

# Castonguay Inc

Forage et dynamitage des bouchons avals  
(sous-l'eau)

Galerie de dérivation et canal de fuite de la centrale

Projet: Aménagement Hydro-Électrique  
Hydro-Québec - Péribonka

Maître d'œuvre	Hydro-Québec
Entrepreneur Général	EBC / Neilson S.E.N.C.
Entrepreneur Excavation	Excavation de Chicoutimi Inc
Sous-traitant en forage et dynamitage	Castonguay Inc

Présenté par	Yvon R. Gibeau	Castonguay Inc
	et Steve Caron	Castonguay Inc

## **Description du projet**

- Le chantier consiste en l'aménagement d'une centrale Hydroélectrique de 385 mw formée de 3 groupes sur la rivière Péribonka en amont de la confluence avec la rivière Manouane.
- L'accès au chantier se fait par la route forestière R0250 à partir de St-Ludger de Milot avec un embranchement au kilomètre 77.6 et sur 22 km jusqu'au projet sur cette route privée de l'Hydro-Québec.
- Comme tout projet d'aménagement Hydroélectrique, il consiste en un barrage de remblai avec le centre du noyau de moraine étanchéisée à l'aide d'un rideau étanche de béton et injection dans le roc, la hauteur du barrage sera de 80 mètres sur une longueur de 702 mètres; de deux digues, d'un système de dérivation provisoire, d'un évacuateur de crues et d'une centrale avec tous les travaux connexes.
- Le coût de réalisation du projet est évalué à 1.1 milliards \$.
- Les travaux ont débutés en avril 2004 et on prévoit les terminer à l'été de 2008.

## **Mandat de Castonguay**

- Le mandat de Castonguay consistait à exécuter le forage et dynamitage des ouvrages suivant:
  - route d'accès temporaire, rive gauche
  - l'aire de service
  - le canal d'amenée
  - le portail aval de la galerie de dérivation
  - l'accès au portail aval du canal de fuite de la centrale
  - le portail aval du canal de fuite de la centrale
  - le bouchon amont de la galerie de dérivation
  - le bouchon aval à sec et sous-l'eau de la galerie de dérivation
  - le bouchon aval sous-l'eau du canal de fuite de la centrale

## **Sujet de la présentation**

- Nous allons vous parler uniquement du forage et dynamitage des bouchons aval sous-l'eau qui furent exécutés en janvier et février 2005, durant le cœur de la période hivernale avec des -30° celsius à profusion!!!!

- A première vue, lors de la soumission, Castonguay avait prévu exécuter le forage et dynamitage des bouchons sous-l'eau à l'aide de foreuse hydraulique et à l'air équipé de marteau fond de trou avec trous à angle; toutefois lors de l'excavation du mort-terrain, on s'est vite aperçu que la surface du roc en dents de scie ne permettrait pas l'utilisation de trous à angles.
- Nous nous sommes donc préparé à faire les travaux à partir d'une barge ancrée solidement avec quatre pattes de coin et munie d'un gabarit, cuvelages d'acier et tous les accessoires que cela comporte, mais malheureusement, à cause de volume supplémentaire, les travaux ne pouvaient se terminer à temps avant la période hivernale et le gel.
- D'un commun accord avec Excavation de Chicoutimi Inc, nous avons envisagé exécuter les travaux à partir d'un champ de glace, d'une épaisseur suffisante pour supporter sans danger nos foreuses, compresseurs, camion flèche, explosifs, etc.
- Nous avons dû alors élaborer une méthode de travail correspondante à des travaux à être exécutés sur champ de glace.

### **Exécution des travaux**

- En premier lieu, on devait construire le champ de glace conforme aux exigences de la C.S.S.T., ce travail a été exécuté par Excavation de Chicoutimi Inc.
- Le champ de glace a été jugé acceptable après avoir atteint une épaisseur de 1.5 mètres.
- A ce moment commence le travail de Castonguay
  - forage de trous d'environ 240 mm à travers le champ de glace avec une tarière à gazoline, et selon un patron de forage prédéterminé à 1.83 mt x 1.83 mt
  - installation avec camion flèche d'un tube d'acier de 203<sup>Ø</sup> mm avec paroi épaisse de 25 mm pour s'assurer de la rigidité du tube. Ce tube est d'abord descendu à la surface du roc et est bloqué en surface sur-le-champ de glace avec un collet robuste
  - par la suite, avec une foreuse Supercast équipé d'un marteau fond de trou, on fore un trou de 140 mm environ 300 mm dans le roc pour faire une assise pour l'opération suivant
- A cause de la pente très abrupte du roc, on a dû installer derrière le marteau, un guide d'environ 4 mètres de long pour empêcher le marteau de dévier.
- Une fois cette étape terminée, on retire le marteau et tiges de forage et on déplace la foreuse hors du champ de glace pour permettre à une foreuse hydraulique de passer à l'étape suivante.

- Pendant ce temps on doit chauffer et déglacer la foreuse marteau fond de trou pour usage subséquente.
- Étape suivante, on utilise une foreuse hydraulique munie de cuvelages d'acier pour le mort-terrain ayant un diamètre de 72<sup>Ø</sup> mm ou 92<sup>Ø</sup> mm.
- Avec le cuvelage, on fore environ 600 mm dans le roc solide, ensuite on retire la tête d'accouplement pour ensuite forer dans le roc aux profondeurs requises avec des trépan de 70<sup>Ø</sup> mm et 75<sup>Ø</sup> mm.
- Lorsque le trou atteint sa profondeur, qu'il est bien nettoyé et on retire les tiges de forage.
- Par la suite on installe à l'intérieur du roc et du cuvelage d'acier de 72<sup>Ø</sup> mm ou 92<sup>Ø</sup> mm, un tube de plastique qui servira ultérieurement au chargement des explosifs.
- On devait avoir une grande quantité de ces tubes de plastique pour pouvoir charger les trous de façon sécuritaire tout en maintenant les distances minimales selon les exigences de la C.S.S.T.
- Les trous furent chargés, de la façon suivante:
  - charge de fond – renforteur Dyno Cast Booster D-35
  - colonne à mi-hauteur Blastex 65 x 400
  - un autre renforteur D-35 Dyno Cast Booster
  - le restant de la colonne Blastex 65 x 400
  - collet maximum 600mm dans le roc
- Toutes les cartouches sans exception furent descendus en place avec des bourroirs en bois avec accouplements pour s'assurer qu'il n'y ait aucune discontinuité entre les cartouches.
- Nous avons utilisé des détonateurs E-Z det de longueurs appropriées et connecteurs de surface avec délais variés (17, 42 et 67 m/s).
- Nous avons fait la mise à feu simultanément des deux bouchons sous-l'eau car nous avons crainte que le mouvement du champ de glace ne coupe le sautage adjacent. Dans le but d'aider à briser le champ de glace pour le déblaiement futur, nous avons fait beaucoup de trous à travers la glace avant le sautage avec une foreuse Supercast avec marteau fond de trou..

## **Conclusion**

Pour être en mesure d'effectuer des travaux du similaire, il faut être équipé jusqu'aux dents, avoir les équipements et accessoires appropriés et la capacité financière pour supporter les coûts énormes que comportent de tels travaux hautement spécialisés.

Yvon R. Gibeau  
Castonguay Inc

### **Remerciements**

- ✓ L'équipe Castonguay principalement formée de Remi Imbeault, Steve Caron, Alain Gagné et Sylvain Gagnon
- ✓ Aux frères Castonguay que j'ai fait suer encore une fois
- ✓ A Pierre Dorval et son équipe de la S.E.E.Q.
- ✓ A mon épouse Carolyn qui encore une fois a su m'endurer dans les moments difficiles.