

# FICHE DE VALIDATION DU LOGICIEL MASCARET V7P0

## Validation des noyaux de calcul transitoire

### *Cas d'un modèle capacitif réservoir / évacuateur de crue*

Numéro du cas test : 13

Auteur : N. GOUTAL

## Description

Ce cas test a pour but de valider les noyaux de calcul transitoires dans le cas d'un modèle capacitif réservoir / évacuateur de crue. La configuration choisie est très particulière. L'onde d'entrée est une onde de crue très lente (24 heures), le bief est court et sa profondeur est élevée donc les termes d'accélération sont négligeables et la vitesse de propagation des perturbations est très rapide. De plus, le fond est supposé horizontal et il n'y a pas de frottement. Le bief représenté va donc se comporter comme un réservoir (dont les variables caractéristiques sont le débit d'entrée, le débit de sortie, et la cote de la surface), stockant de l'eau pendant la première partie de la crue (tant que la cote monte), puis la déstockant ensuite (à partir du moment où la cote descend), jusqu'à revenir à l'état initial. Les modèles les plus simples de propagation de crue sont basés sur cette schématisation (dont le résultat essentiel est la capacité d'où le terme de "modèle capacitif").

## Données géométriques

Le calcul est réalisé dans une retenue rectangulaire de pente nulle, de longueur 4 km, de largeur 1 km et de profondeur 20 m. La géométrie du canal est décrite par 2 profils en travers situés aux abscisses  $X = 0$  m et  $X = 4000$  m.

## Données physiques

Prise en compte du frottement : non.

– Conditions aux limites :

– Débit imposé à l'amont (onde de crue lente de période 24h)

– Loi hauteur : débit à l'aval (simulation du fonctionnement d'un déversoir  $Q = aH^{3/2}$ )

– Conditions initiales :

– ligne d'eau correspondant à un écoulement par une cote constante égale à 30 m et un débit constant égal à  $1118.03 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

## Données numériques

Le domaine a été divisé en 39 mailles de longueur constante égale à 100 m.

Le pas de planimétrie est homogène dans le domaine égal à 2 m (40 pas de planimétrie).

Le pas de temps est de 300 s avec le noyau fluvial transitoire et le calcul est mené pendant 24 h.

## Résultats

Le modèle est un modèle de stockage. Une solution quasi-analytique peut être calculée (voir <sup>1</sup> pour le détail des calculs). On peut déterminer le temps d'atteinte du maximum dans la retenue. Ce point correspond à la pointe de débit aval et correspond également au moment où le débit amont devient inférieur au débit aval.

La figure 1 présente les hydrogrammes en 3 points du bief ( $X = 0$  m,  $X = 2000$  m,  $X = 4000$  m). Le temps d'obtention théorique du débit maximal  $5800 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  à l'aval est de 43200 s. Le temps correspondant calculé avec les 2 noyaux de calcul est 43200 s pour un débit de  $5800 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  et une cote horizontale égale à 39.99 m pour une cote analytique égale à 40 m.

On remarque que les pics des hydrogrammes sont assez rapprochés, ce qui montre bien que les perturbations se propagent très rapidement car dans ce cas la propagation est liée à la hauteur d'eau de la retenue.

Les résultats ont été comparés (figure 2) avec le noyau transcritique implicite. Le noyau transcritique est stable pour des pas de temps de 30 s. Ce qui correspond à un nombre de Courant de 5. La comparaison entre les deux schémas est tout-à-fait satisfaisante

---

1. A. Lebossé, Codes de calcul d'écoulement à surface libre filaire "LIDO", "SARA" et "REZO"-Note de validation, Rapport HE-43/92/065/B, 1992

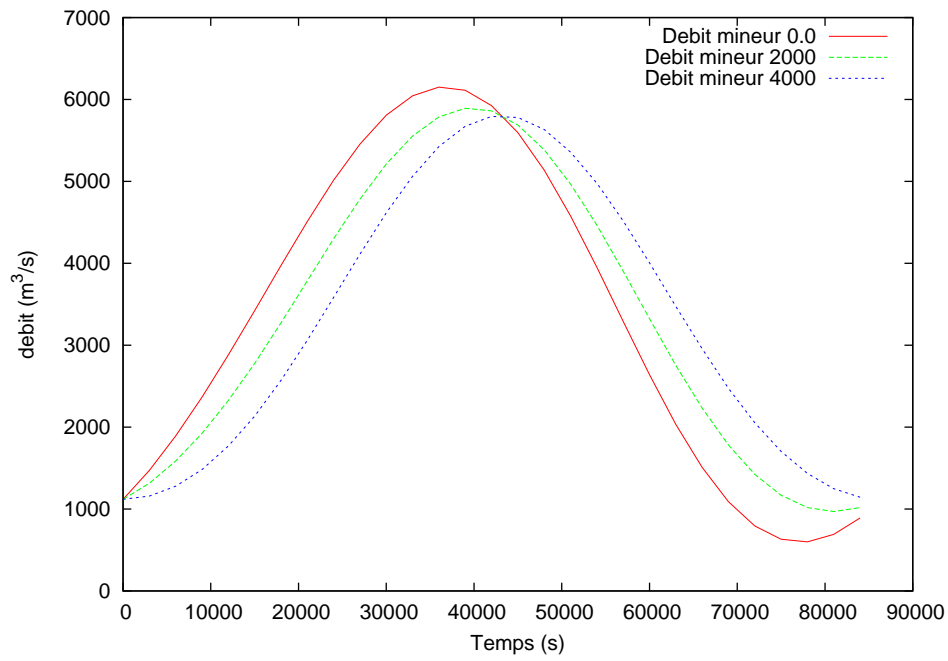


FIGURE 1 – Evolution temporelle du débit pour le noyau transitoire fluvial

## Conclusion

Le noyau de calcul transitoire fournit des résultats identiques aux versions précédentes. On vérifie bien que le temps d'obtention du débit maximal à l'amont est identique à celui de la version précédente. De plus, les 2 schémas donnent des résultats similaires.

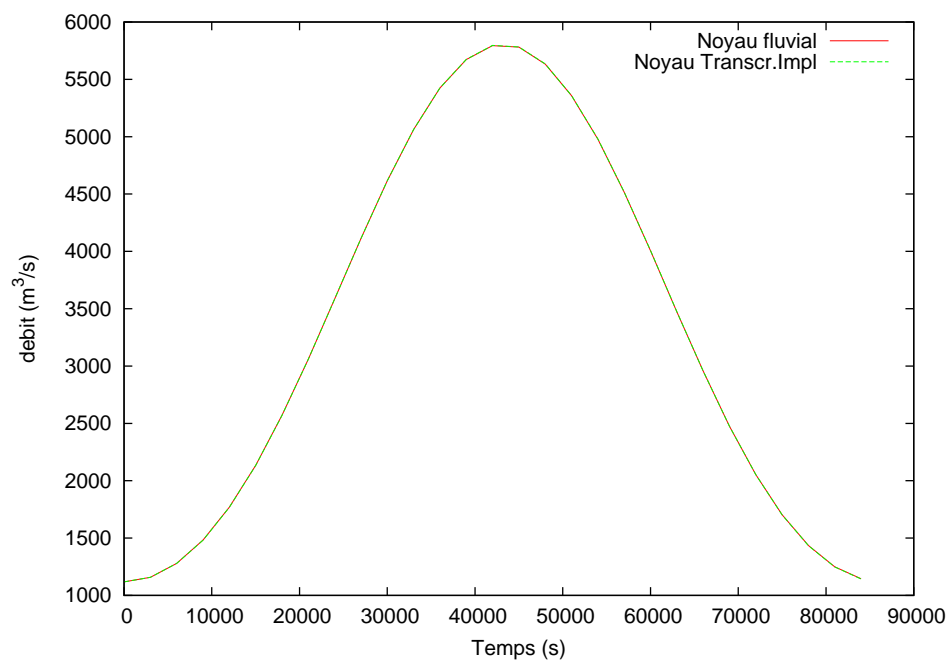


FIGURE 2 – Evolution temporelle du débit pour  $x = 4000m$