
Modélisation haute résolution : Impacts des différents flux atmosphériques sur un modèle océanographique en zone côtière.

Gaëlle CASAGRANDE, Gwenaëlle HELLO

Nous avons effectué cette étude dans le cadre d'une collaboration avec l'équipe GMAP de Météo-France. Le but était de comparer l'impact des flux atmosphériques provenant de ARPEGE (0.5° de résolution et forçages toutes les six heures) et de AROME (projet Météo-France de développement d'un modèle atmosphérique opérationnel à une résolution de 2-3 kilomètres avec des sorties horaires pour notre étude) sur un modèle océanique (HYCOM) tournant en zone côtière.

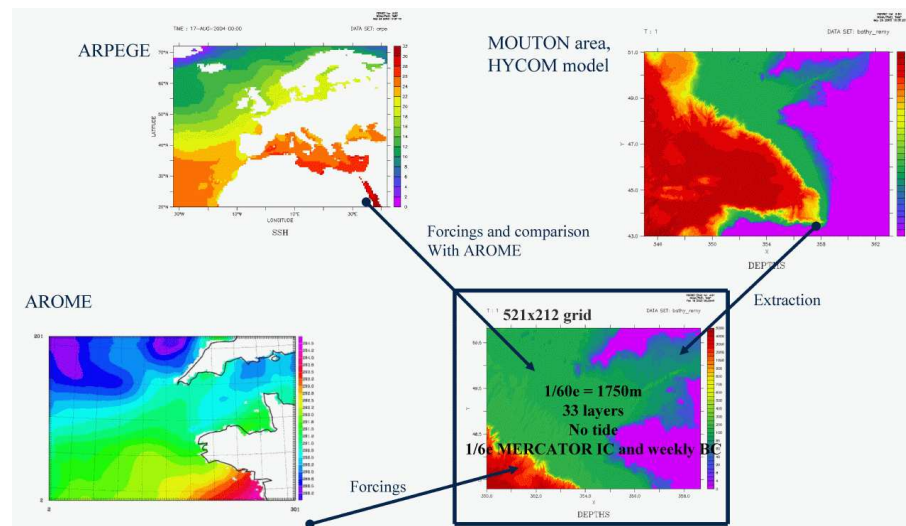


FIG. 1: La zone d'étude est extraite de la maquette MOUTON en cours de validation au SHOM, et forcée par les flux atmosphériques AROME et ARPEGE.

Après une comparaison et validation des flux atmosphériques, nous avons forcé le modèle océanique de différentes manières résumées dans le tableau ci-dessous. La période étudiée est le 17-18-19 août 2004 (les forçages AROME n'étaient disponibles qu'à ces jours-là).

Simulation	8-16 août	17-19 août	20-29 août
Simu0	Nuls	Nuls	Nuls
Simu1	ARPEGE 6H	ARPEGE 6H	Forcages ARPEGE 6H
Simu2	ARPEGE 6H	AROME 1H	Forcages ARPEGE 6H
RAD6	ARPEGE 6H	ARPEGE + Radiatif AROME 6H	ARPEGE 6H
RAD1	ARPEGE 6H	ARPEGE + Radiatifs AROME 1H	ARPEGE 6H
WND6	ARPEGE 6H	ARPEGE + Vent AROME 6H	ARPEGE 6H
WND1	ARPEGE 6H	ARPEGE + Vent AROME 1H	ARPEGE 6H

TAB. 1: Forçages atmosphériques utilisés dans chaque simulation.

Les simulations ne diffèrent que par la nature des forçages atmosphériques (les conditions initiales et aux limites du modèle océanique, issues de Mercator, sont inchangées).

Le travail s'est effectué en deux parties :

1. Nous avons d'abord effectué trois runs "témoins" : un premier run est réalisé avec des forçages atmosphériques nuls (Simu0) afin de mettre en évidence la capacité de Hycom à développer seul de la méso-échelle et voir quelles structures océaniques il fait apparaître ; dans le deuxième run, Hycom est forcé par les prévisions à 6 heures de ARPEGE (Simu1). Dans la troisième simulation, Hycom est forcé par AROME sur les trois jours disponibles (17-18-19 août) et le reste de la période par Arpège (Simu2).
2. Suite aux différences observées entre la "Simu1" et la "Simu2", nous avons ensuite procédé à une étude de sensibilité. Pour ce faire, quatre nouvelles simulations ont été lancées. Nous avons repris la configuration de la Simu1 (donc forçages ARPEGE P6), mais en remplaçant les composantes liées au vent (modules et tensions) par celles d'AROME sur les trois jours disponibles avec un forçage toutes les heures (simulation WND1) ou toutes les 6 heures (simulation WND6), puis en remplaçant les flux radiatifs (solaire et infrarouge) par ceux d'AROME toutes les heures (simulation RAD1) et toutes les 6 heures (simulation RAD6).

Nous avons surtout regardé l'impact en terme de température de surface et de couche de mélange (pas d'étude des courants). Les conclusions sont très différentes selon la zone étudiée (océan profond ou région côtière).

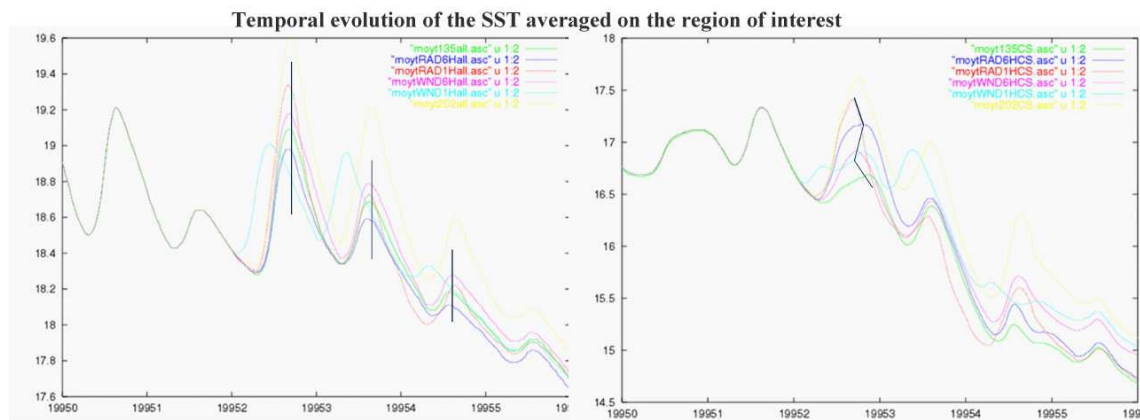


FIG. 2: Évolution temporelle de la SST moyennée, à gauche, sur tout le domaine, à droite, sur la côte sud.

Si les cycles de SST sont bien homogènes lorsqu'on les considère sur tout le domaine, ils sont beaucoup plus perturbés en zone côtière. Nous verrons au cours de l'exposé quels sont les flux qui impactent le plus, sur quelle zone et à quelle résolution.

Une simulation, comme décrite dans le tableau, a pris 40 heures de calcul en utilisant 4 processeurs de l'IBM Power 4+ du SHOM. L'étude, dans sa totalité, a demandé plus de 1600 heures de calcul sur 4 processeurs (donc 6400 heures de calcul au total).