

Réparation innovante de rails de vanne dans un pertuis en écoulement

Mathieu COMELLI¹, Luc BOULAT²

¹Tractebel; ²CNR (Tractebel à date du projet)

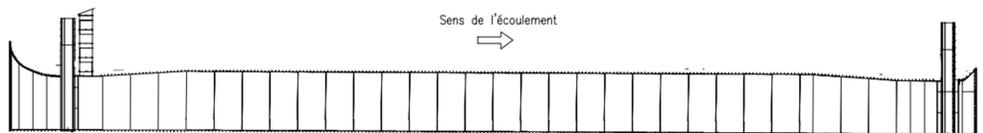


Introduction

Le parc hydraulique existant est sujet à des réhabilitations plus ou moins importantes, ce qui conduit à développer des solutions de rénovation pour prolonger la durée de vie des équipements. Dans le domaine de la vantellerie, les rails de guidage, composants critiques des vannes, peuvent nécessiter des rénovations pour continuer d'assurer leur fonction. Habituellement, lorsqu'il est nécessaire de réparer des pièces fixes de vanne, la première opération consiste à mettre hors d'eau la zone en installant des bouchures de maintenance tels que des batardeaux, ou bien toute autre structure temporaire dédiée. Lorsque le dénoyage n'est pas possible, les travaux doivent être effectués sous eau par des plongeurs (avec les contraintes additionnelles que cela implique), mais dans tous les cas l'absence de débit est un requis.

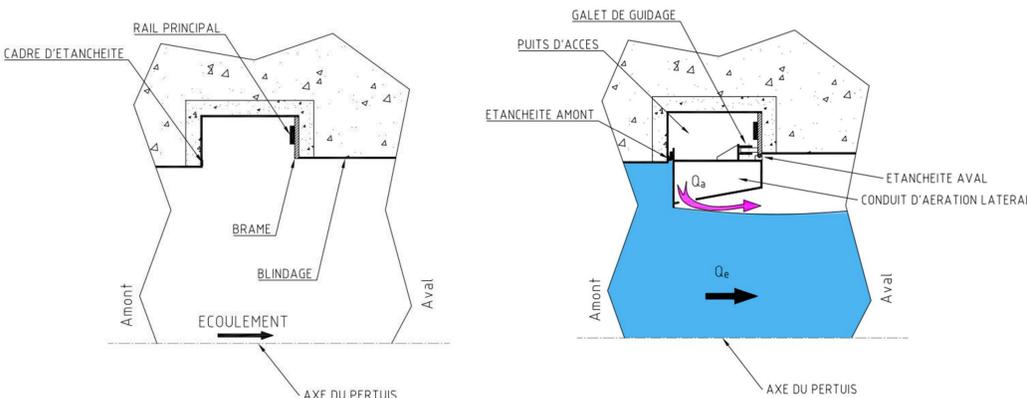
Projet

La présente étude porte sur un ouvrage de contrôle de débit dont la fonction est de relâcher de l'eau de manière continue. Il est équipé de deux pertuis en parallèle, chacun équipé d'une vanne amont de service, d'un conduit blindé et d'une vanne aval d'urgence. Les dimensions du conduit et des vannes sont de 6m de large et de 8m de haut. La vanne aval, objet de l'étude, est une vanne wagon, opérant sous une charge maximale de 100mCE, et manœuvrée par un portique



Vue d'ensemble de l'aménagement de restitution de débit

À la suite de constatations de dégradations des pièces fixes, il a été décidé de procéder à la réparation des rails de guidage principaux, afin de redonner à la vanne sa capacité de coupure du débit, fonction essentielle pour la sécurité de l'aménagement. La fonction étanchéité ayant été considérée comme secondaire par rapport à la capacité de coupure.



Coupe de rainure de la vanne (gauche) et avec dispositif (droite) - demi-vue

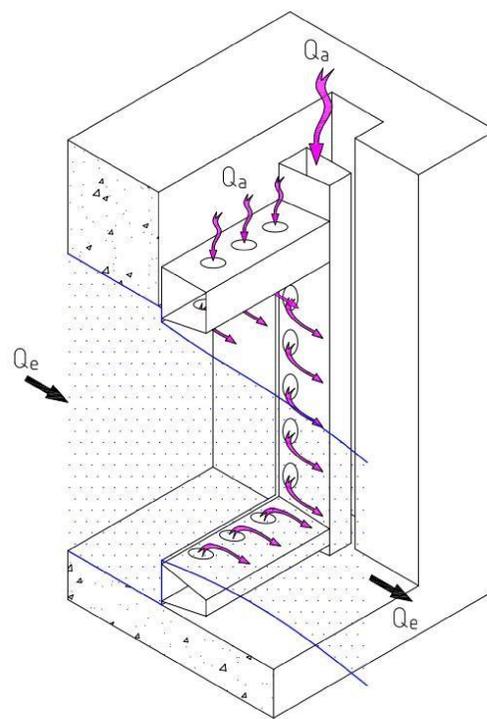
La particularité du projet est l'impossibilité d'interrompre le débit transitant dans les pertuis. A cette fin, un dispositif a été développé pour permettre à la fois:

- d'assurer la continuité du débit;
- de permettre un accès sécurisé et à sec aux rails des vannes.

Pour ce faire, il a été retenu une vanne évidée en son centre pour laisser passer le débit et permettre un accès aux rainures via des cloisons étanches.

Critère de conception

Les exigences hydrauliques et structurelles de l'ouvrage ont été considérées tout en permettant un accès sécurisé pour la réparation des pièces fixes.



Vue schématique du dispositif en position basse (avec Q_e le débit d'eau et Q_a le débit d'air)

Aspects hydrauliques:

- Bordé amont pour créer un changement de section franc et maîtriser le point de contrôle du débit;
- Aération autour du jet pour un écoulement stable, sans recollement ni pulsation;
- Forme géométrique similaire à une vanne afin de prédire plus facilement les efforts de manœuvre lors de la descente gravitaire et la prépondérance à rester plaqué en position basse;
- Vidange et étanchéité des rainures pour intervention sur les rails;
- Vérification de la trajectoire du jet et position du ressaut hydraulique aval.

Aspects structureux

- Dimensionnement de la structure aux efforts en manœuvre et en eau;
- Conception du guidage afin de maximiser l'espace pour la réparation de la pièce fixe;
- Transmission des efforts au Génie Civil;
- Vérification du comportement dynamique de la structure.

Mise en service

Le contexte du projet n'a pas permis de prévoir d'essais modèle et l'outil a pu être ajusté sur site avant son installation dans un pertuis avec un écoulement de 200 m³/s.

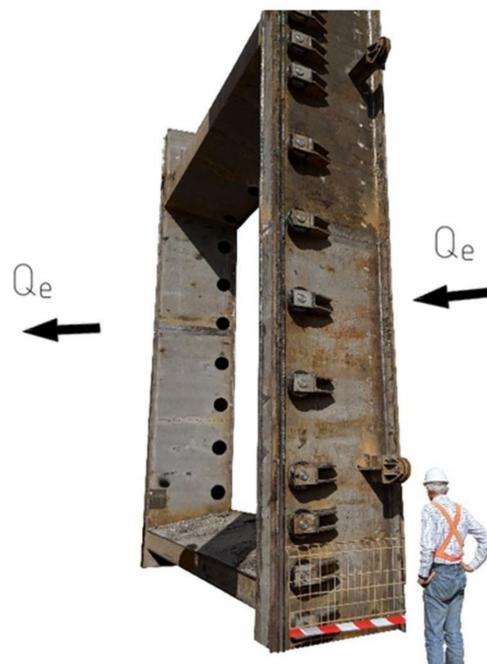


Photo du dispositif prêt pour essais à sec

Les risques principaux identifiés lors de la mise en service étaient:

- les recirculations dans les rainures;
- les pulsations de pression indésirables liées à la présence d'un niveau d'eau aval;
- un risque résiduel de mise en vibration malgré toutes les précautions prises.

L'installation du dispositif dans le pertuis a finalement été réalisée conformément aux attentes et la réparation des rainures des pièces fixes effectuée à sec sans interruption du débit.