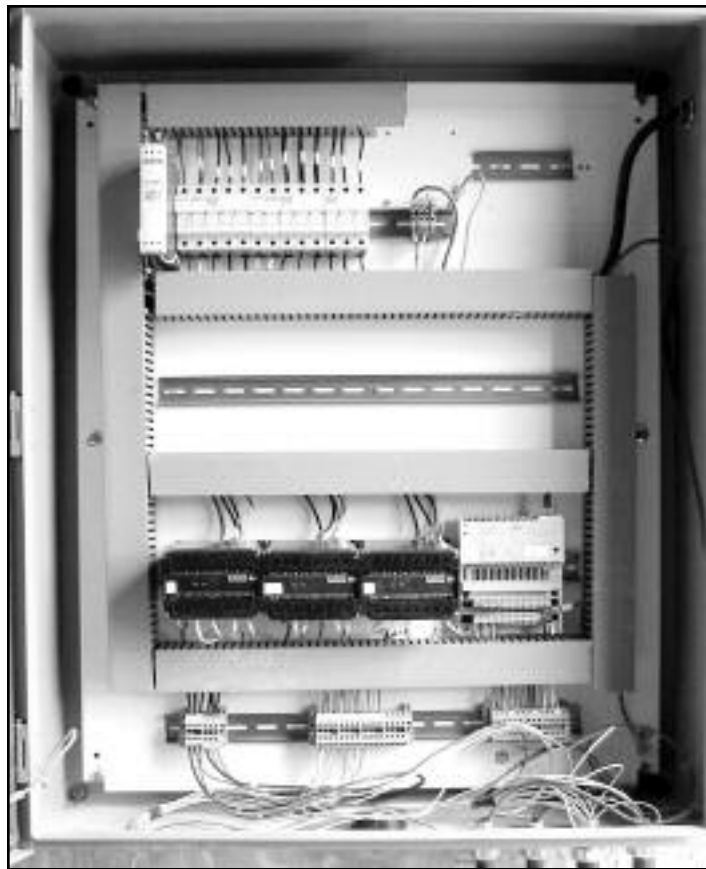


Figure 12: Composantes du système de contrôle automatisé, modules d'entrée/sortie connectés aux transducteurs avec de l'espace pour cinq autres modules et utilisant un câble Ethernet comme sortie.

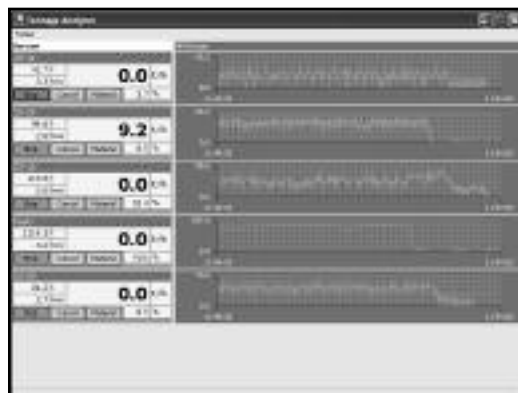


Figure 13 : Fenêtre typique illustrant en temps réel le tonnage à cinq convoyeurs et montrant la transition entre le fonctionnement au ralenti et à pleine charge avec le test zéro activé.

Chronique sautage

Conclusion

L'utilisation du tonnage des matériaux qui transitent par les convoyeurs et le taux de consommation d'énergie des concasseurs amènent une nouvelle méthode pour comparer les résultats des sautages et montrent l'impact des changements effectués au niveau du forage et du sautage sur l'ensemble du processus. Aujourd'hui, dans plusieurs opérations, l'étape de forage et de sautage subit des pressions afin de réduire le coût, à l'image de plusieurs autres étapes de l'opération. Par contre, bien que les opérations de forage et sautage soient des opérations faciles à quantifier et à en évaluer le coût, une réduction des coûts à cette étape résulte plus souvent qu'autrement en une fragmentation plus grossière et à une productivité réduite, lesquels sont cependant plus difficiles à évaluer.

Le Glowe-Tech Quarry Analyzer permet de s'assurer que n'importe quel changement dans un secteur soit facilement mesurable à travers le processus de production et permet de confirmer si une amélioration globale a été obtenue. La nature multi fonctionnelle de ce modèle informatique assure tous les secteurs que l'exploitation fonctionne au niveau optimal. Également, tous les bénéfices des nouveaux produits ou équipements utilisés sont mesurables afin de voir leur impact sur le cycle de production.

Le modèle informatique actuel utilisant le dispositif de contrôle automatisé afin d'emmagasiner et d'analyser des données conserve les données de sortie dans un format facile à lire et à interpréter. Le processus global peut être amélioré pour inclure plus de données d'entrées telles que l'utilisation des marteaux hydrauliques au concasseur primaire et les balances installées sur les chargeurs et sur les camions. Ces informations additionnelles peuvent être utiles pour la comparaison des résultats des sautages. Cependant, cette partie nécessite encore d'approfondir les recherches. Le bénéfice principal du modèle informatique Glowe-Tech Quarry Analyzer est de permettre à l'industrie d'avoir une meilleure compréhension des procédés globaux et d'intégrer toutes les opérations afin d'optimiser la productivité globale.

Chronique sautage



DEP en forage et sautage au Centre de Formation Professionnelle de la Jamesie à Chibougamau

Par : Harold Blackburn

Depuis avril dernier et jusqu'au début novembre, un groupe de 18 élèves provenant de toutes les régions du Québec est en formation au Centre de Formation Professionnelle de la Jamesie à Chibougamau dans le but d'obtenir leur DEP en forage et sautage.

C'est la seconde année consécutive que ce cours est donné à Chibougamau en raison de la forte demande de l'industrie de la construction, et on s'attend qu'il y ait une autre formation de donnée l'an prochain.

Nous avons orienté notre formation sur les techniques de forage et dynamitage les plus récentes de l'industrie : nouvelles foreuses (Atlas Copco RocD7 « radio control », 712HC, 812HC, Tamrock Scout 700 « radio control »), nouvelles techniques de dynamitage et nouveaux produits (détonateurs électroniques, banc d'essai avec DA-MITE). Ainsi nos élèves sortiront de leur formation avec des notions et une expérience qui leur donneront un niveau d'excellence adapté à la réalité du marché. Au cours des prochaines années, c'est une nouvelle génération de travailleurs qui viendront se greffer à notre économie.

Nous désirons faire connaître notre formation ainsi que le métier au plus grand nombre de personnes possibles. Les raisons sont simples, faire

connaître le métier aux jeunes ainsi que de donner l'information exacte à un maximum d'employeurs.

Fait à souligner, nous avons sur ce cours une future dynamiteuse (boutefeu).

Pour en savoir plus, j'invite les personnes intéressées à me contacter.

Harold Blackburn

(418) 812-9934

(418) 748-7621 option 2 #3367



Groupe d'élèves suivant la formation en forage dynamitage. On reconnaît à l'avant plan Harold Blackburn (avec le casque blanc), professeur et responsable du groupe d'enseignants en dynamitage. À sa gauche, Mario Tremblay professeur de forage ainsi qu'Arsène Ferland et Pascal Bédard, techniciens. À sa droite Michel Gravel, professeur en dynamitage.

Annonces



Invitation, 29^e session d'étude sur les techniques de sautage

Les 23 et 24 novembre prochains, la SEEQ et le département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux de l'Université Laval, en collaboration avec le Service géotechnique & géologie du ministère des Transports du Québec, vous invitent à participer à la 29^e session d'étude sur les techniques de sautage qui se tiendra à l'amphithéâtre Hydro-Québec du pavillon Desjardins de l'Université Laval.

Comme vous l'avez probablement constaté, la 29^e session se tiendra trois semaines plus tard cette année à la suggestion de membres qui désiraient ainsi favoriser une plus grande participation.

Au moment d'aller sous presse, le programme était pratiquement complété. À l'image des années antérieures, des sujets variés sont abordés. Entre autres, le sautage à la carrière Mont Bruno et l'apport des simulations de sautage dans le traitement de la problématique; l'optimisation des sautages en carrière; la réalisation d'une galerie d'amenée à Tournustouc; un système de chargement d'Anfo à haute densité; le principe de fonctionnement, les applications et les limites des géophones versus les accéléromètres; l'autorisation et la classification des explosifs au Canada; l'utilisation d'un logiciel pour concevoir des tirs souterrains; la haute précision des détonateurs électroniques, etc. Une table ronde sur la section 4 du code de sécurité sur les chantiers de construction complètera cette session d'étude.

Vous devriez recevoir sous peu le programme par la poste. Il vous sera également possible de télécharger bientôt une version électronique en format pdf à partir du site web de la SEEQ au www.seeq.qc.ca.

On vous attend en grand nombre. Pour tout renseignement, n'hésitez pas à nous contacter.

Le comité organisateur

Pierre Dorval (418) 643-8577 poste 4079
John Hadjigeorgiou (418) 656-2554

Chronique « sécurité »



CERTIFICAT DE BOUTEFEU

Usage des explosifs en exploration minière et levés sismiques.

N'est pas boutefeu qui veut!

On ne s'improvise pas boutefeu. Les travaux de sautage liés à l'exploration minière et aux levés sismiques comportent des risques importants.

L'article 292 du règlement sur la santé et la sécurité de travail (D.885-2001) prévoit que toute personne qui exécute des travaux de sautage ou qui fait usage d'explosifs doit obligatoirement être titulaire d'un certificat de boutefeu délivré par la CSST ou pas un organisme mandaté en ce sens, en l'occurrence Emploi-Québec.

Compte tenu des dangers liés aux tâches des boutefeux, on comprend mieux les exigences de la loi à cet égard. Soyez dans le coup! Obtenez votre certificat de qualification auprès d'Emploi-Québec et faites en sorte que vos compétences soient officiellement reconnues!

La CSST a confié à Emploi-Québec la gestion du programme de formation et de qualification menant à la délivrance du certificat de boutefeu¹, catégorie Exploration minière et levés sismiques.

*1. La CSST reconnaît également le certificat de boutefeu délivré par la Commission de la construction du Québec. Une personne titulaire d'un tel certificat n'est pas tenue de posséder le certificat de boutefeu, catégorie Exploration minière et levés sismiques pour accomplir les tâches liées à cette fonction.

Les autres exigences prévues par la loi.

Le fait de détenir un certificat de boutefeu, catégorie exploration minière et levés sismiques ne soustrait pas

la personne aux autres obligations légales à respecter pour pouvoir exercer des travaux de sautage ou tout travail nécessitant l'usage d'explosifs.

Pour obtenir un certificat il faut...

- Être âgé de 18 ans ou plus;
- Être titulaire d'un permis général d'explosifs valide, délivré par la Sûreté du Québec;
- Être titulaire d'un permis de prospecteur valide² délivré par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune;
- Suivre tous les cours que comporte le programme de formation Usage des explosifs en exploration minière et levés sismiques;
 - o Exemption : Un candidat pourra s'inscrire directement à l'épreuve pratique sans avoir à suivre la formation s'il peut fournir les attestations nécessaires démontrant qu'il possède une formation équivalente ou une expérience pertinente et suffisante dans la manutention et l'usage d'explosifs, au Québec ou ailleurs. L'employeur devra remplir, puis transmettre à Emploi-Québec, le formulaire prévu à cet effet;
- Réussir l'examen de qualification théorique administré par Emploi-Québec;
- Supporter les coûts de la formation et les frais qui en découlent (frais de déplacement et de séjour);
- Ne pas faire l'objet d'une suspension ou d'une annulation du certificat de boutefeu par la CSST.

Chronique « sécurité »

*2. À défaut de permis de prospecteur valide, le candidat doit détenir une lettre d'un employeur attestant que son comportement, ses connaissances et son expérience le rendent apte à suivre le programme de formation Usage des explosifs en exploration minière et levés sismiques.

Le renouvellement du certificat

Le certificat de boutefeu est valide pour une période de cinq ans à compter de la date à laquelle il est délivré. Pour maintenir sa qualification, la personne doit renouveler son certificat de qualification auprès d'Emploi-Québec et pourrait devoir suivre une formation d'appoint.

LE PROGRAMME DE FORMATION DE BOUTEFEU- Usage des explosifs en exploration minière et levés sismiques

Le programme de formation, qui favorise une approche active axée sur la pratique, permet aux participants d'acquérir les compétences voulues pour effectuer l'ensemble des tâches, soit planifier l'achat et l'entreposage des explosifs, raccorder les charges, les détonateurs et les amorces et effectuer la mise à feu, et ce, en appliquant des méthodes de travail sécuritaires.

Qui peut s'inscrire?

Le programme de formation s'adresse d'abord aux personnes qui effectuent des travaux d'exploration minière, notamment les prospecteurs et les travailleurs chargés de faire des levés sismiques. Toutefois, le programme peut aussi s'adresser à des travailleurs de secteurs autres que celui de l'exploration minière si leurs tâches relatives à l'usage des explosifs correspondent aux compétences acquises en suivant le programme de formation. Dans tous les cas, les candidats devront payer des frais d'inscription.

Qui assure la formation des candidats?

Un centre de formation reconnu par la CSST et par Emploi-Québec donne les cours prévus au

programme. Il lui revient aussi d'évaluer les candidats au moyen d'une épreuve pratique.

En quoi consiste l'épreuve pratique?

L'épreuve pratique, qui comporte six étapes, est obligatoire. D'une durée de quatre heures, elle permet aux évaluateurs de déterminer si les candidats possèdent les compétences voulues pour utiliser des explosifs en exploration minière et levés sismiques.

Pour réussir l'épreuve pratique, les candidats doivent obtenir une note de 80% ou plus.

En cas d'échec, les candidats pourront se présenter à un examen de reprise moyennant certains frais, selon les modalités prévues à cet égard.

En quoi consiste l'examen de qualification théorique?

Moyennant certains frais, les personnes qui auront satisfait aux conditions préalables pour obtenir un certificat de boutefeu, catégorie Exploration minière et levés sismiques, seront admises à l'examen de qualification théorique, les candidats doivent obtenir une note de 60% ou plus.

En cas d'échec, les candidats pourront se présenter à un examen de reprise moyennant certains frais, au moment et à l'endroit que déterminera alors Emploi-Québec.

Comment s'inscrire au programme de formation?

En faisant une demande d'inscription à Emploi-Québec, qui déterminera si vous êtes admissible au programme de formation.

Pour plus d'information

À partir du 1er avril 2006, vous pourrez communiquer avec Emploi-Québec au 1-888-EMPLOIS ou consulter le site www.emploiquebec.net.

***LA SEEQ TIENT À SOUHAITER UNE BONNE FIN
DE FORMATION AUX ÉTUDIANTS AU DEP EN
FORAGE ET SAUTAGE DU CFP DE
CHIBOUGAMAU***



MERCI À NOS MEMBRES CORPORATIFS

 <p>CENTRE 24-JUIN Formation professionnelle</p>	 <p>C.A.F. FORTIER-EXCAVATION Général - Terrasse - Décapage</p>	 <p>Commission de la construction du Québec</p>	
 <p>Commission scolaire de la Baie-James</p>			
 <p>DYNAMITAGE Lac-St-Jean inc. FORAGE ET DYNAMITAGE</p>			
 <p>FORAGE DYNAMI-TECH</p>		 <p>GRAYMONT</p>	
<p>INCO LTD</p>			
			<p>TRANSPORT NORDIQUE INC.</p>
<p>Transports Québec</p>			