

PROJET D'ANALYSE DE DONNÉES ET MODÉLISATION

Application du modèle ROMS dans la Méditerranée
occidentale:

« Circulation de LIW au centre du bassin Algérien »

S. Zemenzer

Université de la Méditerranée

Centre d'océanologie de Marseille

MODÉLISATION

- Utilisation du modèle ROMS.
- Implémentation du modèle dans la Méditerranée occidentale.

OBJECTIFS

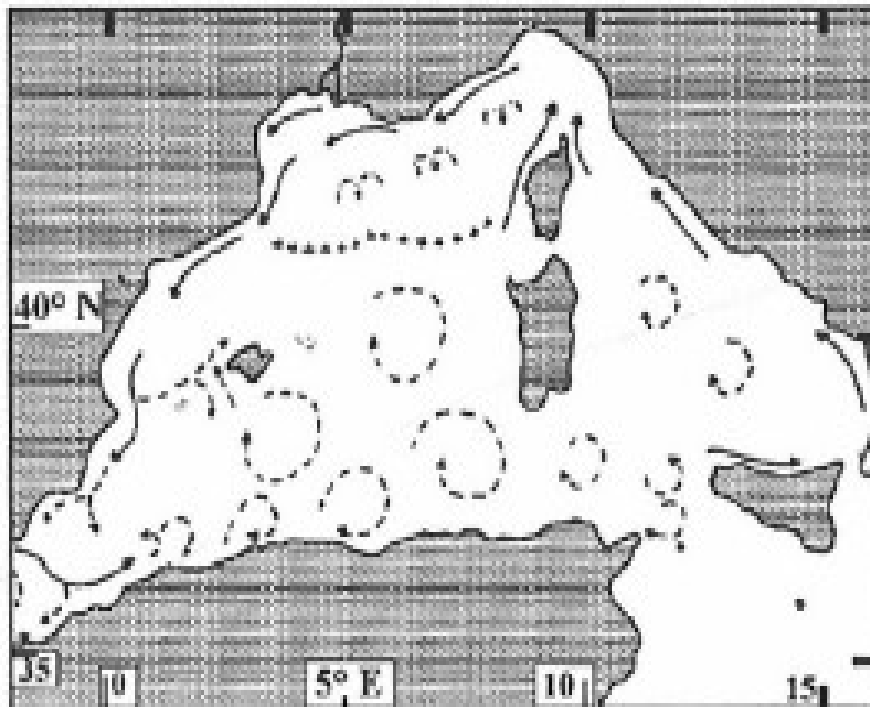
- Analyse de la circulation et caractéristiques des eaux du bassin Algérien.
- Confrontation aux résultats de l'expérience ELISA et du satellite Médiprod-5.

(Millot et al, 2005. *Additional evidence of LIW entrainment across the Algerian subbasin by mesoscale eddies and not by a permanent westward flow*).

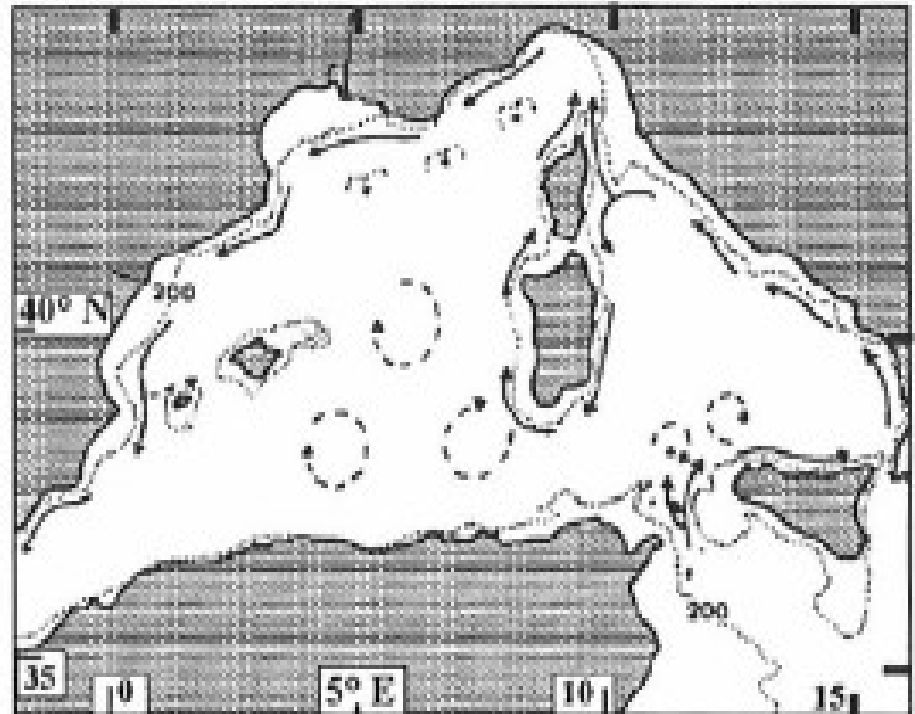
CIRCULATION GÉNÉRALE EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

- Prédite dans la littérature scientifique -

Modified Atlantic Water



Levantine Intermediate Water



Est ce que le modèle ROMS maintiendra cette évidence?

UTILISATION DU MODÈLE ROMS

$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla \mathbf{u} - \mathbf{f} \cdot \mathbf{v} = -1/\rho_0 (\partial \mathbf{P} / \partial \mathbf{x}) + \mathbf{A}_h^2 \cdot \mathbf{u} + \mathbf{A}_v (\partial^2 \mathbf{u} / \partial \mathbf{z}^2)$$

$$\frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla \mathbf{v} - \mathbf{f} \cdot \mathbf{u} = -1/\rho_0 (\partial \mathbf{P} / \partial \mathbf{y}) + \mathbf{A}_h^2 \cdot \mathbf{v} + \mathbf{A}_v (\partial^2 \mathbf{v} / \partial \mathbf{z}^2)$$

$$0 = \partial \mathbf{u} / \partial \mathbf{x} + \partial \mathbf{v} / \partial \mathbf{y} + \partial \mathbf{w} / \partial \mathbf{z}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla T = k_h^2 \cdot \nabla^2 T + k_v (\partial^2 T / \partial \mathbf{z}^2)$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla S = k_h^2 \cdot \nabla^2 S + k_v (\partial^2 S / \partial \mathbf{z}^2)$$

$$\rho = \rho(T, S, z)$$

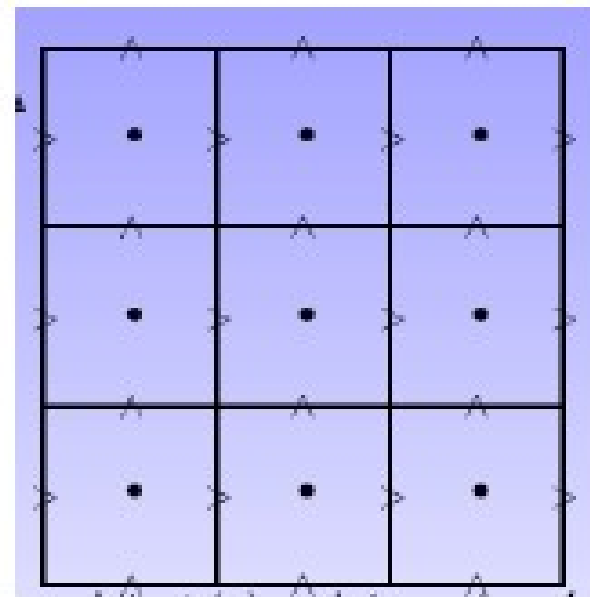
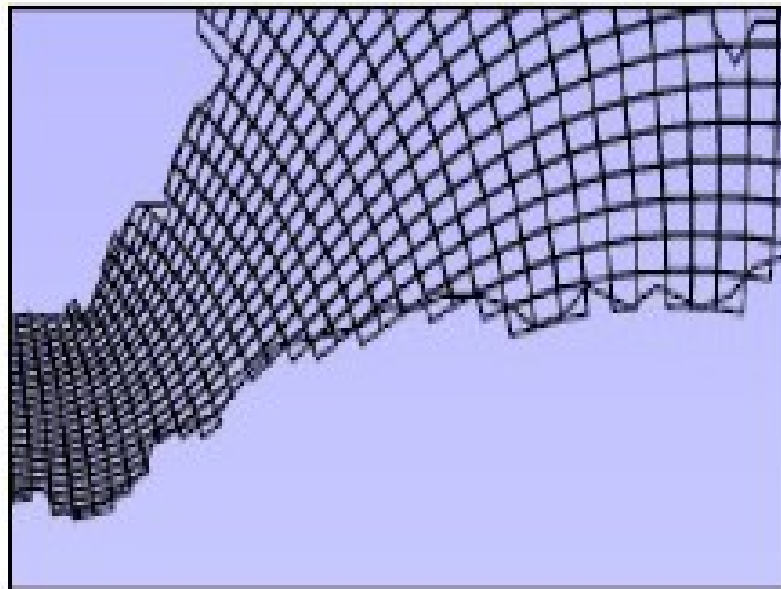
Les variables calculées

- La vitesse et la direction du déplacement de l'eau;
- Sa température;
- Sa salinité;
- Sa densité.

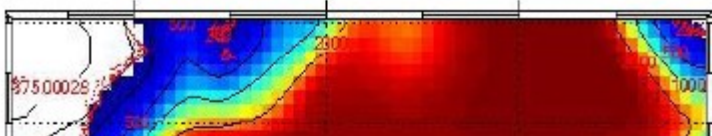
UTILISATION DU MODÈLE ROMS



La grille horizontale est curviligne avec un schéma de discrétisation de type «Arakawa C».



IMPLÉMENTATION DU MODÈLE DANS LA MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE:

Coordonnées géographiques			Résolution	Frontières				Paramètres de la grille			
	longitude	latitude		S	E	N	M	LLm	MMm	N	
Minimum	-2 E	35 S	1/6	0	1	1	1	65	30	32	
Maximum	9 W	39 N									
Critère CFL	DT _k (S)	DT ₁ (S)	NTDFAST	NTIMES	NWRT (jour)	NAVG (jour)	Profondeur Max (H)	dx		dy	
					30	3	2873, 5273	Min	Max	Min	max
								14,369	15,724	14,4086	14,369

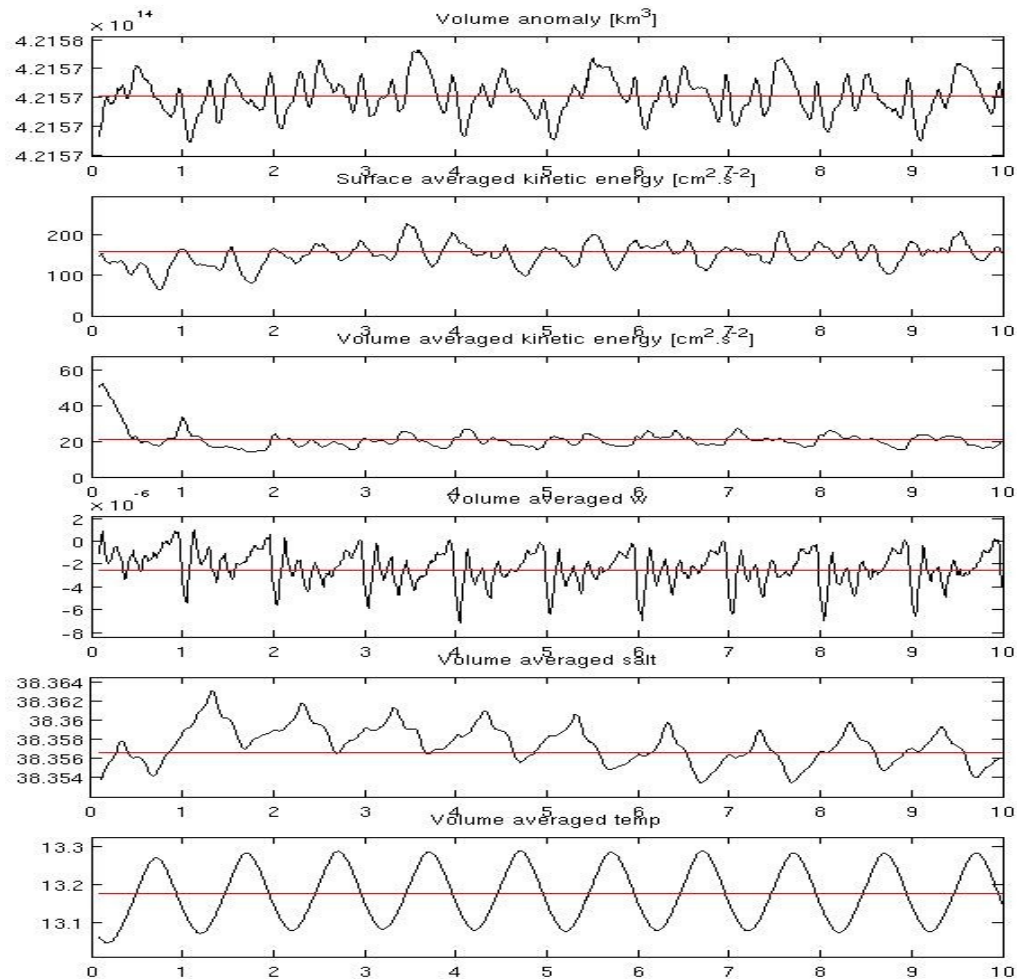
IMPLÉMENTATION DU MODÈLE DANS LA MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE:

Conditions initiales

	Température (°C)		Salinité	
	Horizontale	verticale	Horizontale	verticale
Période hivernale	14.5 - 15.5	13 – 15	36.5 – 37.5	37 – 38.5
Période estivale	20 – 20.8 (Voir 24°C)	14 - 20	36.4 – 37.4	37 – 38.5

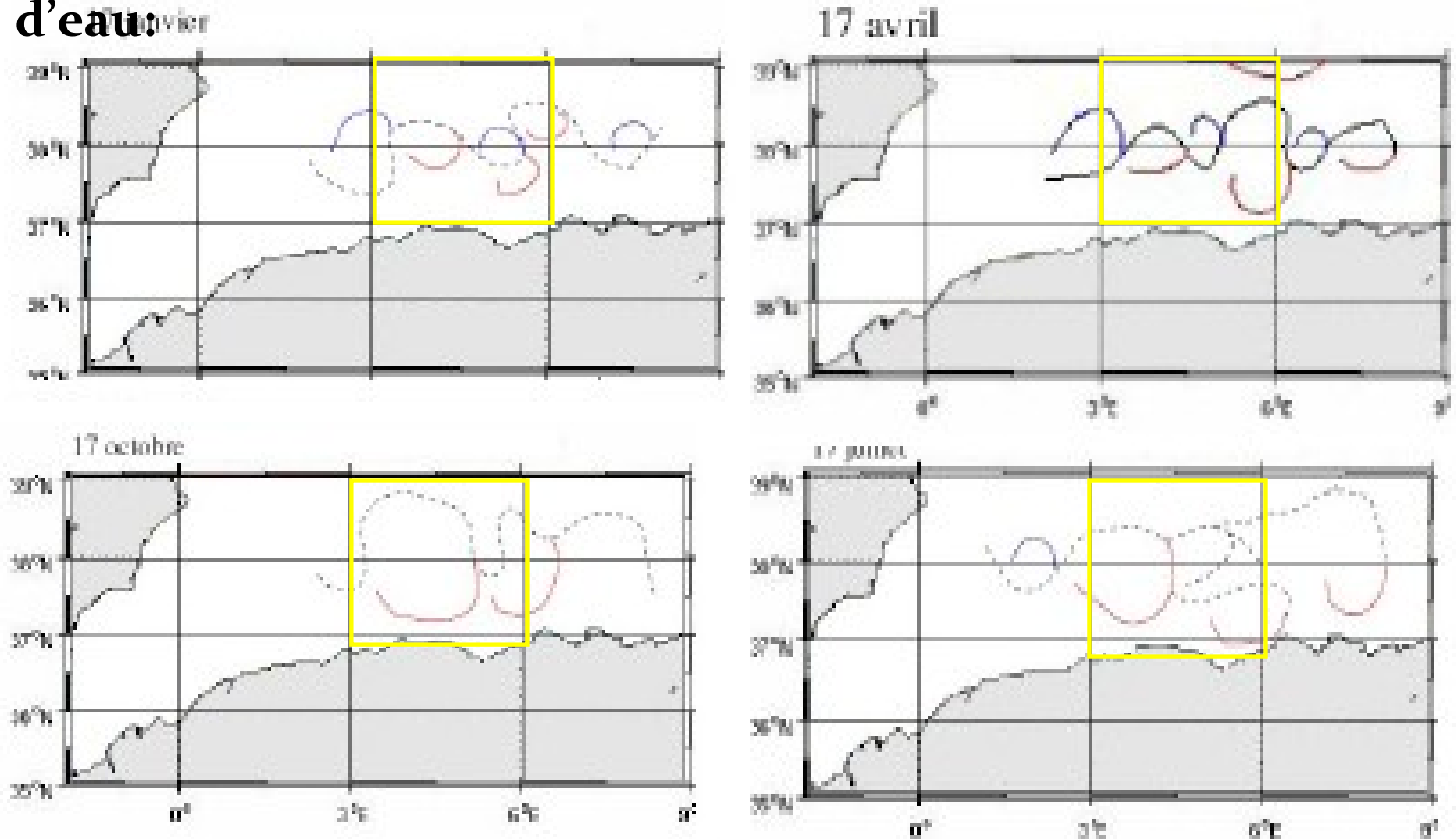
RÉSULTATS DU MODÈLE ET ANALYSE

➤ Diagnostique :



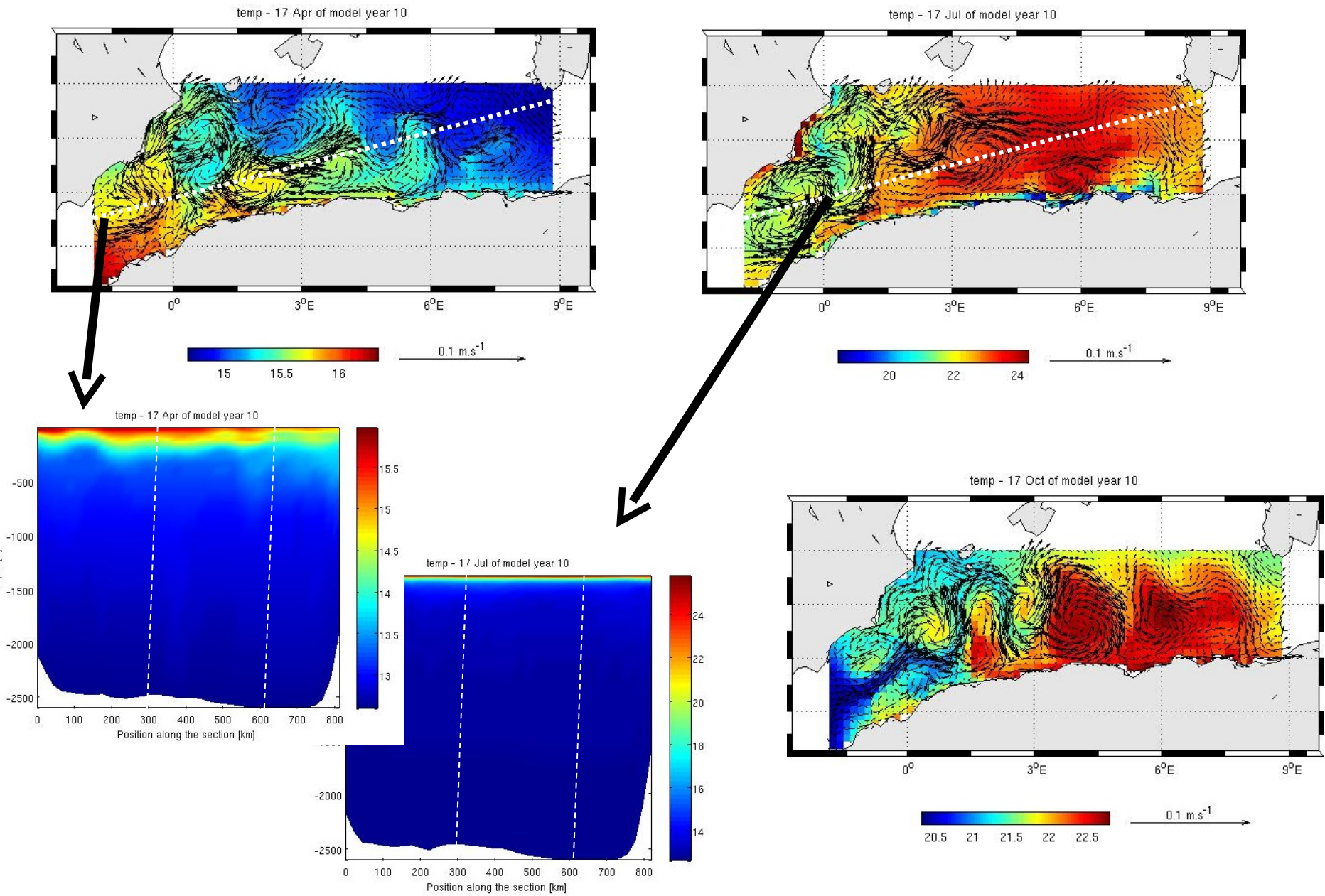
RÉSULTATS DU MODÈLE ET ANALYSE

➤ Circulation saisonnière et caractéristiques des masses d'eau:

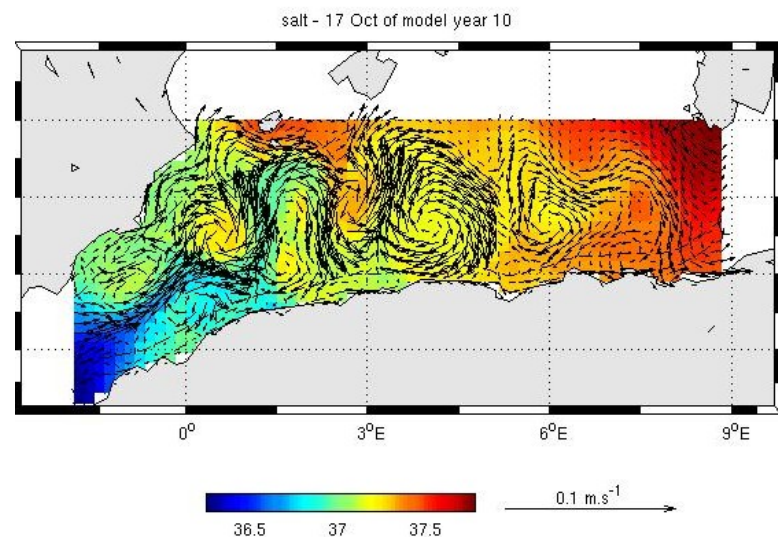
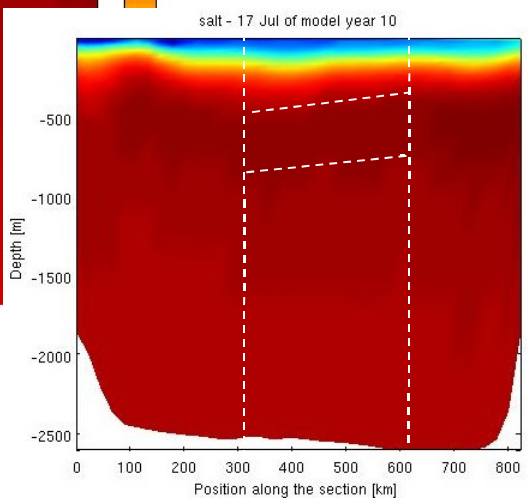
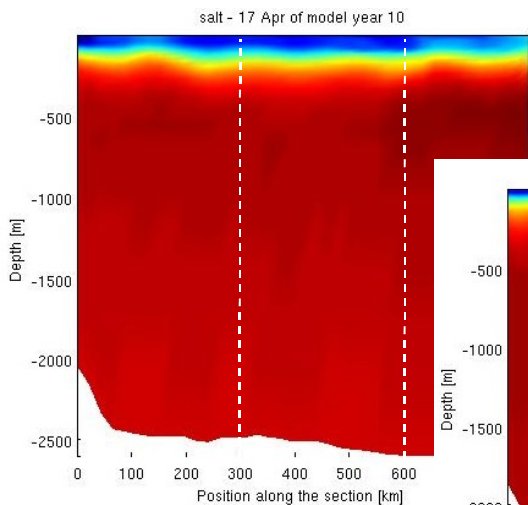
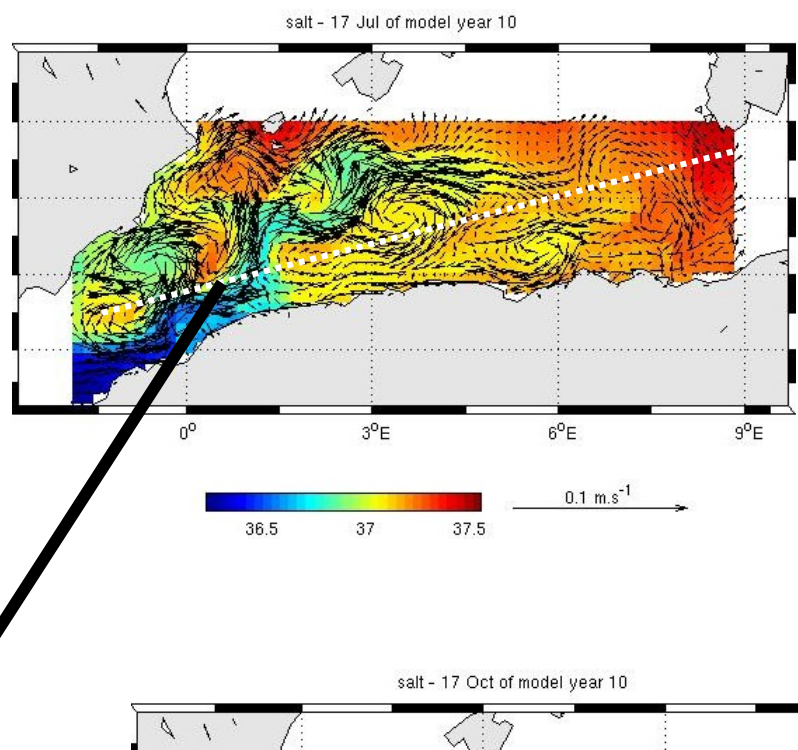
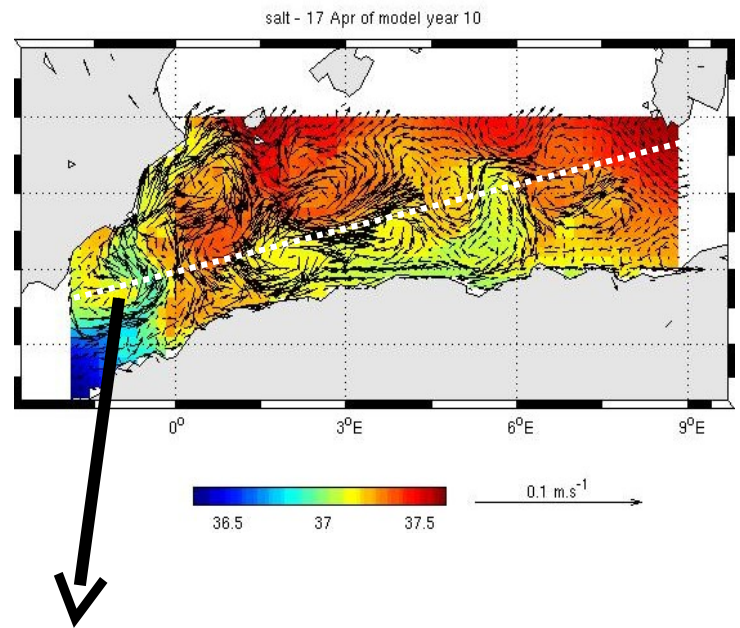


Evolution saisonnière des tourbillons au centre du bassin Algérien

➤ **Température des eaux:**

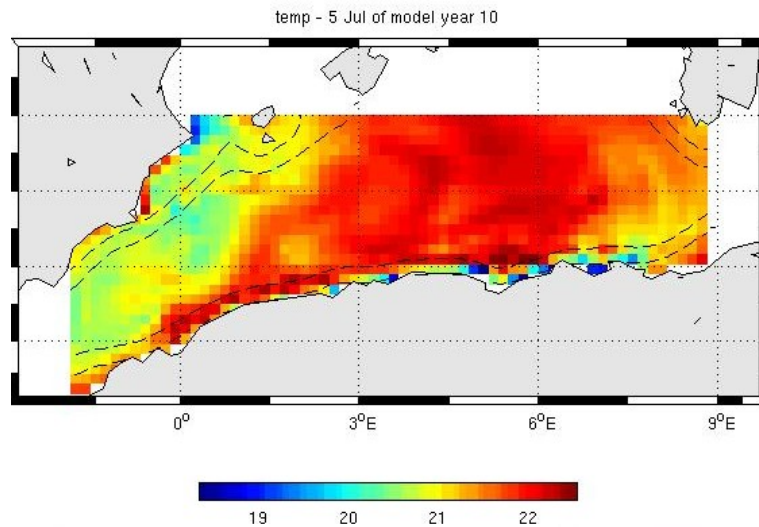


➤ **Salinité:**

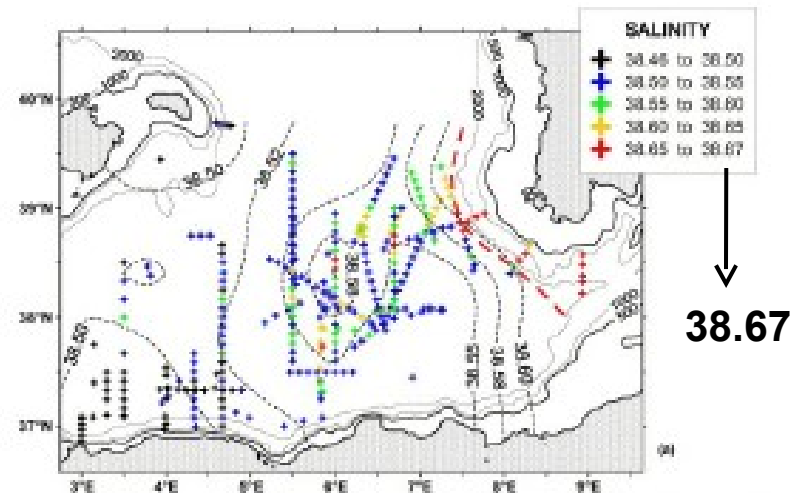
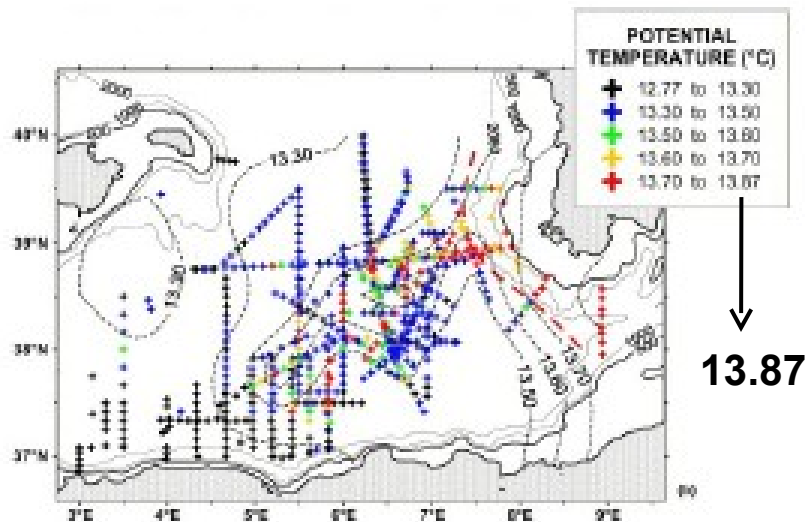
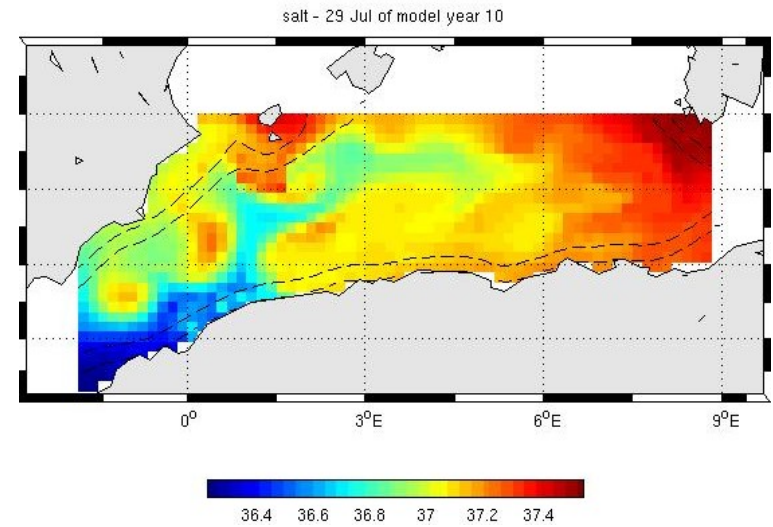


VÉRIFICATION DE LA VALIDATION DES RÉSULTATS DU MODÈLE ROMS

➤ Température:



➤ Salinité:

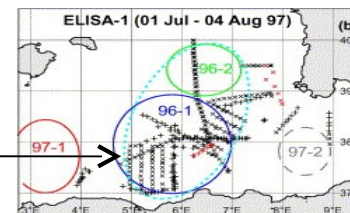
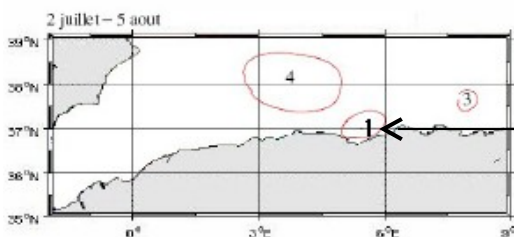
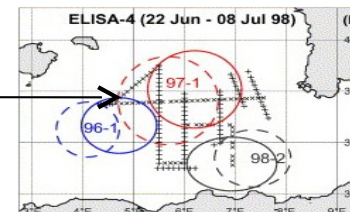
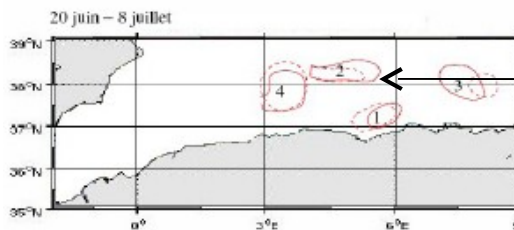
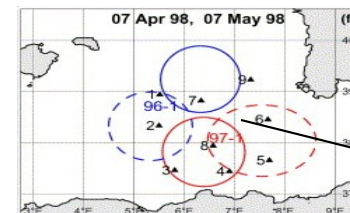
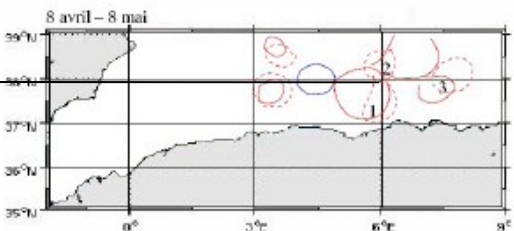
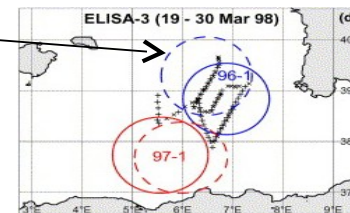
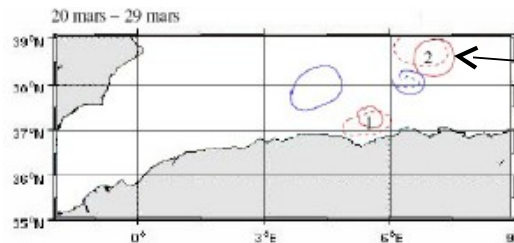


VÉRIFICATION DE LA VALIDATION DES RÉSULTATS DU MODÈLE ROMS

➤ Identification des tourbillons:

ROMS

ELISA



T2
T1

Mai

96-1

97-1

Avril

— Anticyclone

— Cyclone

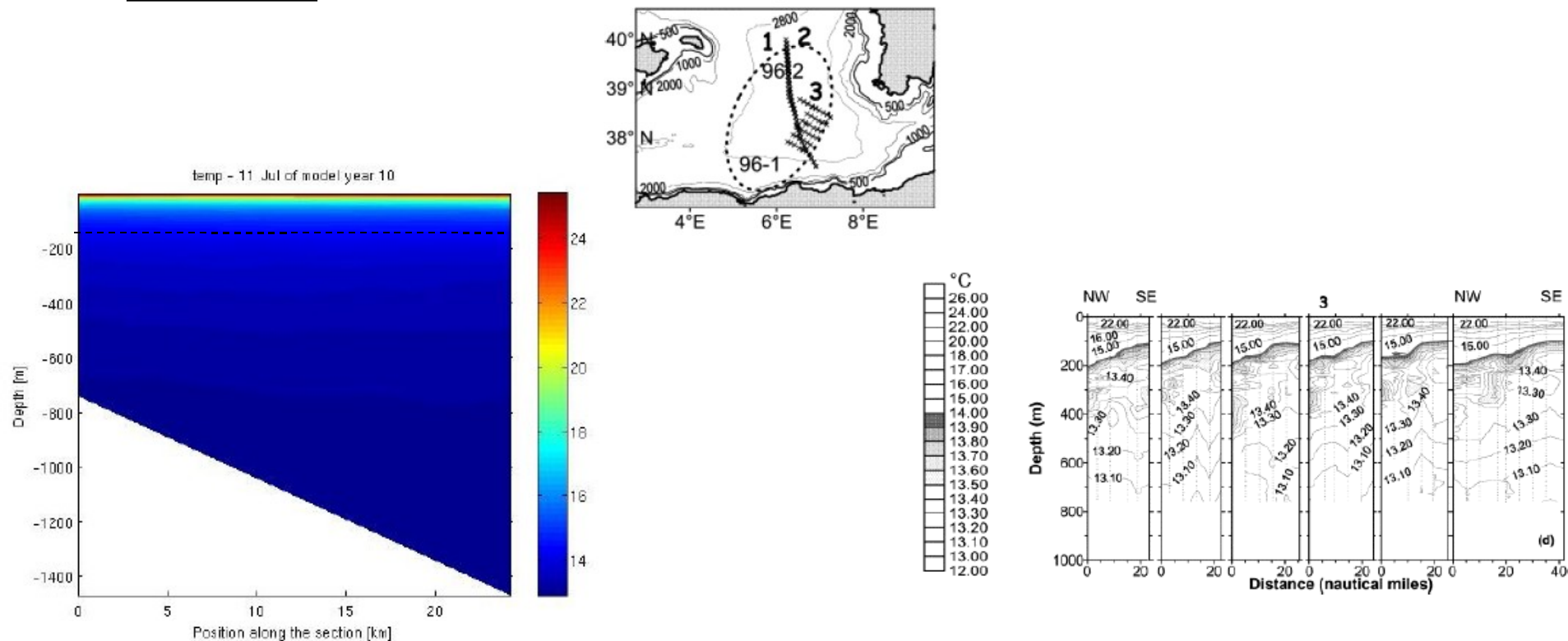
VÉRIFICATION DE LA VALIDATION DES RÉSULTATS DU MODÈLE ROMS

➤ **Caractéristiques des eaux tourbillonnaires:**

Pour pouvoir comparer les caractéristiques des eaux tourbillonnaires nous avons considéré les tourbillons selon leur position non par rapport à leur correspondance (voir diapo. précédente):

- T2 / 97.1 (juillet)
- T1 / 96.1 (juillet)
- T2 / 96.1 (mars)

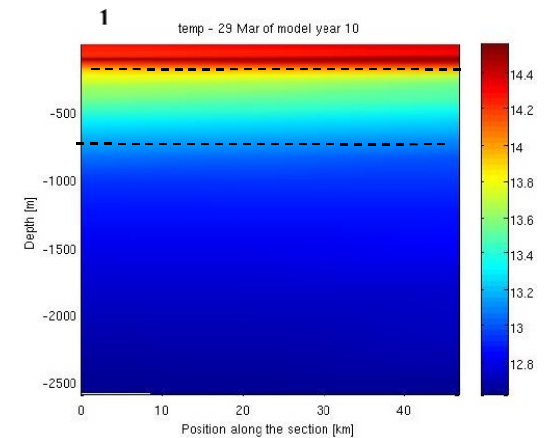
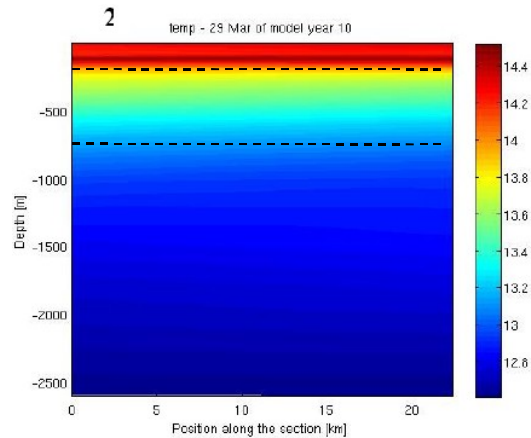
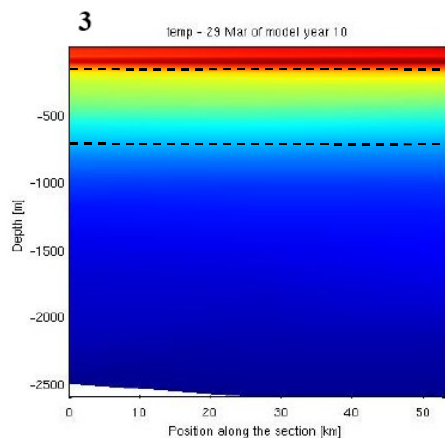
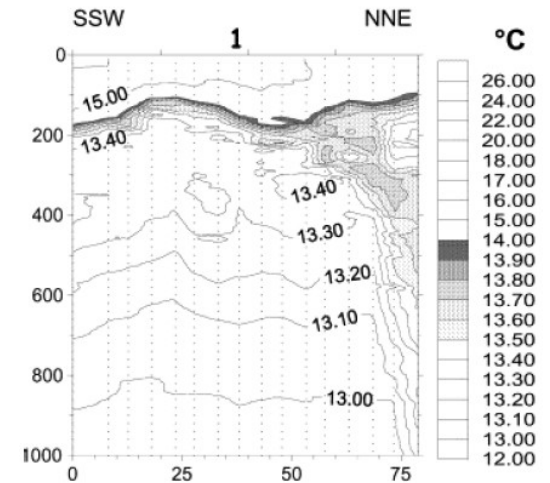
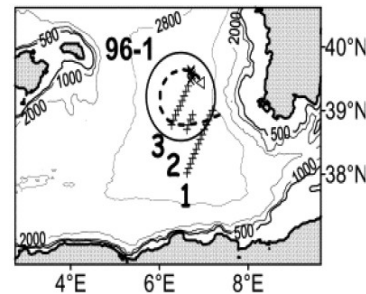
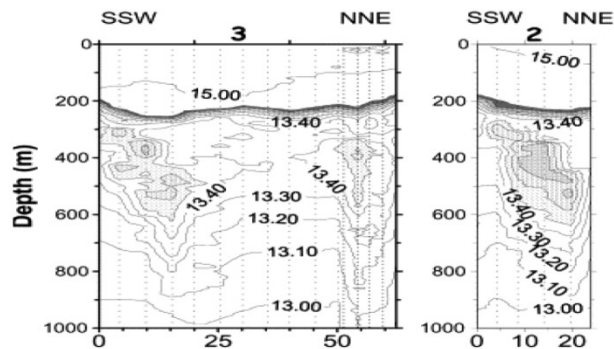
T1 / 96.1 :



VÉRIFICATION DE LA VALIDATION DES RÉSULTATS DU MODÈLE ROMS

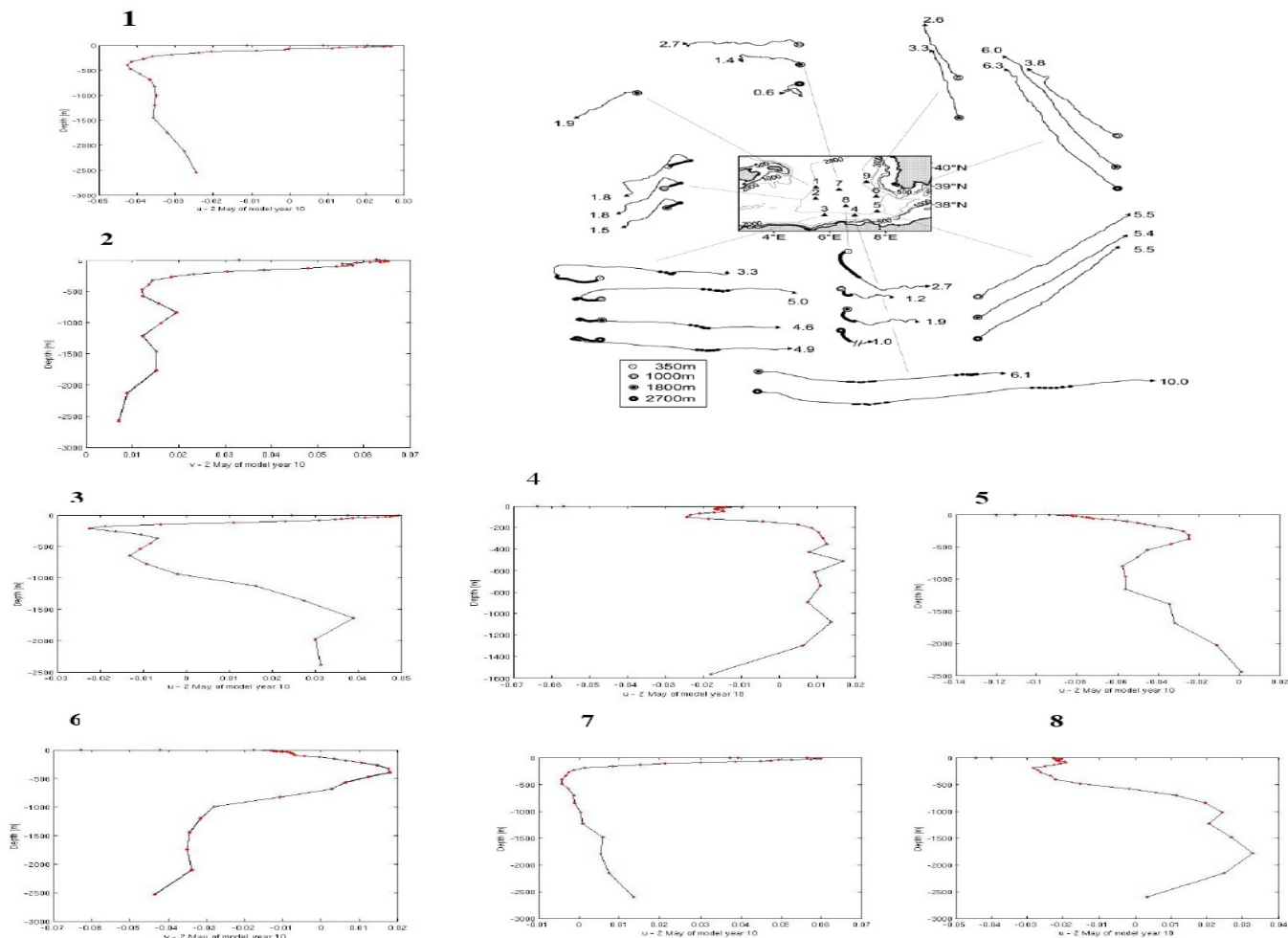
➤ Caractéristiques des eaux tourbillonnaires:

T2 / 96.1 :



VÉRIFICATION DE LA VALIDATION DES RÉSULTATS DU MODÈLE ROMS

➤ Profils verticaux des vitesses des courants:



CONCLUSION

Le modèle nous a bien fourni la logique de la circulation dans le bassin Algérien dont la structure est tourbillonnaire pour raison de l'instabilité des courants, aussi la répartition de la température suit cet écoulement où les eaux chaudes (24°C en été) sont transférées d'Ouest en Est, concentrées au centre du bassin Algérien où sont identifiés les anticyclones les plus énergétiques. Suite à la forte évaporation que connaît le bassin par ces fortes valeurs de températures, un excès de précipitation se succède ce qui explique les faibles valeurs de salinité correspondantes aux eaux plus chaudes. LIW est bien identifiée au centre des tourbillons dont la masse d'eau isolée est plus chaude que celle qui l'entoure.

Le modèle a bien maintenu l'évidence de la présence de LIW au centre du bassin et si les tourbillons sont identifiés d'une manière probable par rapport à la littérature, aussi la répartition des champs de température n'est pas similaire par rapport à toutes les représentations, le modèle a réussi à concevoir un aperçu proche de la réalité.