



**CENTRE
D'Océanologie
DE MARSEILLE**



UNIVERSITÉ DE LA MÉDITERRANÉE
AIX-MARSEILLE II

Master d'océanographie

Spécialité physique

OPCB217: PROJET DE MODÉLISATION DE LA CIRCULATION RÉGIONALE 3D DU COURANT DE CALIFORNIE

Magali Supplien

magali.supplien@etumel.univmed.fr



PLAN

I. Introduction

II. Matériel et méthodes

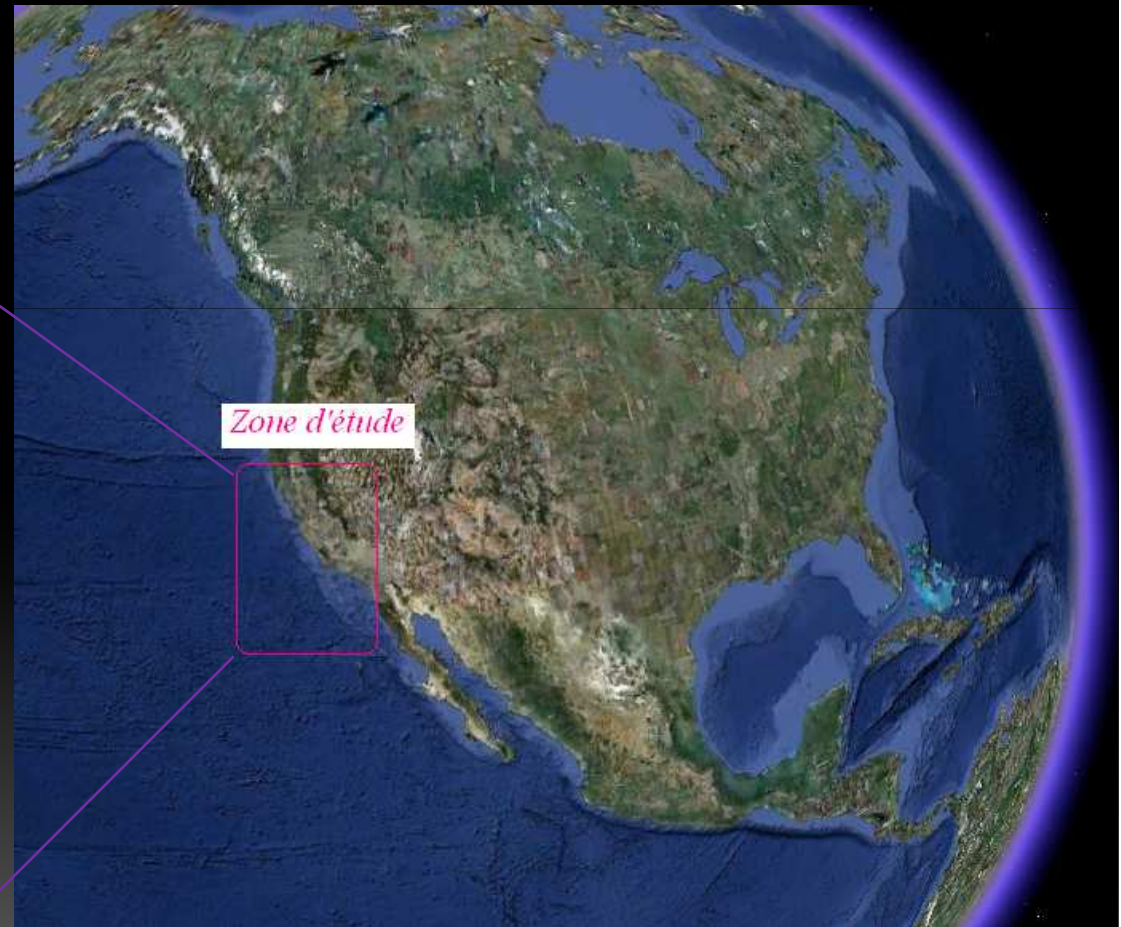
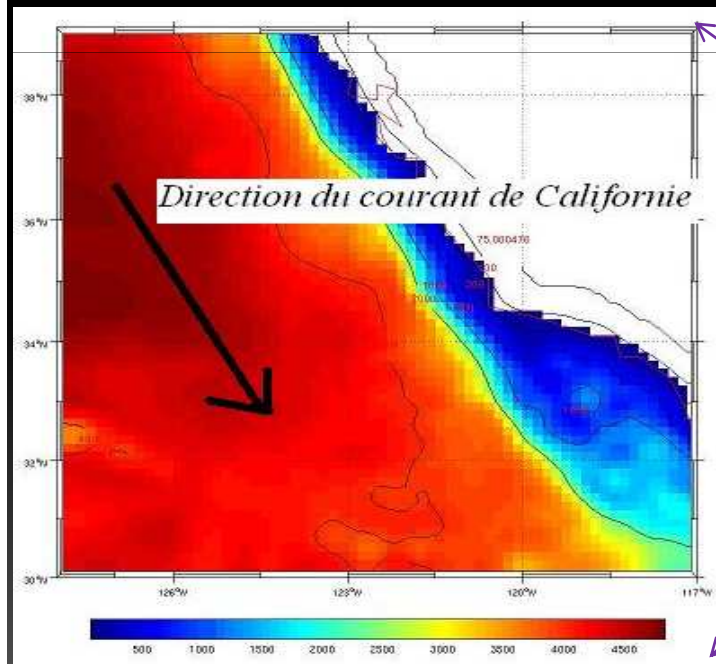
III. Résultats et discussion

IV. Conclusion

I. Introduction

Courant de Californie

- Situation géographique : Ouest Pacifique
- Appartient au gyre Pacifique nord



I. Introduction

ROMS (Regional Oceanographic Modeling System)

-Résolution des équations primitives (approximation de Boussinesq et hydrostatique)

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial x} + f v - \frac{\partial \overline{u'u'}}{\partial x} - \frac{\partial \overline{u'v'}}{\partial y} - \frac{\partial \overline{u'w'}}{\partial z}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial y} - f u - \frac{\partial \overline{v'u'}}{\partial x} - \frac{\partial \overline{v'v'}}{\partial y} - \frac{\partial \overline{v'w'}}{\partial z}$$

-Equation de la conservation de la salinité et de la température , équation d'état de l'eau de mer

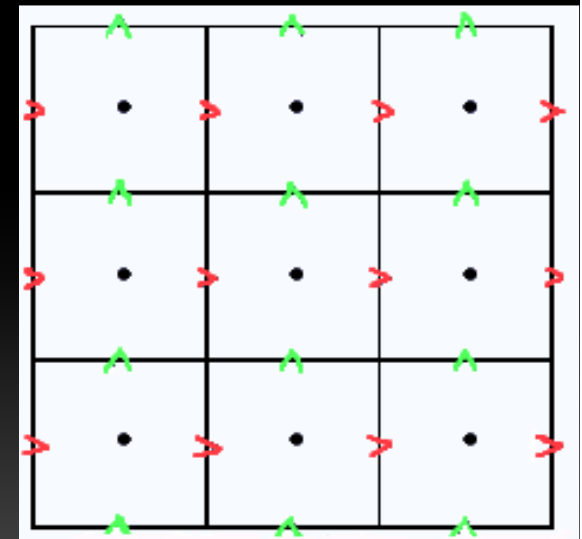
- KPP = K-profile parameterization (schéma vertical)

II. Matériel et méthodes

ROOMSTOOLS : logiciel contenant des scripts lus par Matlab et des jeux de données qui préparent les fichiers pour ROMS.

Mise en place de la grille numérique

- Coordonnées sigma généralisées
- Grille C d'Arakawa
avec $\zeta(\cdot)$, u et v séparés (u \rightarrow et v \wedge)
- Stabilité (Leapfrog, filtrage numérique)



II. Matériel et méthodes

- Critère CFL(Courant Friedrichs-Lewy) permet d'enrayer l'augmentation de l'erreur d'approximation avec le temps
- Time-splitting= modèle 2D tourne rapidement et le 3D tourne lentement. Limite de stabilité imposée par le critère CFL .

$$\Delta t_E \leq \frac{1}{\sqrt{gh}} \left[\frac{1}{dx^2} + \frac{1}{dy^2} \right]^{-1/2}$$

II. Matériel et méthodes

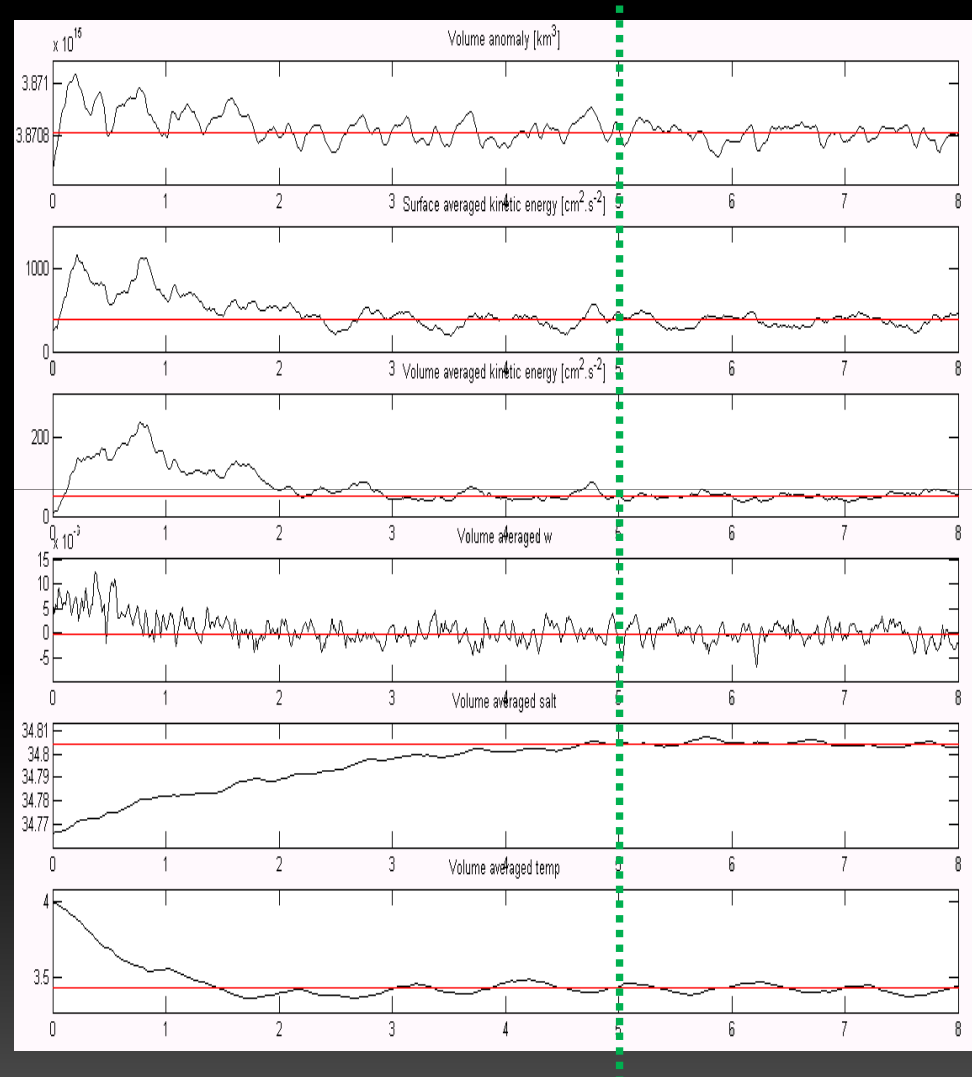
Implantation du modèle :

- Déterminer la zone d'étude : $[-128^{\circ}\text{W}; -117^{\circ}\text{W}]$ et $[30^{\circ}\text{N}; 39^{\circ}\text{N}]$
- Profondeur maximale = 4000m
- Résolution : 1/6
- Frontières ouvertes : NORD, EST, SUD.
- Frontière fermée: OUEST
- Lancer la simulation des conditions de surface, de la climatologie de la zone.

III. Résultats et discussion

Simulation pluriannuelle.
Stabilisation effective au
bout de la 5^e année.

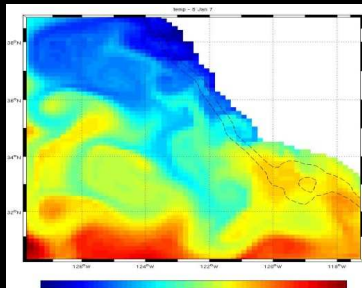
Visualisé avec *plot_diags.m*



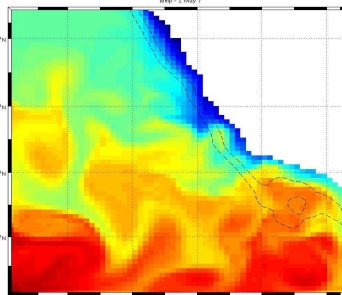
III. Résultats et discussion

Evolution saisonnière :
Température

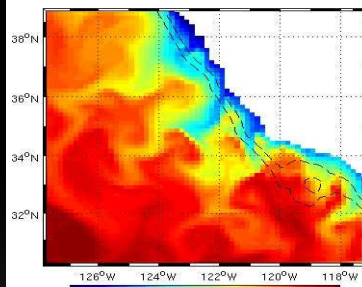
Hiver



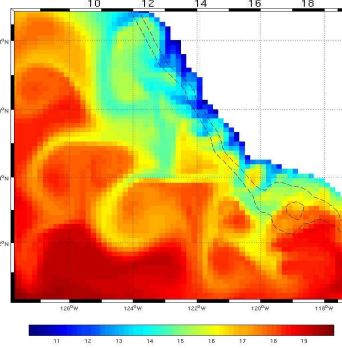
Printemps



Eté



Automne



->Eaux froides venant du nord

->upwellings côtiers

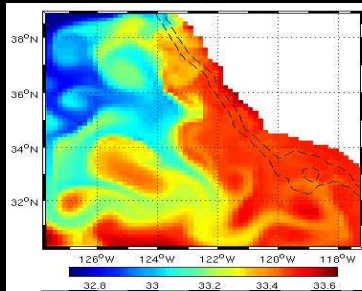
->Influence du Contre courant de
Californie.

->méandres et tourbillons.

III. Résultats et discussion

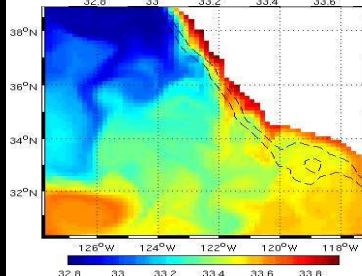
Evolution saisonnière : *Salinité*

Hiver



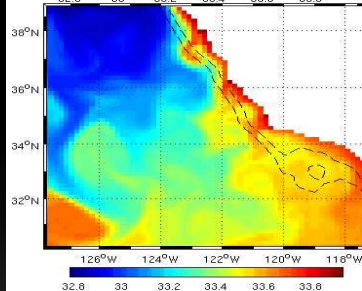
-Valeurs de salinité 32.8 à 33.8.

Printemps

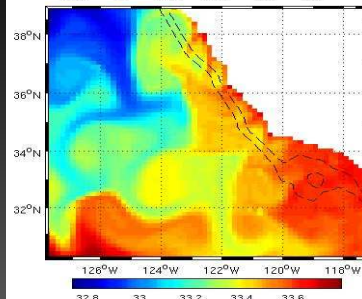


- Valeurs maximales atteintes à la côte au printemps et en été.

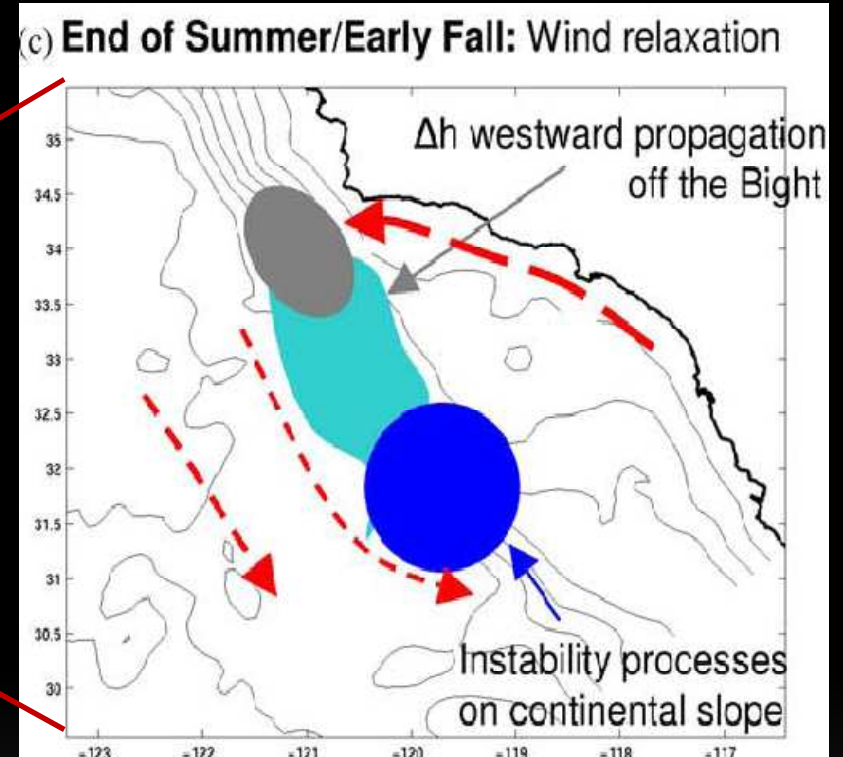
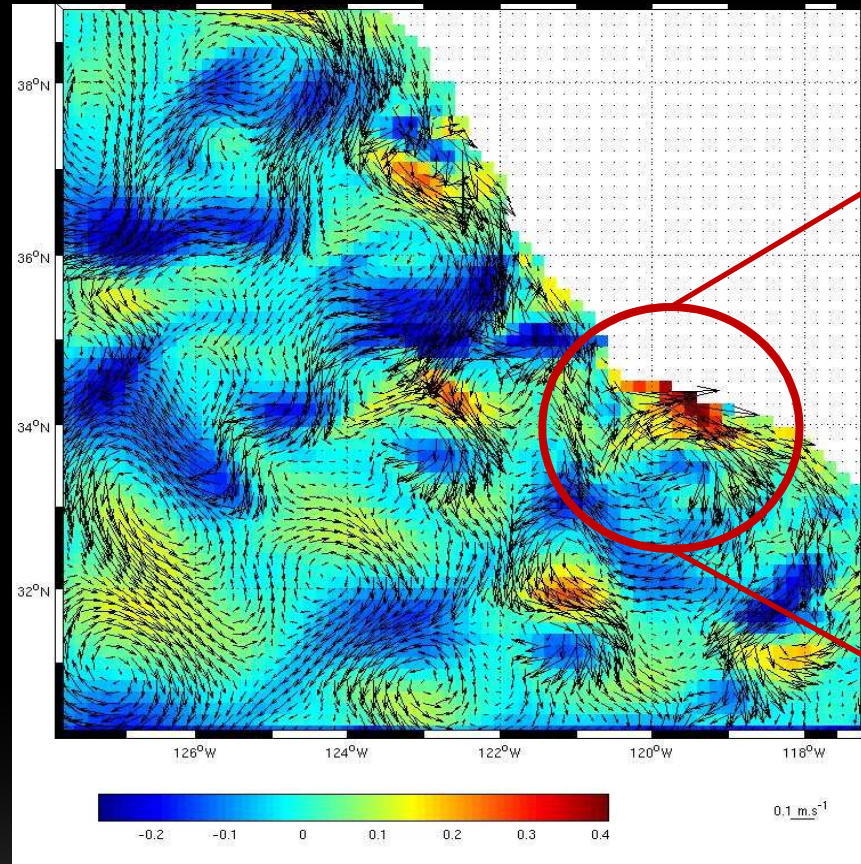
Eté



Automne

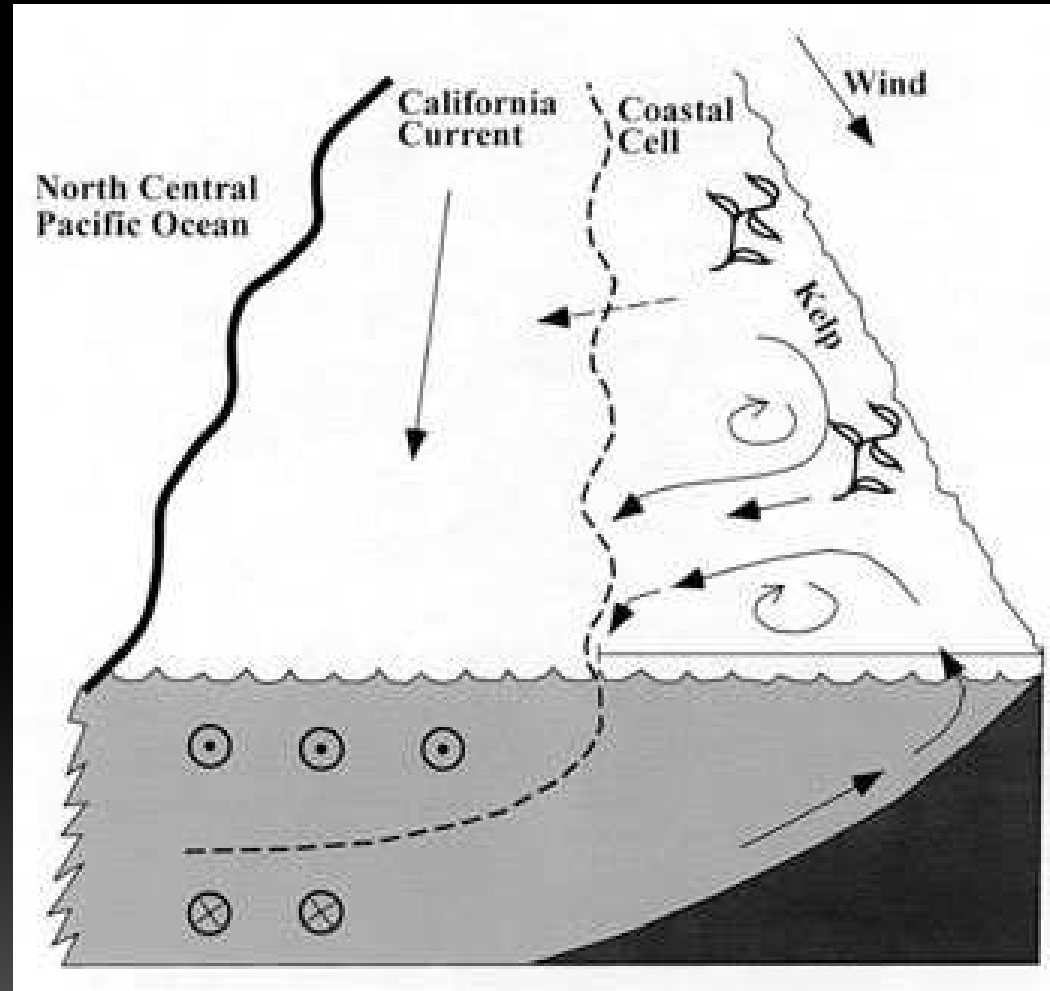


III. Résultats et discussion



III. Résultats et discussion

Processus physiques de la région



IV. Conclusion

- Structure du courant (tourbillons, méandres)
- Variabilité saisonnière
- Upwelling côtier

Limites du modèle ROMS:

- Stabilisation au bout de 5 ans
- Simulation exclusivement régionale

Merci pour votre attention