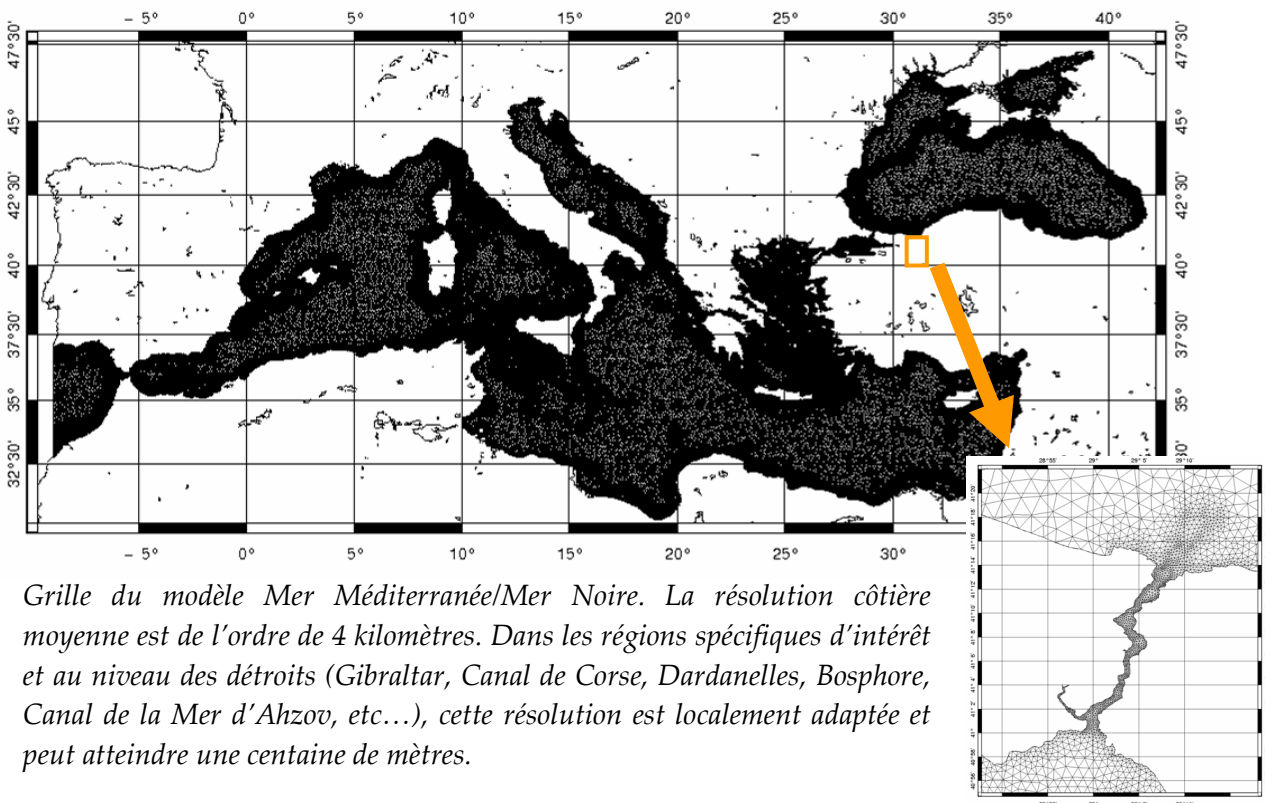


MODELISATION BAROTROPE ADAPTATIVE

F. Lyard et L. Roblou.

La dynamique océanique à haute fréquence (c'est-à-dire pour les périodes allant de quelques heures à quelques jours, typiquement la marée, les surcotes océaniques et les tsunamis) est de nature essentiellement barotrope. Ses échelles varient sur un spectre très large allant de quelques milliers de kilomètres (marée hauturière) à quelques kilomètres (tsunami, dynamique des détroits). Elle est particulièrement intense sur les mers de plateau et côtières, et est très sensible aux détails de la bathymétrie et du trait de côte.

Le modèle T-UGOm développé au LEGOS pour la modélisation de cette dynamique est basée sur une discrétisation aux éléments finis. Cette discrétisation apporte au modèle toute la flexibilité requise pour s'adapter aux contraintes locales de résolution spatiale. L'originalité du modèle T-UGOm consiste à disposer d'une flexibilité supplémentaire en terme de pas de temps d'intégration du modèle, qui lui permet de tirer le meilleur parti des éléments finis. En effet, les contraintes de stabilité diffèrent largement en fonction de la résolution locale et de la bathymétrie (condition de Courant-Friedrich-LEVY). Cette flexibilité est basée sur un procédé dit de sub-cycling, le modèle générant automatiquement plusieurs niveaux de sous-domaines où la dynamique est résolue à une fraction du pas de temps principal. Dans la maquette Méditerranée (cf. figure), le pas de temps principal est de 120 secondes, il se réduit à 1 seconde dans le canal du Bosphore où l'écoulement du à la différence de niveau entre la Mer noire et la Mer de Marmara atteint des vitesses de l'ordre de 1 m/s, nécessitant un pas de temps très réduit pour maintenir la stabilité des simulations.



Grille du modèle Mer Méditerranée/Mer Noire. La résolution côtière moyenne est de l'ordre de 4 kilomètres. Dans les régions spécifiques d'intérêt et au niveau des détroits (Gibraltar, Canal de Corse, Dardanelles, Bosphore, Canal de la Mer d'Ahzov, etc...), cette résolution est localement adaptée et peut atteindre une centaine de mètres.

Ce schéma adaptatif permet aujourd'hui d'aborder une modélisation robuste et extrêmement précise en terme de représentation de la dynamique et de ses détails côtiers, tout en maintenant un coût numérique compatible avec les moyens de calcul généralement accessibles aux utilisateurs scientifiques du modèle T-UGOm.