

# FICHE DE VALIDATION DU LOGICIEL MASCARET V7P0

## Validation du noyau de calcul transitoire

### *Onde de détente dans un canal rectangulaire.*

Numéro du cas test : 12

Auteur : N.GOUTAL

## Description

Ce cas test a pour but de valider le noyau de calcul REZO dans le cas d'une onde de détente dans un canal rectangulaire. Le domaine de calcul  $(x, t)$  est tel que la condition limite aval n'a pas d'influence (canal infini).

## Données géométriques

Le calcul est réalisé dans un canal rectangulaire de pente nulle, de longueur 18 km et de largeur 200 m. La géométrie du canal est décrite par 2 profils en travers situés aux abscisses  $X = 0$  m et  $X = 18000$  m.

## Données physiques

Le frottement n'est pas pris en compte.

- Conditions aux limites :
  - Débit imposé à l'amont tel que la vitesse décroît linéairement :

Temps(s)	Débit( $m^3.s^{-1}$ )
0	2000
25	1936.1036
50	1872.9678
75	1810.5895
100	1748.9646
200	1509.9228
300	1282.6300
400	1066.8414
500	862.3125
600	668.7986
700	496.0551
800	313.8372
900	151.9004
1000	0.

- Cote constante imposée à l'aval : 15 m
- Condition initiale :
  - Ecoulement permanent uniforme
  - Débit constant ( $2000m^3.s^{-1}$ )
  - Surface libre horizontale (15 m)

## Données numériques

Le domaine a été divisé en 200 mailles de longueur constante égale à 90 m.  
Le pas de planimétrie est homogène dans le domaine égal à 0.25 m (40 pas de planimétrie).  
Le pas de temps est de 10 s et le calcul est mené pendant 1000 s soit 100 pas de temps.

## Résultats

La solution analytique peut être calculée à l'aide de la méthode des caractéristiques.  
Le détail des calculs est donnée dans la référence<sup>1</sup>.

---

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

Dans le tableau suivant, nous comparons l'évolution temporelle de la cote à la condition limite amont par rapport à la solution analytique.

Temps (s)	H analytique(m)	$H$ calculée noyau fluvial permanent $Dt = 10\text{ s}$	$H$ calculée noyau transcritique Implicite $Dt = 10\text{ s}$	$H$ calculée noyau transcritique $Dt = 5\text{ s}$
200	4.718	4.718	4.718	4.719
400	4.445	4.444	4.445	4.445
600	4.180	4.178	4.179	4.180
800	3.923	3.920	3.921	3.923
1000	3.674	3.671	3.672	3.674

Nous pouvons remarquer le bon accord des deux noyaux de calcul (Schéma implicite et explicite pour le noyau transcritique) avec la solution analytique.

Les figures suivantes représentent au temps  $T = 1000\text{ s}$ , l'évolution spatiale du débit et de la cote.

On connaît analytiquement la position du front d'onde  $x = 9000\text{ m}$  défini par un débit supérieur à  $1974\text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ .

Dans le tableau suivant, sont donnés la position de l'onde pour les différents noyaux :

Solution analytique	Noyau fluvial	Noyau trans. Explicite	Noyau trans. Implicite
9000 m	9090 m	9360 m	10260 m

Le schéma "différences finies" du noyau fluvial est d'ordre 2 en espace et par conséquent diffuse moins que les 2 autres schémas qui sont d'ordre 1 en espace d'où la meilleure précision sur le front d'onde.

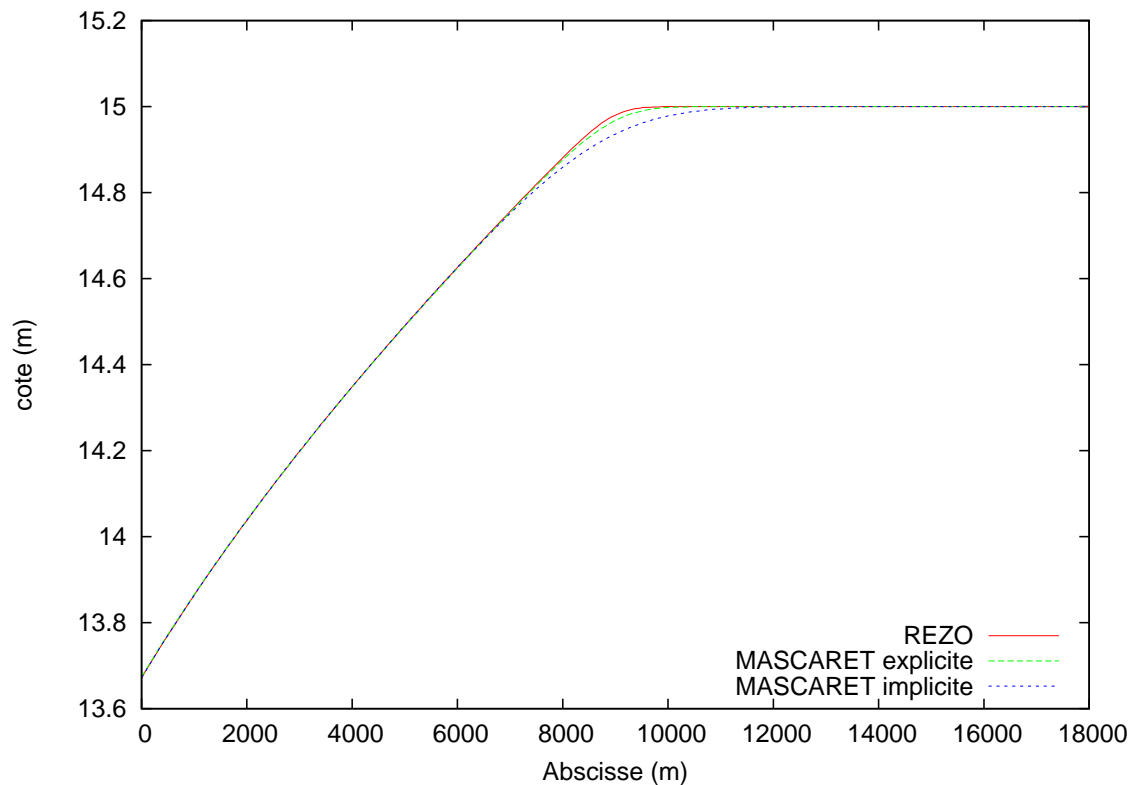


FIGURE 1 – La cote à  $t = 1000\text{ s}$

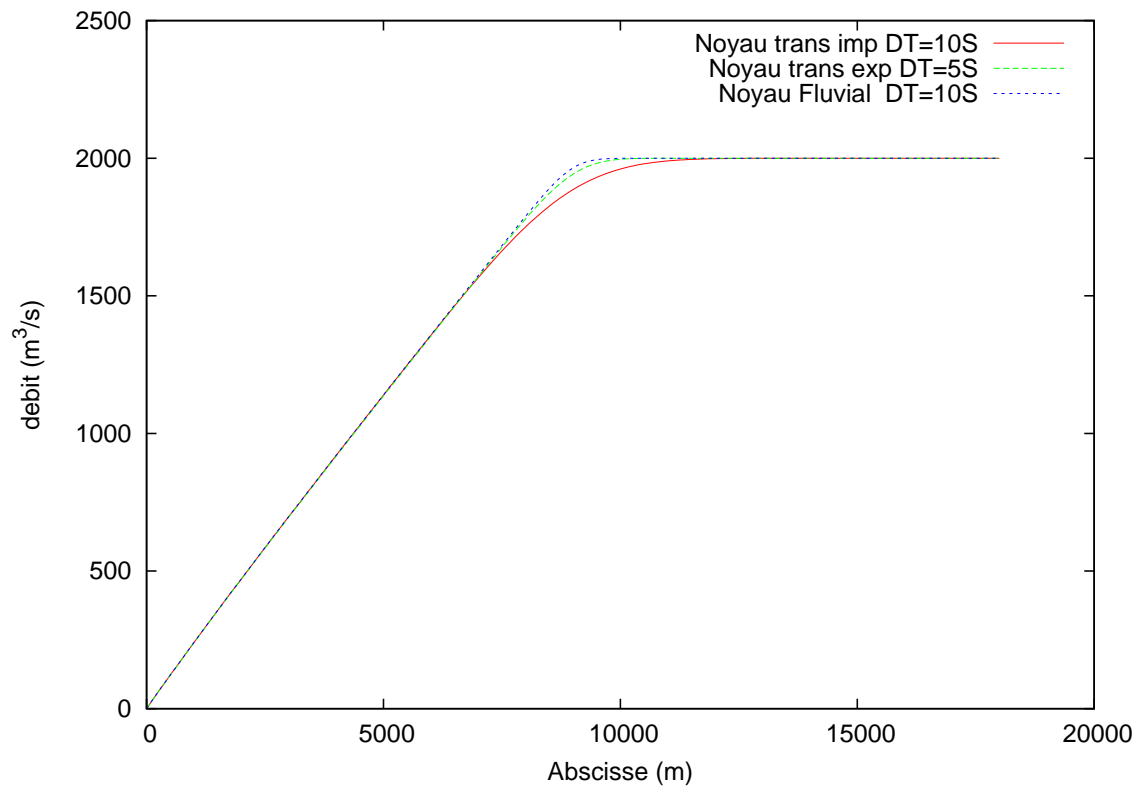


FIGURE 2 – Débits  $t = 1000\text{ s}$

## Conclusion

Les résultats obtenus sur ce cas test sont similaires avec ceux des versions précédentes. De plus, la comparaison entre les différents noyaux permet de compléter cette validation et montrer le bon comportement des 2 noyaux de calcul.