

FICHE DE VALIDATION DU LOGICIEL MASCARET V7P0

Validation du noyau transitoire fluvial

Cas d'un écoulement non permanent en lit composé ; étude de la propagation d'une crue

Numéro du cas test : 14

Auteur : N. GOUTAL

Description

Ce cas test a pour but de valider le noyau de calcul REZO dans le cas d'un écoulement non permanent (propagation d'une crue) en lit composé. L'écoulement est modélisé sur une longueur supérieure à la longueur sur laquelle la crue va se propager, de manière à s'affranchir de la condition limite aval.

Données géométriques

Le calcul est réalisé dans un canal prismatique de pente uniforme (0.0001) et de longueur 400 km. Les sections en travers sont définies à partir de quatre profils : un profil à l'extrémité amont du bief, un profil à l'abscisse $X = 10 \text{ km}$, un profil à l'abscisse $X = 20 \text{ km}$ et un profil à l'extrémité aval du bief. Le lit majeur s'approfondit progressivement. Il y a deux zones de stockage : une en rive droite et une en rive gauche. Ces zones de stockage font qu'on ne peut pas comparer les résultats avec le noyau transitoire transcritique car la fonctionnalité "zone de stockage" n'est pas valide.

Données physiques

Prise en compte du frottement : oui

- Coefficient de Strickler :
 - lit mineur : $35 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$
 - lit majeur : $15 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$
- Conditions aux limites :
 - Débit imposé à l'amont (onde de crue) :

Temps(s)	Débit($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
0	300
14400	1000
28800	300
43200	300

- Loi hauteur / débit imposée à l'aval (provenant du régime uniforme) :

Cote(m)	Débit($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
18.5	100
20.617	300
22.814	1000

- Condition initiale :
 - ligne d'eau du régime uniforme (débit constant égal à $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

Données numériques

Le domaine a été divisé en mailles de 500 m. Le pas de planimétrage est homogène dans le domaine égal à 25 cm (40 pas de planimétrage). Le pas de temps est de 5 min et le calcul est mené pendant 12 h.

Resultats

Sur la figure 1, les résultats sont illustrés à plusieurs sections : la section origine (où est imposée la condition limite sur le débit), la section d'abscisse $X = 5 \text{ km}$, la section d'abscisse $X = 10 \text{ km}$ et la section d'abscisse

$X = 15 \text{ km}$. En $X = 15 \text{ km}$, le résultat avec la version 7.0 est comparé avec celui de la version 5.0. On remarque le parfait accord entre les 2 versions. La norme sup de la différence entre les 2 résultats est de 5.10^{-4} m . Ce qui donne en erreur relative 10^{-5} .

On remarque bien l'atténuation de l'onde de crue au fur et à mesure de son déplacement dans le bief. La figure 2 compare les lignes d'eau obtenues après convergence avec la version MASCARET V7P0 et la version MASCARET V5P0. On ne remarque quasiment aucun écart entre les deux versions du code.

Conclusion

Le noyau de calcul fluvial transitoire de mascaret V7P0 réagit de la même façon que dans l'ancienne version dans le cas d'un écoulement non permanent en lit composé. D'autre part, le comportement physique est cohérent.

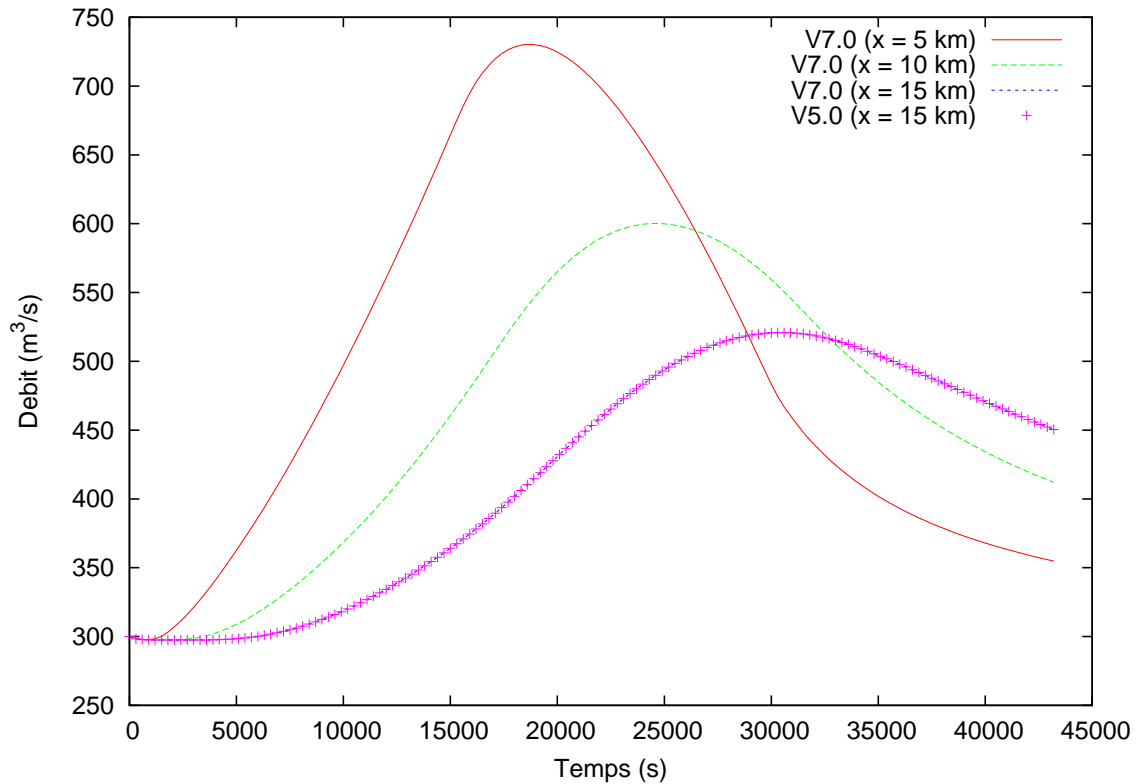


FIGURE 1 – Propagation du débit mineur

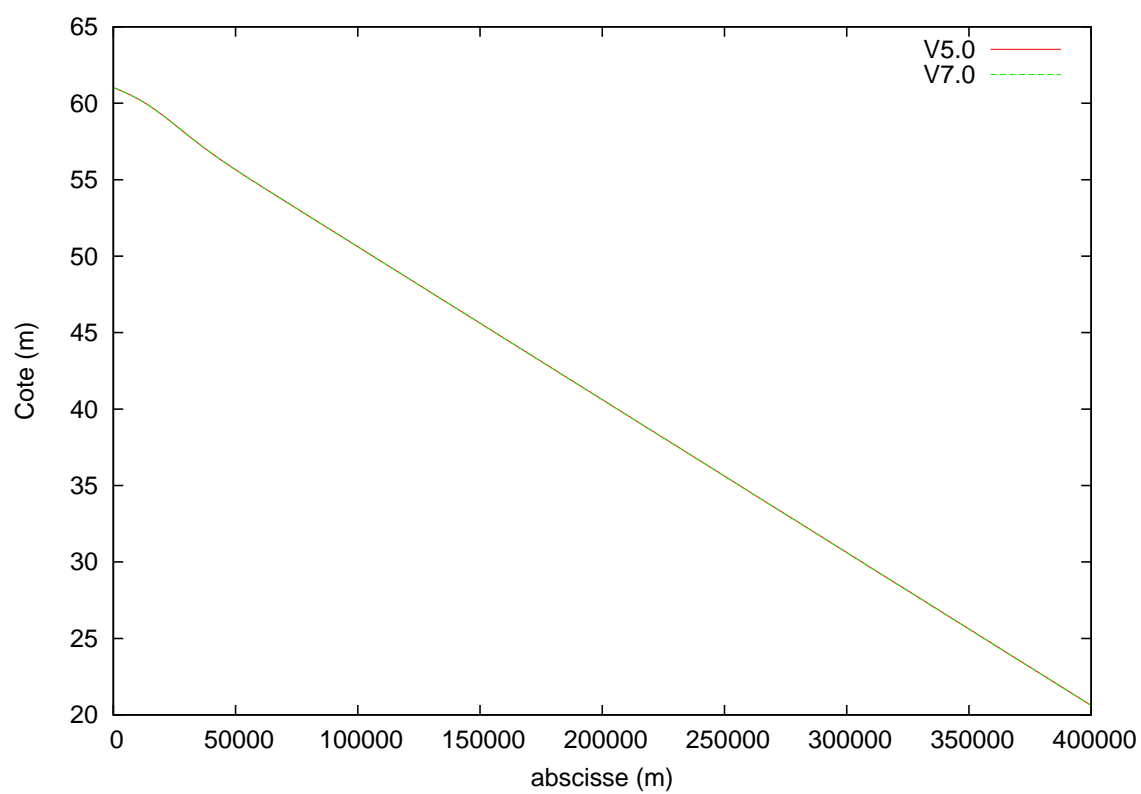


FIGURE 2 – Ligne d'eau au dernier pas de temps