

# Excavation de la galerie d'amenée - Projet Toulnustouc

## Utilisation de foreuses Axera T-12 informatisées

Guylaine Dubois, ing., EBC inc., Québec (Québec), Canada

### RÉSUMÉ

EBC inc., entrepreneur général en construction de Québec, Canada, a été impliquée dans les travaux d'excavation de la galerie d'amenée pour le projet hydroélectrique de la rivière Toulnustouc. Ce tunnel de 13 mètres de hauteur par 11 mètres de largeur, a été réalisé en utilisant la technique de la percée frontale. EBC a utilisé des techniques d'avant-garde et des équipements innovateurs pour réaliser avec succès cet important projet.

EBC est un entrepreneur général en construction, oeuvrant dans les secteurs de génie civil, terrassement, bâtiment industriel et commercial. EBC se classe au 2<sup>e</sup> rang des plus grands constructeurs au Québec et emploie ±200 employés permanents.

En octobre 2001, EBC était le plus bas soumissionnaire sur le projet d'excavation d'un tunnel de 8,3 km. Le tunnel faisait partie d'un projet hydroélectrique majeur au Québec, sur la rivière Toulnustouc. Le donneur d'ouvrage, Hydro-Québec, produit 536 mégawatts d'électricité grâce à ce projet. Cet important projet hydroélectrique a été inauguré en août 2005, par le Premier Ministre du Québec, Monsieur Jean Charest. Le coût total de ce projet est évalué à 804 millions de dollars.

Situé à 750 kilomètres au Nord-Est de Montréal, le projet inclut un barrage de 77 mètres de haut, un réservoir de 235 kilomètres carrés, une centrale et une galerie d'amenée de 9,8 kilomètres.

Le projet sur lequel EBC a soumissionné consistait à excaver la galerie d'amenée de 8,3 kilomètres de long par 13 mètres de haut et 11 mètres de large.

EBC a choisi une approche différente pour construire le tunnel, soit la méthode de front. La façon courante de faire un tunnel de cette

dimension est de procéder en 2 étapes. La première étape consiste à excaver la partie supérieure du tunnel avec un équipement jumbo et, par la suite, il faut excaver la partie inférieure avec une foreuse de surface conventionnelle.

La méthode en percée frontale est plus dispendieuse que la méthode de la banquette si on compare les coûts directs uniquement. Par contre, cette méthode conventionnelle est peu efficace pour un tunnel de cette longueur puisqu'elle oblige l'installation de la ventilation et les services 2 fois. De ce fait, le respect de l'échéancier devient plus difficile, ce qui est sûrement l'aspect le plus important dans un projet de construction.

EBC a opté pour la méthode de front, mais le problème était de trouver un équipement jumbo capable d'atteindre 13 mètres de hauteur.

EBC a consulté l'équipe de Sandvik Tamrock pour savoir s'il était possible de modifier le modèle existant Axera T-12. La portée du T-12 est de 11,9 mètres, alors que nous avions besoin de 13 mètres. L'équipe de Sandvik Tamrock a réussi à modifier leur machine. Par contre, ils n'ont pas créé une nouvelle Axera-T13 compte tenu du peu de demande pour des équipements de cette capacité.

Étant le plus bas soumissionnaire sur ce projet, EBC a acheté 3 jumbos Tamrock Axera T12-315, modifiés 100 % informatisés.

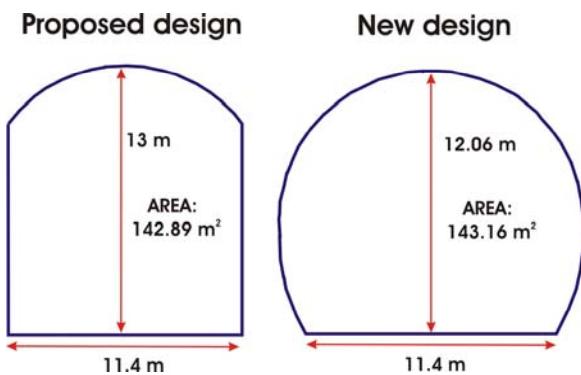


EBC a été le premier à posséder une foreuse Axera T-12 en Amérique du Nord, et le premier dans le monde à posséder une T-12 avec une portée de 13 mètres.

En cours d'exécution, EBC a suggéré au donneur d'ouvrage un design différent pour la géométrie du tunnel, ce qui améliorait 2 aspects du tunnel, soit :

- la capacité hydraulique du tunnel
  - la stabilité du roc.

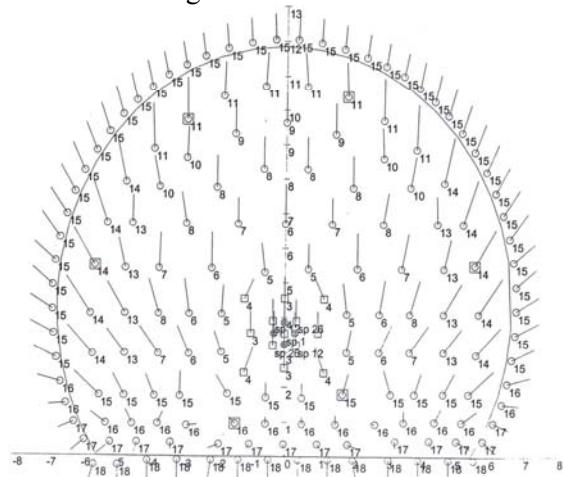
Le nouveau design fut approuvé par le propriétaire.



Les jumbos T-12 achetés par EBC sont informatisés à 100 %. Le patron de forage est programmé sur une disquette et celle-ci est insérée dans l'ordinateur du jumbo. Ensuite, le jumbo est placé face au front, l'alignement est fait avec le laser et finalement on appuie sur le bouton "start" et l'ordinateur se charge du forage. On peut aussi passer outre et travailler manuellement, mais compte tenu du résultat final, il est préférable de laisser l'ordinateur travailler.

Les avantages du jumbo informatisé se résument comme suit :

- Moins de surexcavation;
  - Toutes les données de forage sont gardées dans l'ordinateur du jumbo;
  - Le temps de déplacement entre les trous est diminué;
  - Les résultats de dynamitage sont améliorés;
  - Moins de main-d'oeuvre pour l'opération de forage.



Les inconvénients ont été :

- Formation des opérateurs
  - Formation du programmeur
  - Formation des mécaniciens
  - Complexité du positionnement

Nous avons débuté les travaux avec 2 fronts de taille, soit un directement dans le futur réservoir, et l'autre, au tunnel d'accès, 6 kilomètres en aval.

Après 507 mètres dans le tunnel d'accès, nous avons alors intercepter l'alignement du tunnel principal, ce qui nous a permis d'avoir 3 fronts de taille.



Pour le dynamitage, nous avons utilisé les produits Dyno Nobel ainsi que des détonateurs long délai jumelés à des détonateurs de court délai compte tenu du nombre élevé de trous (plus de 200 trous). Les vibrations de dynamitage étaient

contrôlées à 30 mètres, et la limite était de 150 mm/s.



### Succès majeur

L'innovation et la créativité ont été un facteur majeur dans la réussite de ce projet grâce entre autres à l'utilisation de nouvelles technologies.