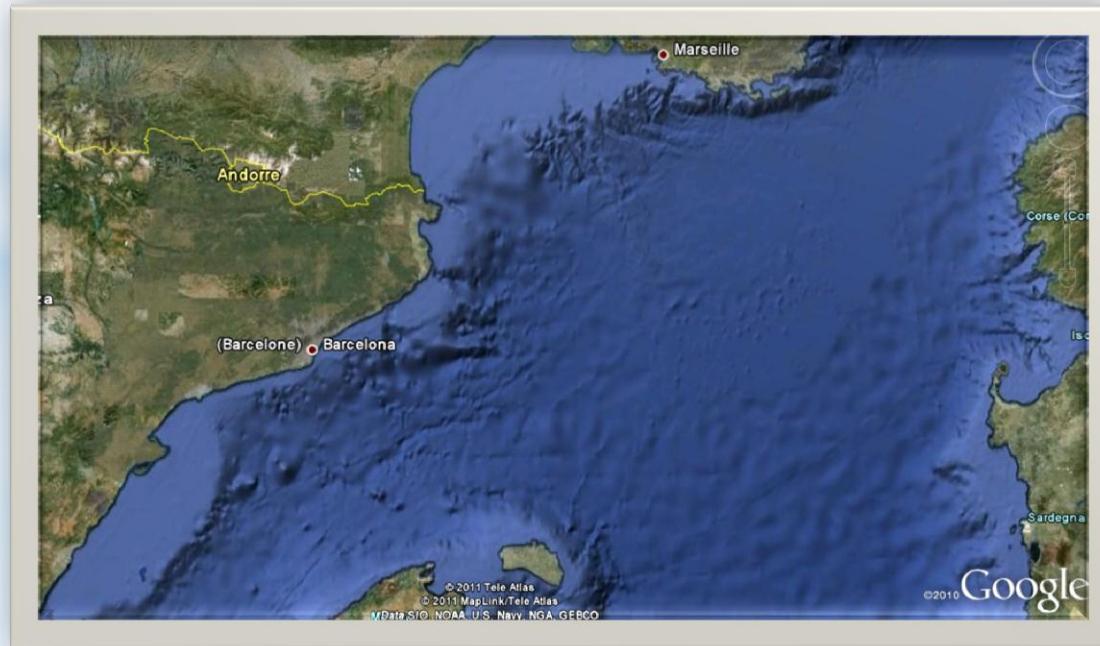


* Modélisation 3D de la circulation dans la région du Golfe du Lion



Buts du Modèle ROMS

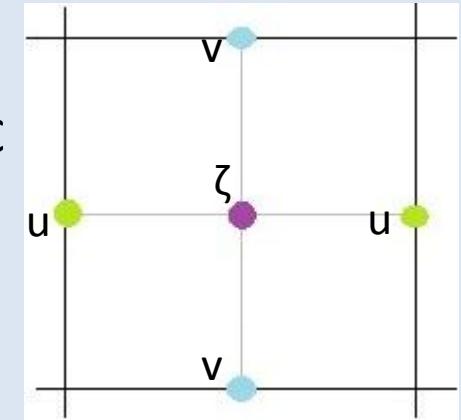
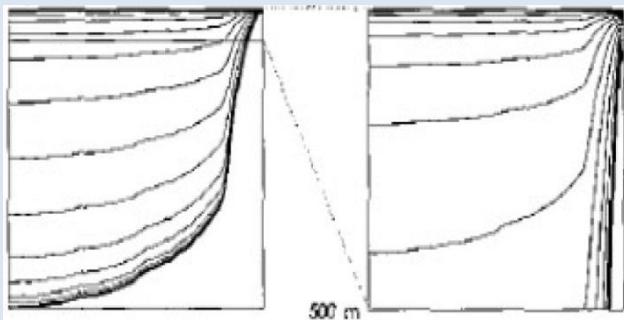
- Résoudre les équations de la dynamique des fluides en utilisant de bonnes approximations.
- Analyser la circulation océanique et les variations des paramètres thermodynamiques.

Discrétisation des équations

Schéma de résolution numérique semi-implicite d'Adams-Bashforth-Moulton

1. Spatiale

Horizontale : utilisation de la Grille d'Akaragwa C

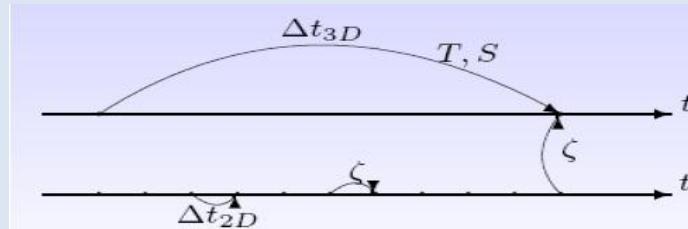


Verticale : utilisation des coordonnées sigma généralisées

Discrétisation des équations

2. Temporelle

Time splitting : séparation des pas de temps externes (2D) et internes (3D)



3. Critère CFL

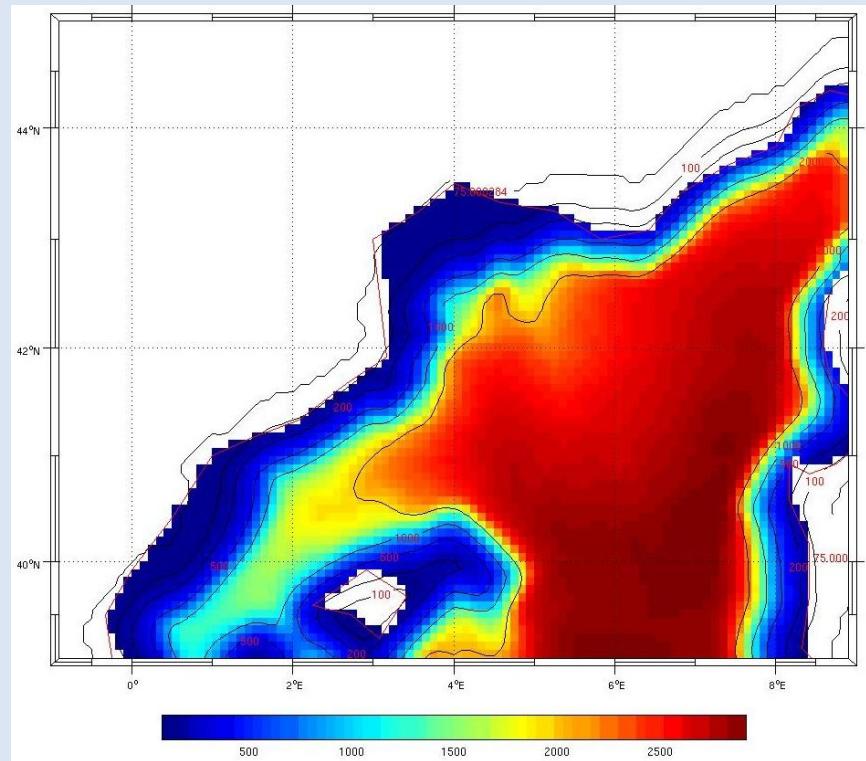
Pas de temps externe maximum pour un
pas d'espace donné :

$$\Delta t \leq \frac{1}{\sqrt{gh_{max}}} * \left[\frac{1}{\Delta x^2} + \frac{1}{\Delta y^2} \right]^{-1/2}$$

Utilisation pour le Golfe du Lion

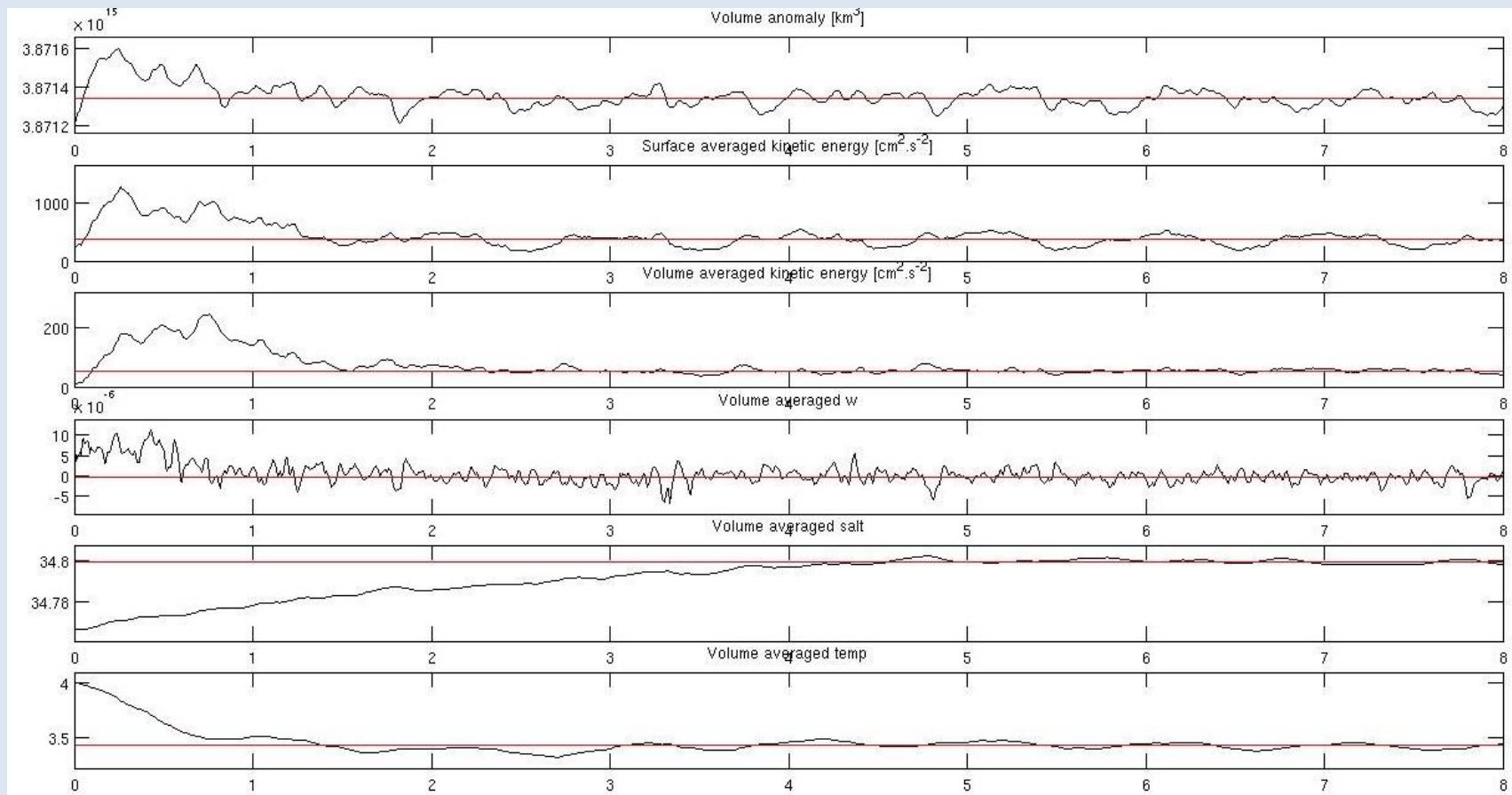
Construction de la grille

- Longitude : 1°W – 9°E
- Latitude : 39°N – 45°N
- Frontières ouvertes : Est et Sud
- Résolution : 1/10
- Pas d'espace sur x et y : 7 km
- Pas de temps externe : 14,4 s
- Pas de temps interne : 864 s



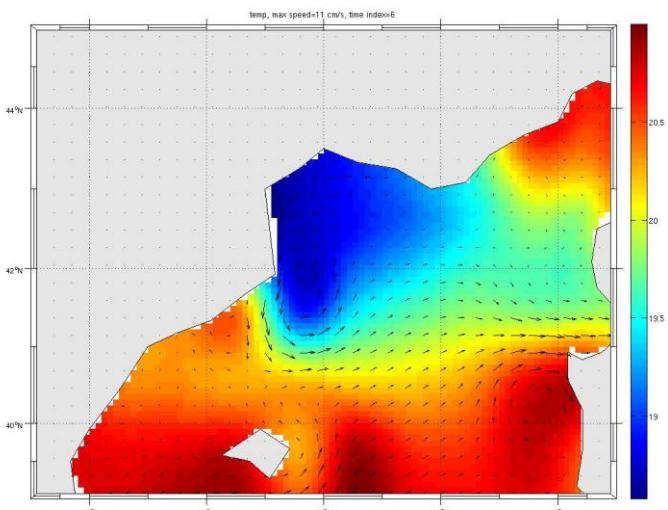
Carte bathymétrique obtenue avec make_grid.m
et les paramètres d'implémentation du modèle

Diagnostic du modèle



Courbes de diagnostic du modèle obtenu avec `plot_diags.m`. La stabilité est obtenue au bout de la 5^{ème} année.

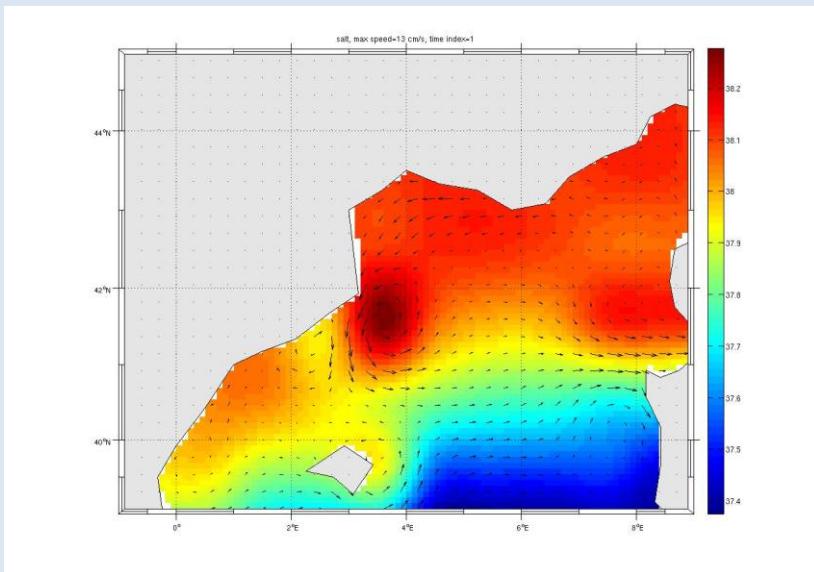
Répartition spatiale de la température



Carte de température horizontale

- **Golfe du Lion : zone plus froide avec un upwelling côtier (varie entre environ 13°C et 20°C)**
- **Au Sud de 41°N : zone plus chaude avec influence des eaux atlantiques modifiées (MAW) (varie entre environ 15°C et 24°C)**
- **Front Baléare Nord situé à environ 41°N**

Répartition spatiale de la salinité

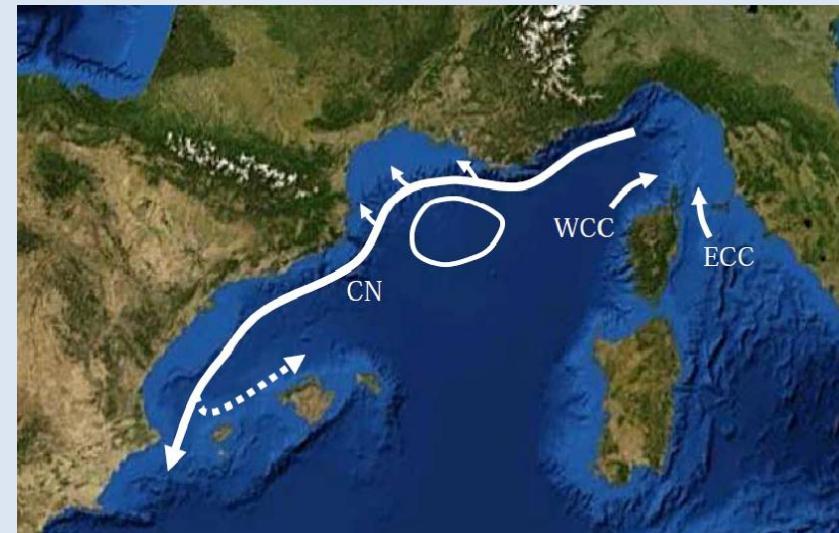


Carte de salinité horizontale

- Pas de tendance saisonnière particulière
- Gradient Sud-Nord relativement constant ($37,2 \Rightarrow 38,3$)
- Plus élevée près des côtes à cause de l'influence des vents secs

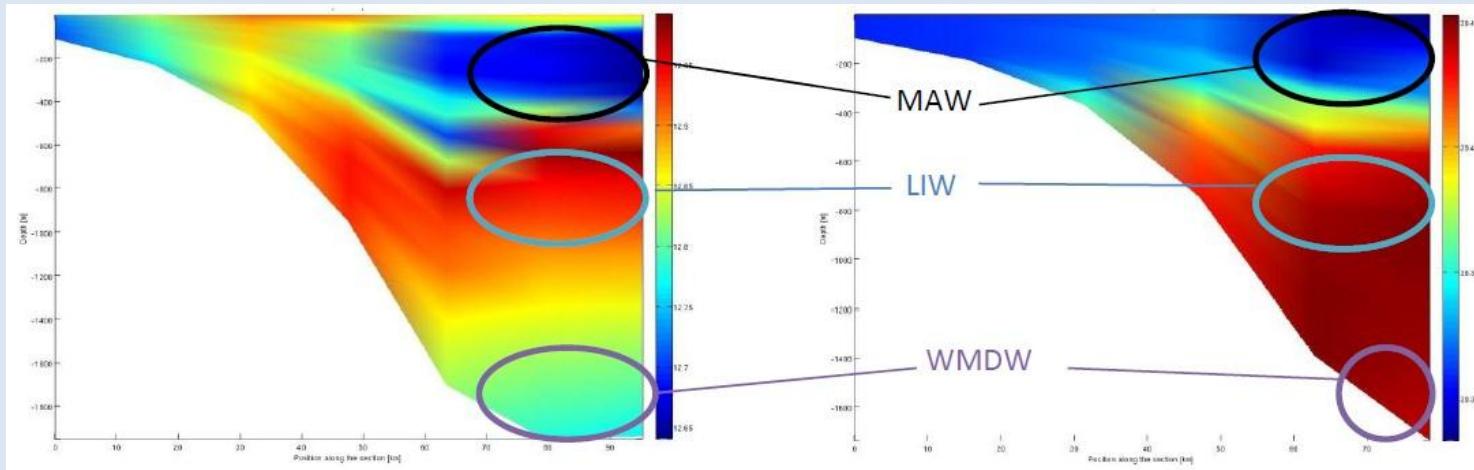
Le Courant Nord Méditerranéen

- Courant principal de la circulation de la Méditerranée Nord-Occidentale
- Formé en Mer Ligure par convergence des Courants Est et Ouest corses
- Courant géostrophique entouré par les isobathes 500 m et 2000 m
- Largeur et profondeur variable selon les saisons
- 3 intrusions dans le Golfe du Lion dues aux vents



Carte de la Méditerranée Nord-Occidentale représentant le Courant-Nord (Gatti, 2008)

Le Courant Nord Méditerranéen



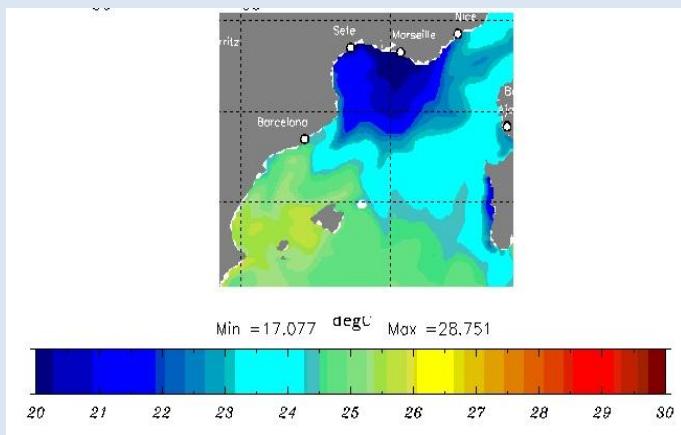
Section verticale de température et salinité montrant la présence d'eaux types

3 masses d'eau principales :

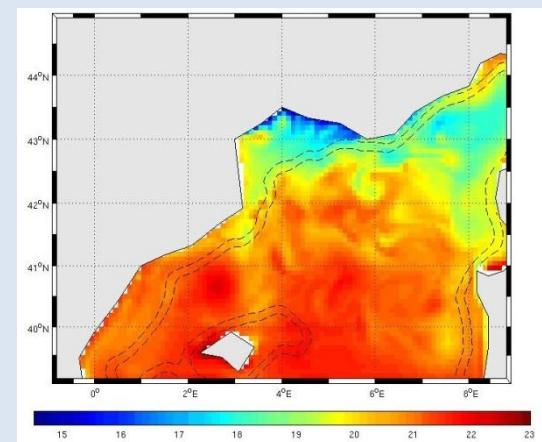
- MAW : Modified Atlantic Water. $38 < S < 38,3$ et $T > 13,3^\circ\text{C}$
- LIW : Levantine Intermediate Water. $S > 38,5$ et $T > 13,3^\circ\text{C}$
- WMDW : Winter Mediterranean Deep Water. $38,42 < S < 38,45$ et $12,8^\circ\text{C} < T < 12,9^\circ\text{C}$

Température

1. Horizontale



Température Juillet 2004
(Mercator)

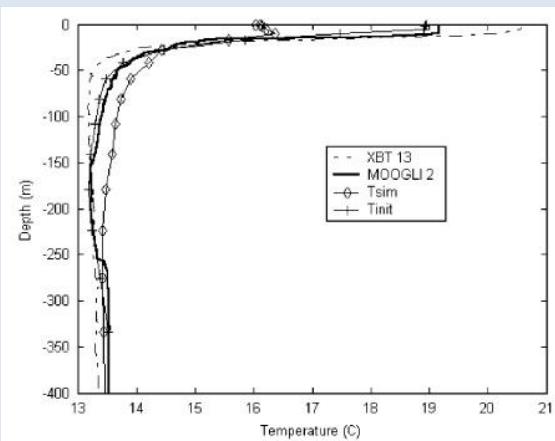


Température Juillet (ROMS)

- Disposition qualitative quasi similaire
- Valeurs de ROMS inférieures d'environ 2°C

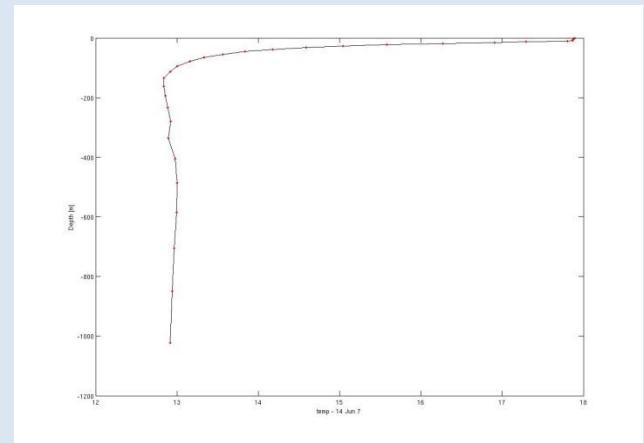
Température

2. Verticale



Profil vertical de température obtenu par Petrenko (2005)

Profil vertical obtenu avec ROMS



- Même forme de profil
- Thermocline jusqu'à 50 m et température à 13°C
- Température de surface légèrement différente

Conclusion

Points Positifs de ROMS :

- Le modèle caractérise bien la dynamique océanique
- Répartition spatiale et évolution temporelle des paramètres thermodynamiques satisfaisantes
- Visualisation simple et rapide des résultats

Points Négatifs de ROMS :

- Nécessite plusieurs années de simulations pour se stabiliser
- Taille restreinte de la région à modéliser

*Merci de votre attention