

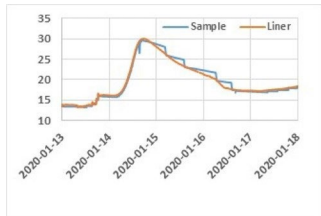
Jansen | Mûrissement du béton, paroi du puits



Noeud de la Série LS situé 900 m sous terre



Boîtier LoRa qui collecte les données de chaque noeud



Graphique présentant un exemple de mesures de température collectées à distance et de températures mesurées dans des éprouvettes de béton



Vue du local où sont situés les systèmes C3 Match

À la suite du succès du programme de suivi géotechnique mis en place à la mine Jansen au Canada, GKM Consultants a été mandatée par TRL (Thyssen-Redpath-Ledcor) et BHP pour concevoir, déployer et mettre en route un système de contrôle du mûrissement du béton à grande échelle. Le défi que GKM Consultants a attaqué de front était que les éprouvettes de béton utilisées pour le contrôle qualité doivent être mûries à la surface à exactement la même température en temps réel que le béton utilisé 900 mètres sous terre. GKM Consultants a développé et introduit une solution novatrice qui permet à TRL d'aller de l'avant avec la construction des puits.

Dans ce projet, le design exige que la construction de la paroi intérieure des puits se fasse à partir du fond. Des limites importantes sur le volume du béton, les horaires de travail et les conditions souterraines nécessitent l'obtention d'une connaissance exacte des propriétés du béton qui y était coulé. La résistance en compression du béton étant critique avant de décoffrer, chaque heure qui peut être économisée pour décoffrer se traduit en grandes économies d'argent pour le contracteur.

Le système utilise un assemblage de thermistances fait sur mesure (Geokon modèle 3800) connecté à un nœud pour instruments à corde vibrante (GKM Consultants Série LS). Les mesures sont prises automatiquement dès le début de la coulée du béton et transmises automatiquement sans fil à la plateforme pendant plusieurs mois. Ces mesures sont ensuite relayées vers la surface où un système de contrôle les redirige comme point de contrôle vers des coffres de mûrissement (Système C3-Match de GKM Consultants). Il a

été démontré qu'il est possible de maintenir la température des éprouvettes de béton à moins de 2 °C du béton coulé dans les puits en tout temps.

La technologie à basse puissance et longue portée LoRa des nœuds dans les puits peut lire les thermistances continuellement plusieurs mois et transmettre leurs lectures peu importe à quel hauteur la plateforme se trouve. De plus, cette infrastructure sans fil pourra être mise à niveau pour intégrer des instruments de suivi de la structure comme des jauges de déformation et des extensomètres.

La clef de voûte du système est la plateforme de visualisation des données en ligne. Elle offre des alarmes en temps réel si les températures se retrouvent hors des plages acceptées, si les gradients de température sont trop grands ou si la communication est perdue avec un instrument. Elle offre aussi un affichage en temps réel des températures du béton coulé et des éprouvettes de béton. Un outil développé sur mesure calcule et affiche les courbes de mûrissement pour chaque coulée en temps réel, une information cruciale pour les ingénieurs et gestionnaires de projet.

La solution novatrice de GKM Consultants économise du temps et de l'argent au propriétaire de la mines et aux contracteurs en aidant à la production d'éprouvettes de béton de haute qualité et de données exploitables en temps réel.