

Bois flottants sous le Pont Hans Wilsdorf - Expertise

Théodora Cohen

Mandant : Amsler, Bombeli et associés SA

Introduction



Figure 1 : Futur pont Hans Wilsdorf
(© Brodbeck-Roulet)

Le projet de pont sur l'Arve à Genève (Figure 1), financé par la fondation Hans Wilsdorf, vise à remplacer la passerelle de l'Ecole de Médecine inadaptée aux échanges à l'échelle du quartier.

Mandat

L'expertise demandée par le bureau d'ingénieurs Amsler, Bombeli et associés SA répond aux questions suivantes :

- Déterminer la période de retour et le débit de pointe de la crue centennale durant la phase des travaux (octobre à juillet)
- Examiner l'influence de l'effet de courbe de l'Arve sur le tronçon amont au passage du pont
- Etablir les charges possibles sur le tablier du pont consécutives à l'accumulation de bois flottant pour plusieurs scénarios et plusieurs débits de crue

Selon les directives établies par le canton de Genève, la cote minimale de positionnement de la limite inférieure du tablier du nouveau pont correspond au niveau d'eau de la crue centennale auquel est ajouté 1 mètre pour se prémunir du risque d'embâcle.

Résultats

Crue centennale durant la phase des travaux

Il n'y a pas de différence statistique entre les valeurs maximales de débits issues du cycle annuel et celles de la période octobre-juillet. Cela signifie que les fortes crues se produisent généralement à cette période de l'année.

Influence de l'effet de courbe

Sur la base des différentes analyses hydrologiques de l'Arve, les débits pour lesquels l'influence de l'effet de courbure a été calculée varient de 800 à 1500 m³/s. La valeur Δh sur cette gamme de débits indique une différence de niveau variant entre 23.5 et 24.7 cm ($R=311$ m). Cet effet de balancement peut être considéré comme faible et presque plus perceptible au droit du nouveau pont, raison pour laquelle il est négligé par la suite.

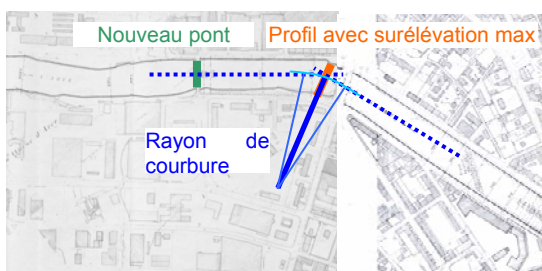


Figure 2 : Situation du nouveau pont et de la courbe de l'Arve qui précède

Charges sur le tablier

Le scénario développé pour le pont Wilsdorf est le suivant : l'arrivée d'une souche ou d'un paquet de bois flottant qui remplit le tirant d'air de 1 m et crée un écran sur une hauteur de 2 m avec pour conséquence un abaissement fictif de la cote inférieure du tablier de 2 m sur toute la largeur du profil. La force exercée sur le tablier a été calculée pour deux cas de charge différents :

1. le cas d'un passage sous le tablier avec le calcul de la composante longitudinale de la force exercée sur le pont (Figure 3) pour un tablier plat vertical (contraction forte F_{vcfo}) et pour entonnement progressif (contraction faible F_{vcfa}).

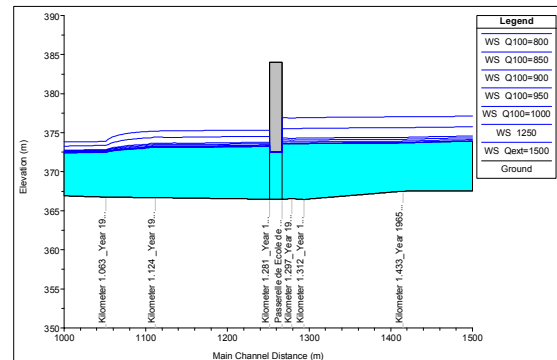


Figure 3 : Ligne d'eau avec le nouveau pont abaissé de 2m

2. le cas de l'accumulation du volume total de bois flottants sur 2 m d'épaisseur avec la force résultant de la tension de frottement de l'eau sous le tapis ainsi formé (F_f) (Figure 4).

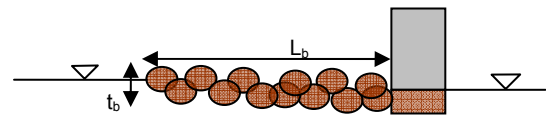


Figure 4 : Accumulation de bois à l'amont du pont

Les forces calculées par culées pour les trois cas de charges sont présentés dans la Figure 5.

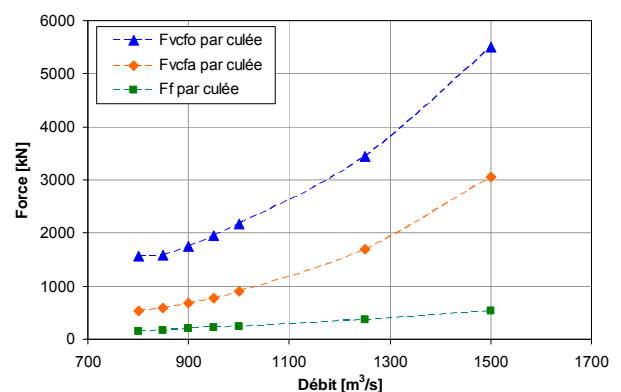


Figure 5 : Force sur chaque culée due au passage sous-vanne avec une contraction forte de l'écoulement (F_{vcfo}), avec une contraction faible de l'écoulement (F_{vcfa}) et force de frottement sous un tapis de bois flottant (F_f) pour la gamme des débits examinés

Conclusions

L'analyse et les résultats présentés sont destinés à fixer l'ordre de grandeur des forces à considérer pour le dimensionnement du pont en cas d'accumulation de bois flottants. Il apparaît que le modèle le plus critique est celui basé sur le passage sous-vanne à écran vertical.