

À propos du couplage entre MARS et WW3 : Validation 2D et état d'avancement de la version 3D

A-C. Bennis^{1,3}, T. Odaka², F.Ardhuin¹, F. Dumas²,
R . Magne¹, C. Gandon^{1,3}

1 - SHOM, 13 rue Chatellier, 29200 Brest, FRANCE,

2 - IFREMER, Z.I. Pointe du diable, 29280 Plouzané, FRANCE,

3 - EPOC, Univ. Bordeaux 1, Avenue des facultés, 33405 Talence cedex, FRANCE

Brest, le 11 Décembre 2009

Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Validation 2D en zone de déferlement
 - Présentation du cas test
 - Validation 2D
 - Comparaison cas couplé-cas forcé
 - Conclusions sur le cas 2D
- 3 Cas 3D utilisant l'approche de Mellor 2003
 - Présentation du cas test
- 4 Perspectives

Objectifs

ÉLABORATION d'un code couplé MARS-WW3

- ★ **Validation 2D** avec les données NSTS en zone de déferlement.
- ★ **Création d'un code 3D** basé sur l'approche de Mellor 2003 -
Mise en évidence de l'erreur engendrée par cette approche
dans le cas d'une double marche.

Vue d'ensemble

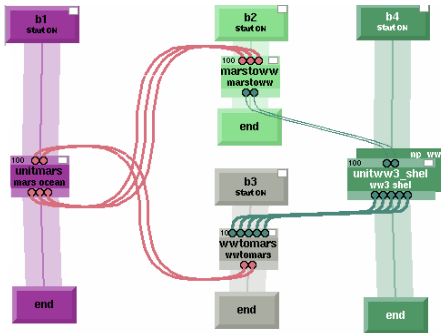


Figure: Exemple de canevas prepalm

- Utilisation du coupleur PALM (développé par le CERFACS, version PALM_MP 3.0.0) pour coupler MARS et WW3 (cf. T. Odaka),
- Utilisation de la version 7.34 de MARS (cf. F.Dumas et V. Garnier),
- Utilisation de la version 3.14 de WW3 (cf. F. Arduin et R. Magne),
- Exécution sur CAPARMOR (ie. super-calculateur de l'IFREMER).

Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Validation 2D en zone de déferlement
 - Présentation du cas test
 - Validation 2D
 - Comparaison cas couplé-cas forcé
 - Conclusions sur le cas 2D
- 3 Cas 3D utilisant l'approche de Mellor 2003
 - Présentation du cas test
- 4 Perspectives

Présentation du cas test

1/2

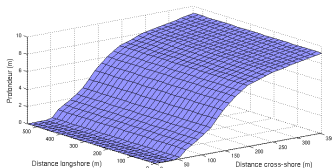


Figure: Bathymétrie - Leadbetter Beach (4/02/1980)

- Campagne NSTS, 4/02/1980 (cf. Thornton et Guza, 1986 et Wu et al, 1985)
- Couplage entre MARS et WW3 via des tensions de radiations. (Longuet-Higgins, 1970)
- Frottement au fond et viscosité horizontale modélisés grâce à une approche à la Longuet-Higgins. (cf. Longuet-Higgins, 1970 et Thornton, 1970)
- **Simulation du courant longshore engendré par le déferlement des vagues.**

Présentation du cas test

2/2

Objectifs :

- Observer si le code couplé MARS-WW3 reproduit correctement la situation du 4/02/1980 à Leadbetter Beach
⇒ **Validation** de la version 2D du code couplé à partir des observations
- Mettre en évidence l'**impact** de la prise en compte de la **rétroaction** en zone de déferlement.

Résultats numériques - Validation 2D - Comparaison des profils de hauteur significative

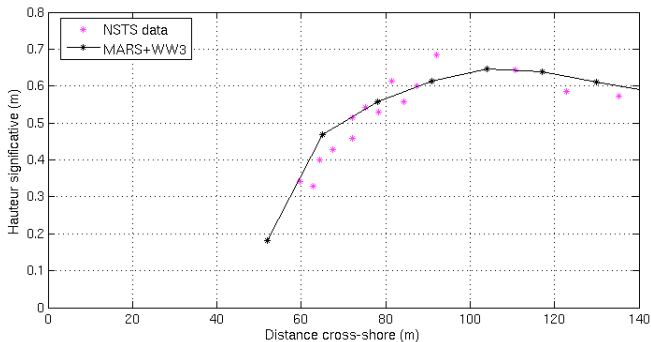


Figure: Profils de hauteur significative en fonction de la distance cross-shore

Résultats numériques - Validation 2D - Comparaison des profils de vitesse longshore

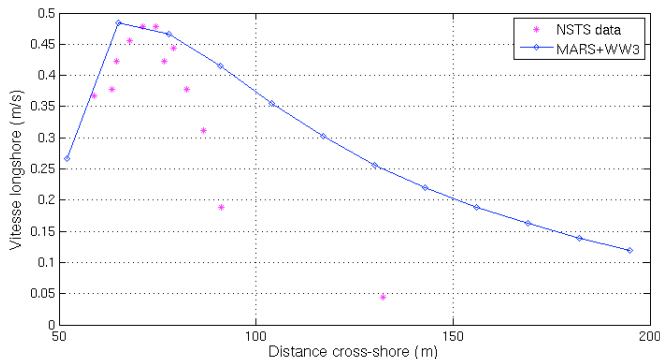


Figure: Profils de vitesse longshore en fonction de la distance cross-shore

Résultats numériques - Comparaison cas forcé, cas couplé - Cas des vitesses

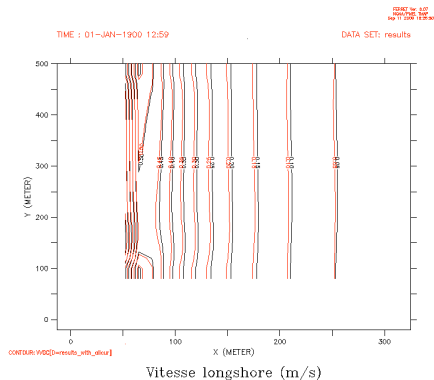
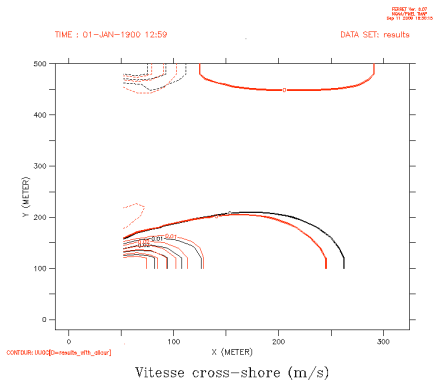
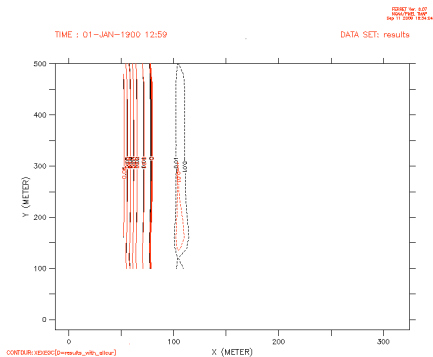
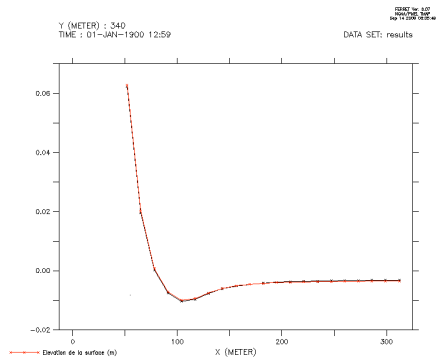


Figure: Comparaison cas couplé (en rouge) et cas forcé (en noir).

Résultats numériques - Comparaison cas forcé, cas couplé - Cas de l'élévation de la surface



Elevation de la surface (m)



Elevation de la surface (m)

Figure: Comparaison cas couplé (en rouge) et cas forcé (en noir).

Conclusions sur le cas 2D

- **Sur la validation :**

-> Objectif atteint même s'il y a encore des points à améliorer (décroissance de la vitesse longshore par ex.)

- **Sur la comparaison entre le cas forcé et le cas couplé :**

-> L'impact de la rétroaction est visible mais reste faible pour ce cas test.

Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Validation 2D en zone de déferlement
 - Présentation du cas test
 - Validation 2D
 - Comparaison cas couplé-cas forcé
 - Conclusions sur le cas 2D
- 3 Cas 3D utilisant l'approche de Mellor 2003
 - Présentation du cas test
- 4 Perspectives

Présentation du cas test

1/2

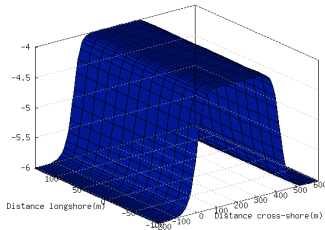


Figure: Bathymétrie du cas test

- Cas test issu de Ardhuin et al, OM, 2008.
- Couplage entre MARS et WW3 via des tensions de radiations et utilisation de l'approche Mellor 2003 pour obtenir les profils verticaux. (Longuet-Higgins, 1970 et Mellor, 2003)
- **Simuler l'écoulement engendré par la propagation d'une houle d'incidence normale sur une bathymétrie en forme d'une double marche.**

Présentation du cas test

2/2

Objectifs :

- > Construire une version 3D du code couplé MARS-WW3 avec tout ce que cela implique.
- > Quantifier l'erreur commise par l'utilisation de l'approche de Mellor sur ce cas test pour lequel on connaît la solution analytique.

Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Validation 2D en zone de déferlement
 - Présentation du cas test
 - Validation 2D
 - Comparaison cas couplé-cas forcé
 - Conclusions sur le cas 2D
- 3 Cas 3D utilisant l'approche de Mellor 2003
 - Présentation du cas test
- 4 Perspectives

Perspectives

- Tester l'approche 3D de Mellor sur des cas tests réalistes afin de voir son comportement.
- Implémenter le GLM dans le code couplé MARS-WW3.
- Essayer de valider la version 3D du code couplé MARS-WW3.
- Étudier la zone de transition située entre la zone de déferlement et le large.

Fin. Merci de votre attention.