

MODÉLISATION HAUTE RÉOLUTION DE LA MER MÉDITERRANÉE : LE BASSIN OCCIDENTAL

Beranger Karine^{1*}, Testor Pierre¹, Mortier Laurent², Gascard Jean-Claude¹,
Crepon Michel¹, Siefridt Laure³, et Drillet Yann³

¹ Lab. d'Océanographie DYnamique et de Climatologie LODYC, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, France - kbe@lodyc.jussieu.fr

² Laboratoire de Mécanique, Palaiseau, France

³ Equipe Modélisation, Projet MERCATOR, CERFACS, Toulouse, France.

Résumé:

Une simulation numérique de la circulation méditerranéenne a été effectuée avec le modèle Ocean PARallel, développé au Laboratoire d'Océanographie DYnamique et de Climatologie. La résolution horizontale est de l'ordre de 6 km et 43 niveaux sont utilisés sur la verticale. Le modèle a été forcé pendant 11 ans par un forçage journalier perpétuel (mars 1998 - février 1999) issu des flux du Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyens Termes (ECMWF). La circulation thermohaline et la formation des masses d'eau sont étudiées en comparaison à des mesures *in situ*, des simulations numériques existantes et aux climatologies. Les principaux résultats discutés ici concernent la Méditerranée occidentale.

Mots clef: modélisation, circulation thermohaline, transport, flotteurs.

Introduction

Une configuration haute résolution (5 à 7 km) de la Mer Méditerranée a été définie dans le cadre du projet MERCATOR [1]. Le domaine s'étend de 11°W à 36°E en longitude et de 30°N à 46°N en latitude. L'épaisseur des niveaux verticaux utilisés dans le modèle varie de 6 m en surface à 200 m au fond. La grille horizontale est déformée à Gibraltar pour bien représenter le détroit. Le code utilisé est le code Ocean PARallel (OPA)[2]. La température et la salinité sont rappelées sur toute la colonne d'eau vers une climatologie dans la zone Atlantique comprise entre 11° W et 7.5° W.

Le modèle a été forcé pendant 11 ans par un forçage journalier perpétuel (mars 1998 - février 1999) issu des flux du Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyens Termes (ECMWF).

Une expérience simulant des flotteurs lagrangiens a été lancée dans la zone Liguro-Provencale et le Bassin Algérien. Les résultats sont comparés aux expériences lagrangiennes *in situ* MAST2/SOFARGOS en 1994/95 [3, 5] et MATER/ELISA en 1997/98 [4].

Résultats:

De manière générale, les résultats du modèle sont très satisfaisants. L'augmentation de la résolution améliore sensiblement les résultats par rapport aux modèles de plus basses résolutions, notamment en ce qui concerne les propriétés dynamiques.

Les flotteurs isobares du modèle et ceux des expériences *in situ* sont comparés à l'aide, de diagrammes θS pour étudier les caractéristiques des masses d'eaux, d'images de trajectoires à des profondeurs données pour étudier la dynamique, et aussi d'un point de vue statistique.

Hydrologie

En ce qui concerne les caractéristiques en salinité et en température, on observe une bonne cohérence par rapport aux conditions initiales et aux observations.

Circulation générale

Les eaux atlantiques entrant dans la Mer Méditerranée au détroit de Gibraltar (Fig.1) transportent entre 0.8 et 0.9 Sverdrups. La circulation des gyres de la Mer d'Alboran est variable au cours de l'année. Le Courant Algérien longe la cote et se sépare en deux branches au niveau du Détroit de Sicile. Une branche entre dans la Méditerranée orientale. L'autre branche circule dans la Mer Tyrrhénienne. Une partie de ce courant circule dans la Mer Tyrrhénienne et l'autre partie passe le canal de Corse pour rejoindre le courant Liguro-Provençal. Ce dernier, de structure très barotrope, réfléchit au nord des îles Baléares.

Variabilité de méso-échelle

La dynamique de méso-échelle est bien représentée, en bon accord avec les observations. C'est le cas dans la Mer Tyrrhénienne, où l'on observe des circulations cycloniques et anticycloniques (Fig.1). Et plus généralement dans la Méditerranée occidentale, où au cours de l'année, on observe des structures tourbillonnaires de taille moyenne dans la partie Nord, et des gyres de taille variable dans la partie sud.

La variabilité saisonnière

La variabilité saisonnière du transport est observée aux détroits avec un transport maximal en hiver.

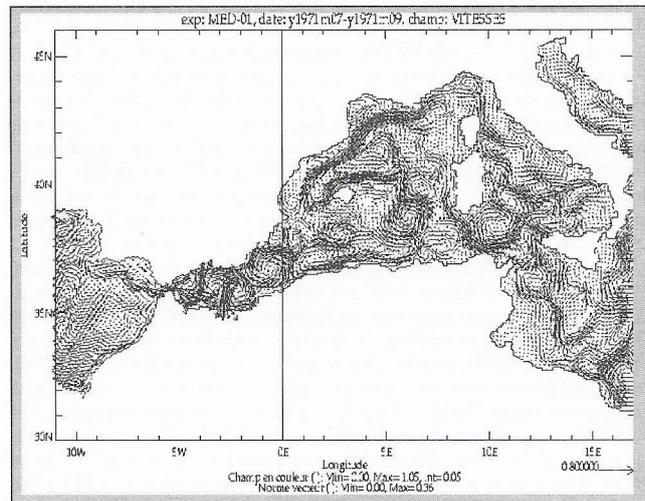


Fig. 1. Courants moyens de surface en été en Méditerranée occidentale pour l'année 11 du modèle.

Conclusion

Onze ans de simulation de la circulation méditerranéenne ont été effectués avec un modèle à une très haute résolution. Les résultats sont encourageants surtout en ce qui concerne la dynamique et la variabilité saisonnière.

Références

1. Blanchet I. and Siefridt L., 1998. Achieving the grid and bathymetry construction for the MERCATOR prototype. Rapport interne.
2. Madec G., Delecluse P., Imbard M. and Levy C., 1997. OPA, release 8, Ocean General Circulation reference manual. LODYC/IPSL, France, internal report 96/xx, February 1997.
3. Testor P., Gascard J.-C. and Lourenço A. Large and mesoscale circulation in the North Western Mediterranean. 4th MTP workshop, MATER, Perpignan 28-30 octobre 1999.
4. Gascard J.-C., Rouault C. and Testor P. General ocean circulation and subsurface mesoscale eddies in the Algerian basin. 4th MTP workshop, MATER, Perpignan 28-30 Octobre 1999.
5. Testor P. and Gascard J.-C. Deep water formation and spreading by Submesoscale Coherent Vortices in the North Western Mediterranean Sea. EGS General Assembly, session "small and mesoscale processes", Nice 24-29 avril 2000.