

Revêtement de galeries hydrauliques

Philippe Lazaro

Les galeries hydrauliques sont destinées principalement en Suisse à l'acheminement des eaux pour la production d'électricité dans nos nombreuses centrales hydroélectriques. De tels ouvrages sont également réalisés à l'étranger pour le transfert d'eau potable ou d'irrigation.

Ces galeries ont des longueurs très variables pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres. Leur diamètre intérieur se situe habituellement en Suisse entre 2.0 et 5.0 m; le choix des petits diamètres étant dicté plus par des exigences constructives qu'hydrauliques. L'écoulement dans ces celles-ci sont de préférence en charge pour garantir une souplesse d'exploitation des aménagements mais il n'est pas rare de trouver encore de vieilles galeries à écoulement libre.

L'exposé a pour objet dans sa première partie le rappel des différents types de revêtement et les critères généraux de conception et de dimensionnement des galeries hydrauliques, en mettant l'accent sur celles non revêtues. Ces aspects sont largement décrits dans la littérature spécialisée.

Par trop souvent le comportement et la sécurité à moyen et long termes des galeries hydrauliques manquent d'attention au stade du projet; le vieillissement prématuré de ces ouvrages peut alors conduire à des dégâts importants tels qu'illustrés dans le seconde partie de l'exposé avec les exemples des galeries d'amenée de Pucarà (Equateur) et de Esti (Panama).

L'exploitation normale de l'aménagement hydroélectrique de **Pucarà** (puissance installée 73 MW) a dû être interrompue 34 années après sa mise en service en raison d'un glissement de terrain sur un versant en correspondance de la partie terminale de la galerie d'amenée, cela associé à des fuites d'eau importantes de la galerie. Ce glissement a concerné un tronçon de 300 m de la galerie dont la longueur totale est de 5.5 km avec un diamètre intérieur de 2.60 m. L'inspection du revêtement en béton dans le secteur en objet a mis en évidence des fissures de même que des dislocations importantes; à cet endroit le rocher encaissant est caractérisé par une géologie complexe avec de nombreuses failles et autres discontinuités de même qu'une couverture rocheuse bien inférieure à la charge hydraulique de la galerie. Les travaux de réhabilitation ont consisté en un chemisage du tronçon affecté pour permettre une exploitation partielle de l'aménagement pendant la réalisation d'une galerie de by-pass située plus en profondeur dans le massif. L'aménagement a été remis en service en novembre 2013 après une inspection complète et minutieuse de la galerie, cela à l'entière satisfaction du client.

La galerie d'amenée de **Esti** a été excavée entre 2001 et 2002 dans des successions de roches volcaniques et sédimentaires selon la méthode conventionnelle avec une section en forme de fer à cheval de surface 67 m²; elle a été revêtue uniquement avec un béton projeté et des boulons, à l'exception d'un tronçon de quelque 500 m en correspondance de zones très altérées où un béton coffré a été mis en œuvre. L'aménagement a été exploité de manière satisfaisante jusqu'en 2010 lorsque deux éboulements importants en galerie ont contraint l'exploitant à mettre l'aménagement hors service. Ces éboulements ont été imputés à une altération des caractéristiques géomécaniques de la roche encaissante en présence d'eau, telle que confirmée ensuite par des essais en laboratoire. Les travaux de réhabilitation, réalisés en seulement 11 mois, ont consisté en le traitement des deux zones d'éboulement de même que l'application d'un revêtement en béton d'épaisseur minimale 30 cm et renforcé avec des fibres métalliques sur toute la longueur de l'ouvrage. L'application de ce nouveau revêtement a également permis de réduire de quelque 35% les pertes de charge hydraulique.

Enfin la troisième et dernière partie de l'exposé a pour objet la description d'une variante innovatrice pour le renforcement de la galerie d'amenée **Vissoie-Niouc** de l'aménagement Gouggra en Valais au moyen d'un tissu en fibres de carbone, cela en vue de sa mise en charge. Cette variante a toutefois été écartée à faveur d'une nouvelle galerie excavée au tunnelier et longue de presque 8.0 km.