

FICHE DE VALIDATION DU LOGICIEL MASCARET V7P0

Validation des noyaux de calcul fluvial permanent et transitoire

Ecoulements permanent et non permanent en lit composé schématique variable, élargissement du lit mineur

Numéro du cas test : 11

Auteur : Kamal EL KADI ABDERREZZAK

Description

Ce cas test a pour but de valider le noyau de calcul en régime permanent, et de comparer les résultats obtenus avec ceux du noyau transitoire après convergence, dans le cas d'un écoulement permanent en lit composé schématique variable (élargissement du lit mineur).

Données géométriques

Le calcul est réalisé dans un canal de pente uniforme (0.00025) et de longueur 8000 m. Les sections en travers sont définies à partir de trois profils : un profil à l'extrémité amont du bief, un profil au milieu et un profil à l'extrémité aval du bief. Ainsi, le lit mineur s'élargit progressivement entre les abscisses 0 m et 4000 m et rétrécit progressivement de l'abscisse 4000 m à l'abscisse 8000 m. D'autre part, il y a deux zones de stockage en rive gauche et en rive droite.

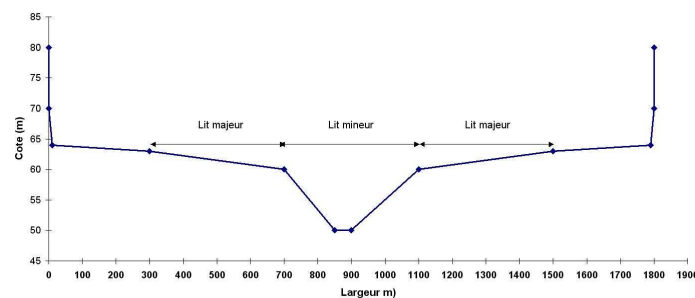


FIGURE 1 – Profil en travers

Données physiques

Prise en compte du frottement : oui

– Coefficient de Strickler :

– lit mineur : $35m^{1/3}.s^{-1}$

– lit majeur : $15m^{1/3}.s^{-1}$

– Conditions aux limites :

– Cote imposée à l'aval égale à 60.496 m (correspondant à la hauteur normale dans la section aval)

– Débit imposé à l'amont constant et égal à $4000 m^3.s^{-1}$

Pour le noyau permanent, aucune condition initiale n'est nécessaire.

Pour le noyau transitoire, la condition initiale est la ligne d'eau constante à 60 m.

Données numériques

Le pas de maillage longitudinal est de 100 m.

Le pas de planimétrie est homogène dans le domaine et égal à 0.50 m.

Pour le calcul non permanent, le pas de temps utilisé est 5 min et le calcul est mené pendant 2 heures et 30 minutes, soit 30 pas de temps.

Résultats

La figure 2 compare les lignes d'eau obtenues par les deux noyaux permanent et transitoire de MASCARET V7P0. Les écarts sont quasi-nuls. La comparaison avec la ligne d'eau du régime uniforme calculée en considérant la section en travers aval (ou amont) montre que l'élargissement progressif tend, dans l'ensemble, à faire baisser le niveau d'eau car il engendre une diminution de la vitesse d'écoulement. Enfin, à l'aval, la ligne d'eau calculée est légèrement supérieure à la ligne d'eau du régime uniforme. Ceci peut s'expliquer par le fait que le rétrécissement provoque une perte de charge locale. La comparaison des débits calculés par les deux noyaux dans le lit mineur et le lit majeur montre que les écarts sont quasi-identiques (figures 3 et 4) ; la différence entre les deux calculs est de l'ordre de 0.01%. Le débit total dans les deux est bien égal à $4000 \text{ m}^3.s^{-1}$.

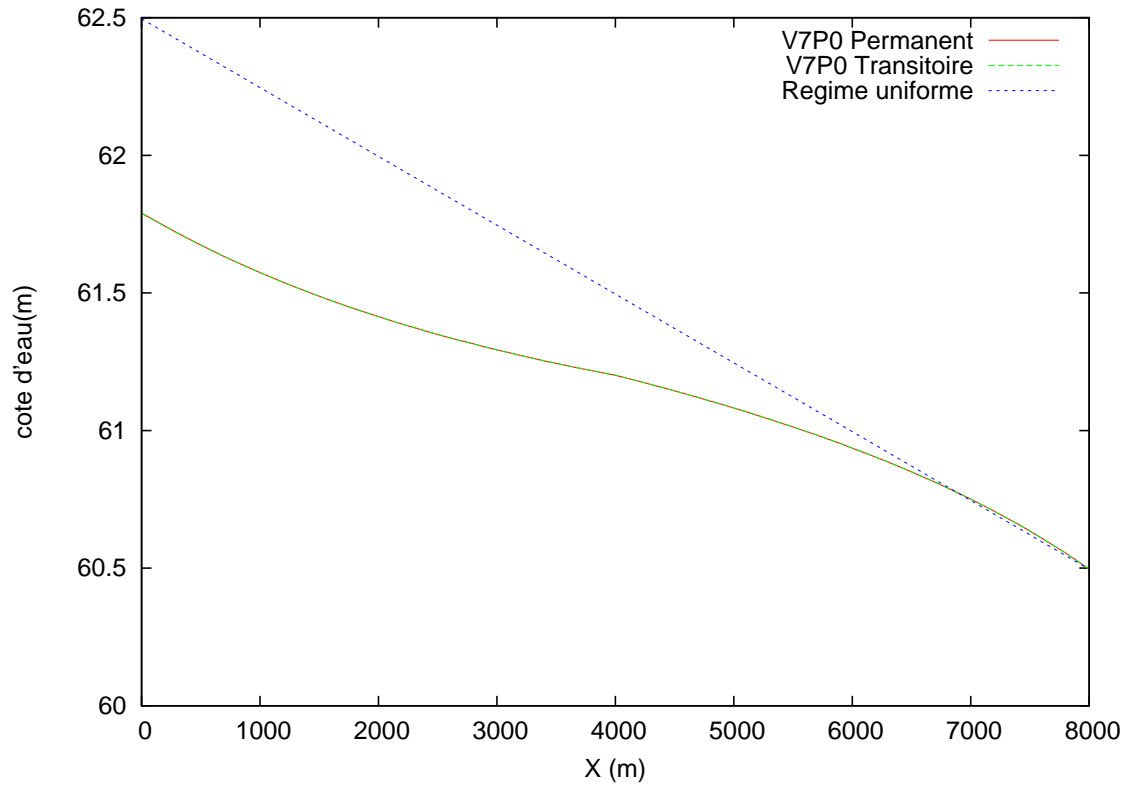


FIGURE 2 – Profils en long de la ligne d'eau. Résultats obtenus avec un pas de discrétisation spatiale de 100 m

Conclusion

La nouvelle version MASCARET V7P0-noyaux de calcul permanent et transitoire donnent les mêmes résultats pour ce cas-test de géométrie composée.

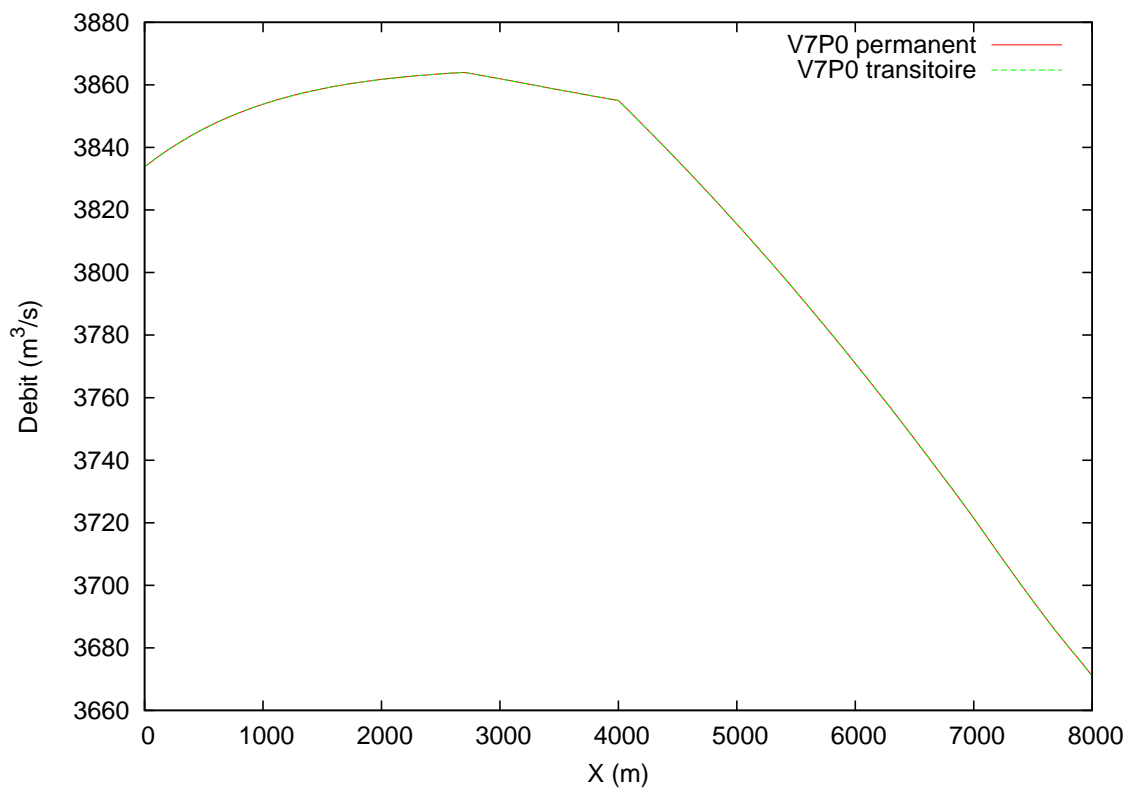


FIGURE 3 – Profils en long du débit dans le lit mineur. Résultats obtenus avec un pas de discrétisation spatiale de 100 m

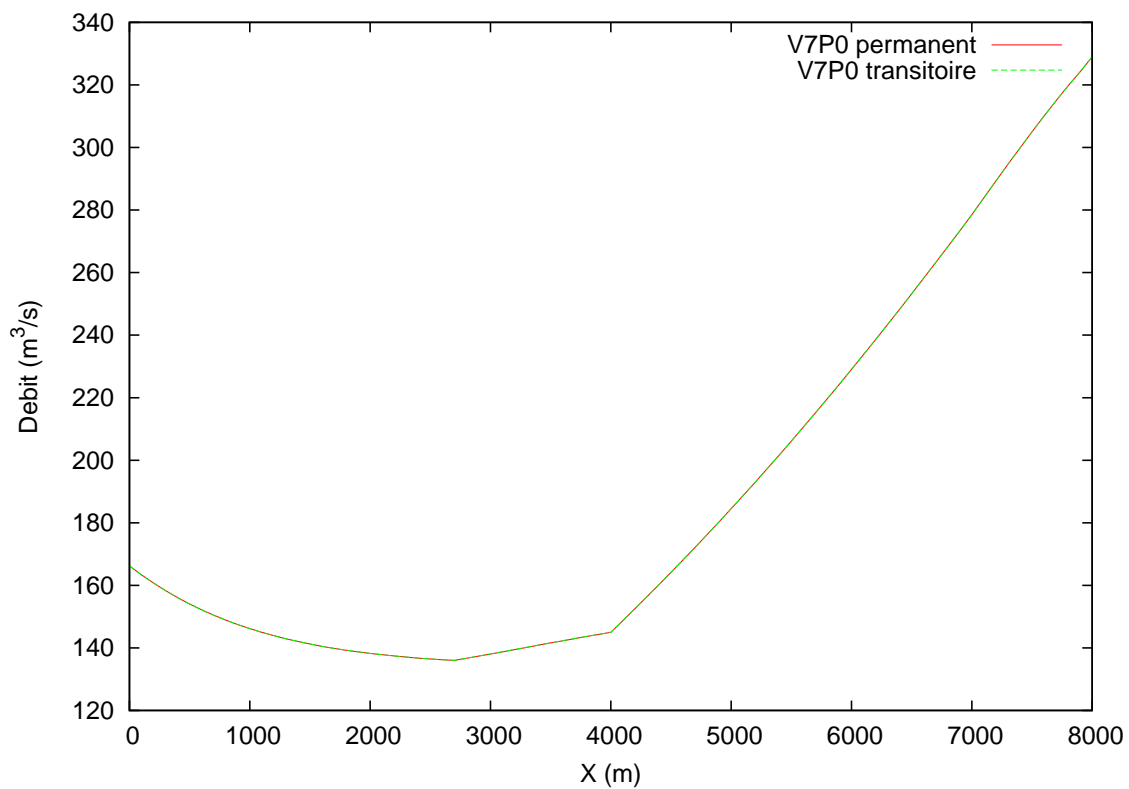


FIGURE 4 – Profils en long du débit dans le lit majeur. Résultats obtenus avec un pas de discrétisation spatiale de 100 m