

FICHE DE VALIDATION DU LOGICIEL MASCARET V7P0

Validation du noyau transcritique

Ecoulement en lit composé

Numéro du cas test : 22

Auteur : Fabrice ZAOUI

Description

Le noyau transcritique permet de traiter les écoulements en lit composé mineur-majeur. La modélisation *Debord* a été retenue afin de rester cohérent avec ce qui se fait habituellement dans le noyau fluvial de Mascaret.

Ce cas test permet de vérifier l'aptitude du noyau transcritique à traiter de tels écoulements en comparant ces résultats avec le noyau fluvial, validé par ailleurs sur des cas similaires.

Données géométriques

Le bief modélisé est une partie du bief de Beaucaire, sur le Rhône. Sa longueur est de 12.7 km environ. La figure 1 montre le profil en long du bief qui est relativement accidenté.

Données physiques

Deux coefficients de frottement sont définis : 44 dans le lit mineur et 22 dans le lit majeur.

- Conditions aux limites :
 - cote imposée à l'aval égale à 15.56 m ;
 - débit imposé à l'amont égal à 9100 m³/s.
- Conditions initiales : elles sont issues d'un calcul avec le noyau Sarap en permanent, voir les figures 1 et 2.

Données numériques

Un maillage régulier est utilisé avec $\Delta X = 200$ m. Le pas de planimétrage est uniforme, égal à 40 cm. Ces conditions de calcul sont identiques à celles utilisées dans le noyau fluvial.

Le pas de temps est réglé à chaque itération de manière à vérifier un nombre de Courant égal à 0.8.

Le calcul est effectué sur 2000 pas de temps. Un état stationnaire est alors obtenu pour le noyau transcritique.

Résultats

Les résultats sont visibles sur les figures 3 et 4. La présence d'un lit composé ne permet plus d'assurer la convergence en espace vers une solution à débit constant. De légères fluctuations persistent, de l'ordre de 1% du débit total. Si ce résultat n'est pas totalement satisfaisant du point de vue théorique, il est d'une qualité suffisante pour l'ensemble des études réalisées en lit composé.

La comparaison des débits mineurs et des cotes de la surface libre respectifs confirment la bonne qualité des résultats obtenus. La différence de surface entre les deux noyaux de calcul est partout inférieure à 2 cm et vaut en moyenne 0.5 cm.

Conclusion

Le noyau transcritique peut traiter les écoulements en lits composés pour des études réelles. Les comparaisons réalisées avec le noyau fluvial sont satisfaisantes. Cependant, la présence d'un lit composé ne permet plus d'assurer la convergence vers un état permanent à débit constant. De légères fluctuations persistent, de l'ordre de 1%. Ceci est sûrement dû à la façon de discrétiser les termes supplémentaires qui sont apparus dans les équations de Saint-Venant (discrétisation explicite comme terme de forçage du coefficient β qui apparaît dans les termes de propagation).

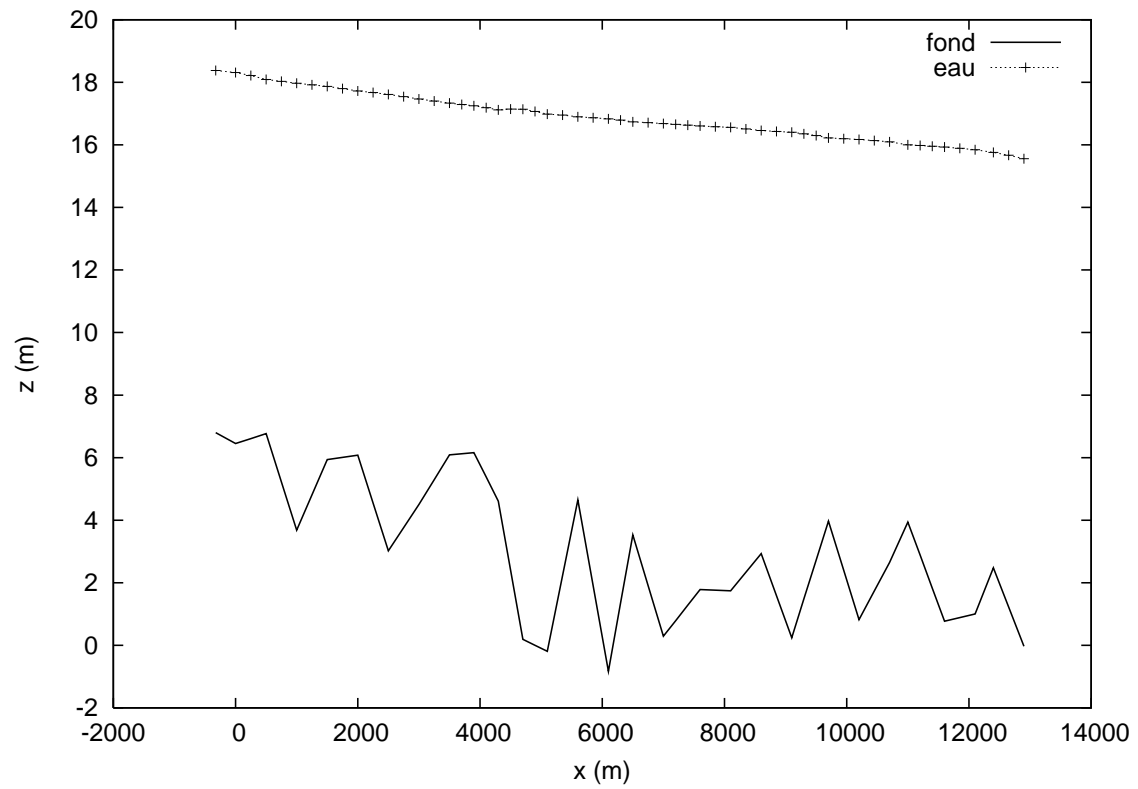


FIGURE 1 – Cote du fond et de la ligne d'eau à l'état initial calculé par le noyau permanent

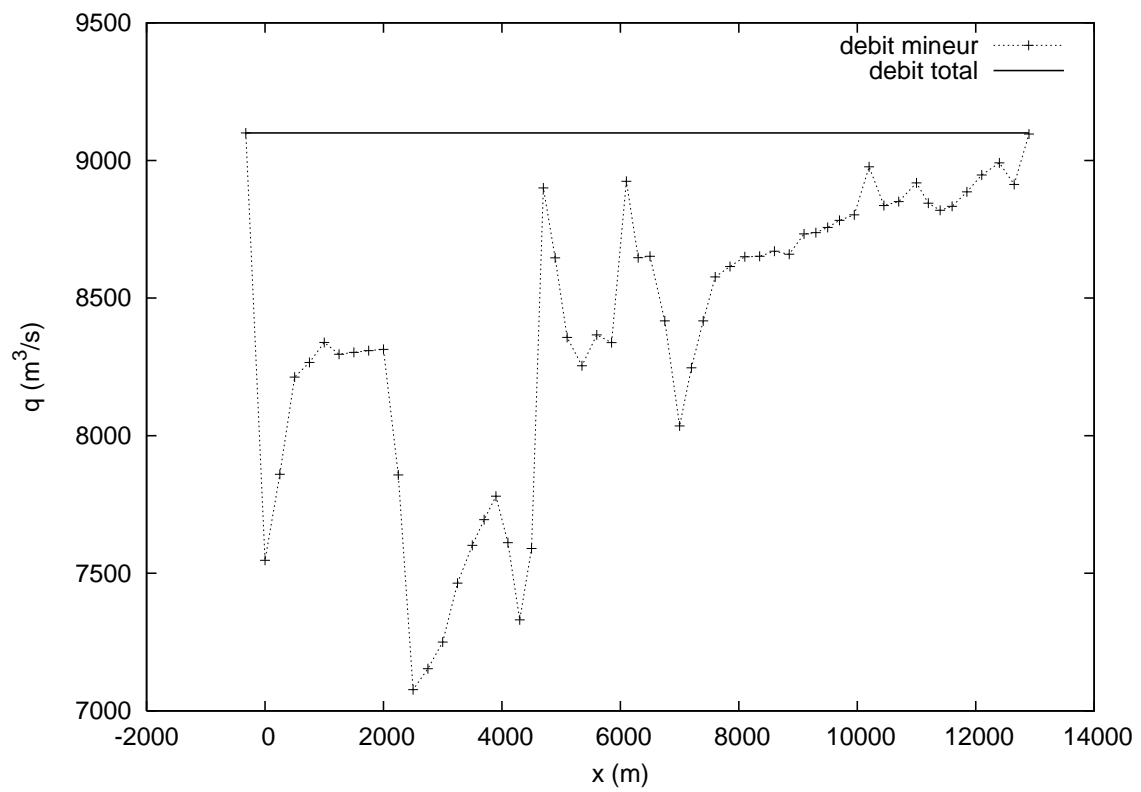


FIGURE 2 – Débits initiaux calculés par le noyau permanent

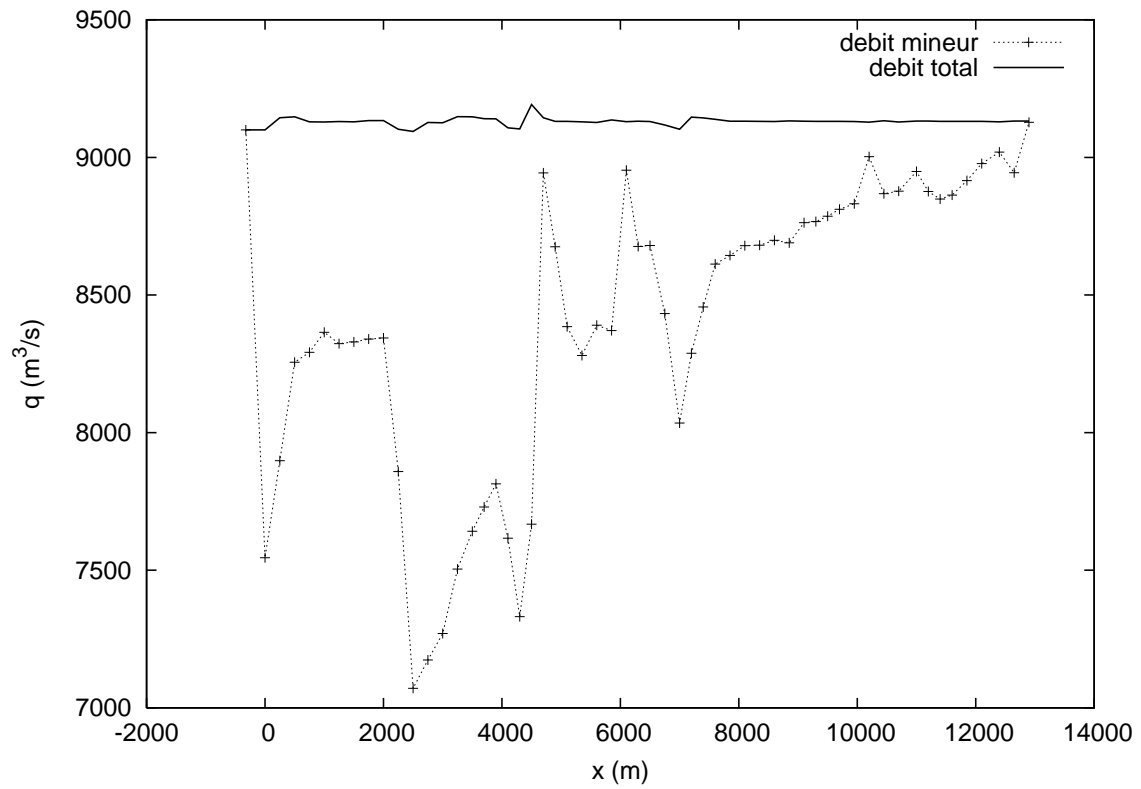


FIGURE 3 – Débits à convergence

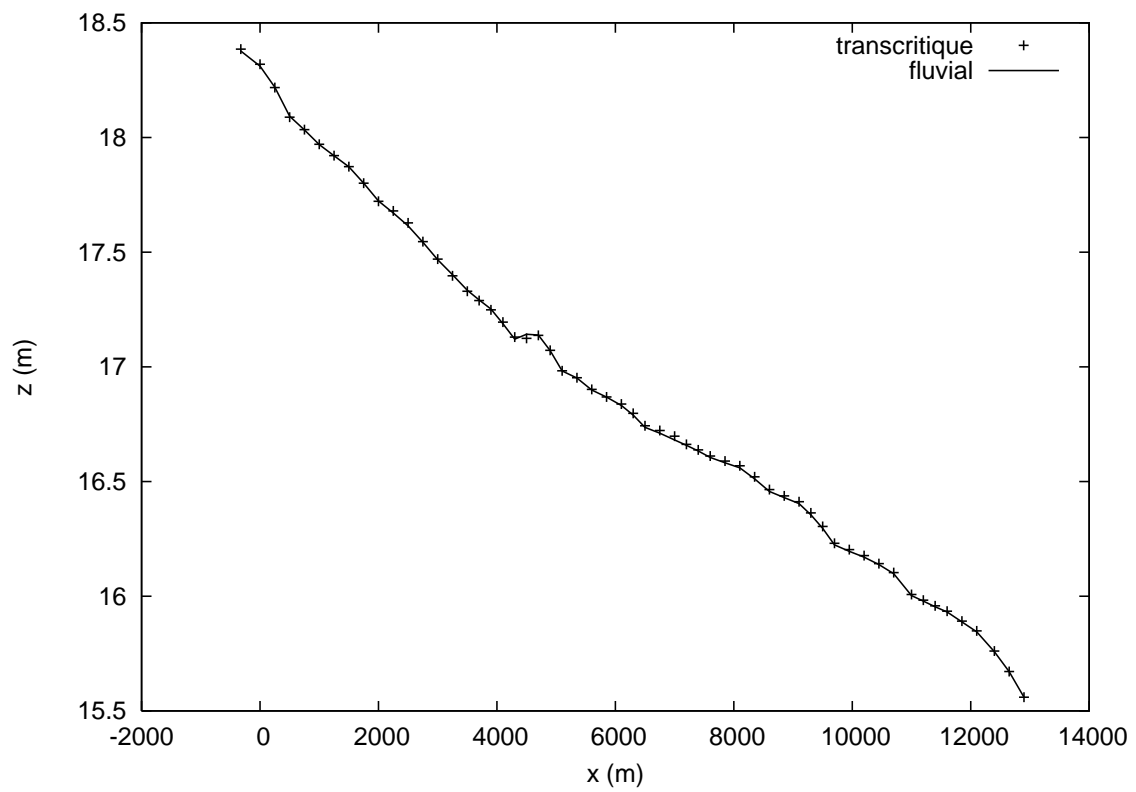


FIGURE 4 – Comparaison des cotes entre les deux noyaux de calcul