

Reconstitution des changements de température et de salinité en Méditerranée orientale et centrale à partir des assemblages de foraminifères planctoniques et des isotopes de l'Oxygène pendant les derniers 24 k



Introduction

Paléohydrologie du détroit Siculo-Tunisien

Paléohydrologie du nord de la mer ionienne

Relation surface-fond

Conclusion

La région méditerranéenne a été identifiée comme étant l'une des régions les plus sensibles au changement climatique global, Dans ce contexte, la reconstitution de la variabilité climatique et hydrologique depuis la dernière glaciation est basée principalement sur l'étude des archives marines, notamment les carottes sédimentaires.

De ce fait, deux carottes de sédiments marins profonds RECORD13-53 (36°N, 12°E, 1113 m) prélevée dans le détroit Siculo-Tunisien et MD90-918 (39°N, 18°E, 695 m) prélevée au nord de la mer ionienne ont été sélectionnées pour étudier les changements des assemblages de foraminifères planctoniques et pour reconstituer les paléotempératures (SST) par la MAT (kallel et al., 1997; 2000) et les paléosalinités (SSS) des eaux de surface de cette région au cours des derniers 24 ka cal BP. Enfin, nous proposons un couplage entre les eaux de surface et celles du fond afin de restituer l'hydrologie de la région méditerranéenne depuis la dernière période glaciaire

Figure 1: Zone d'étude et localisation des carottes: a) Carte montrant la localisation des différentes carottes étudiées REC13-53 (36°N, 12°E, 1113 m; cette étude), MD90-918 (39°N, 18°E, 695 m ; cette étude), MD90-917 (41°N, 17°E, 1010 m; Siani et al., 2013), MD04-2797 (36°N, 11°E, 771m), KET80-37 (36°N, 11°E, 740 m, cette étude), SU92-33 (38°N, 33°E, 622m; Dubois-Dauphin et al., 2016), b) Coupe longitudinale montrant la circulation des masses d'eau en Méditerranée pendant l'hiver actuel (d'après Wüst 1961). les isolignes indiquent les valeurs de salinité en psu et les flèches indiquent le sens de la circulation de l'eau dans la mer Méditerranée.

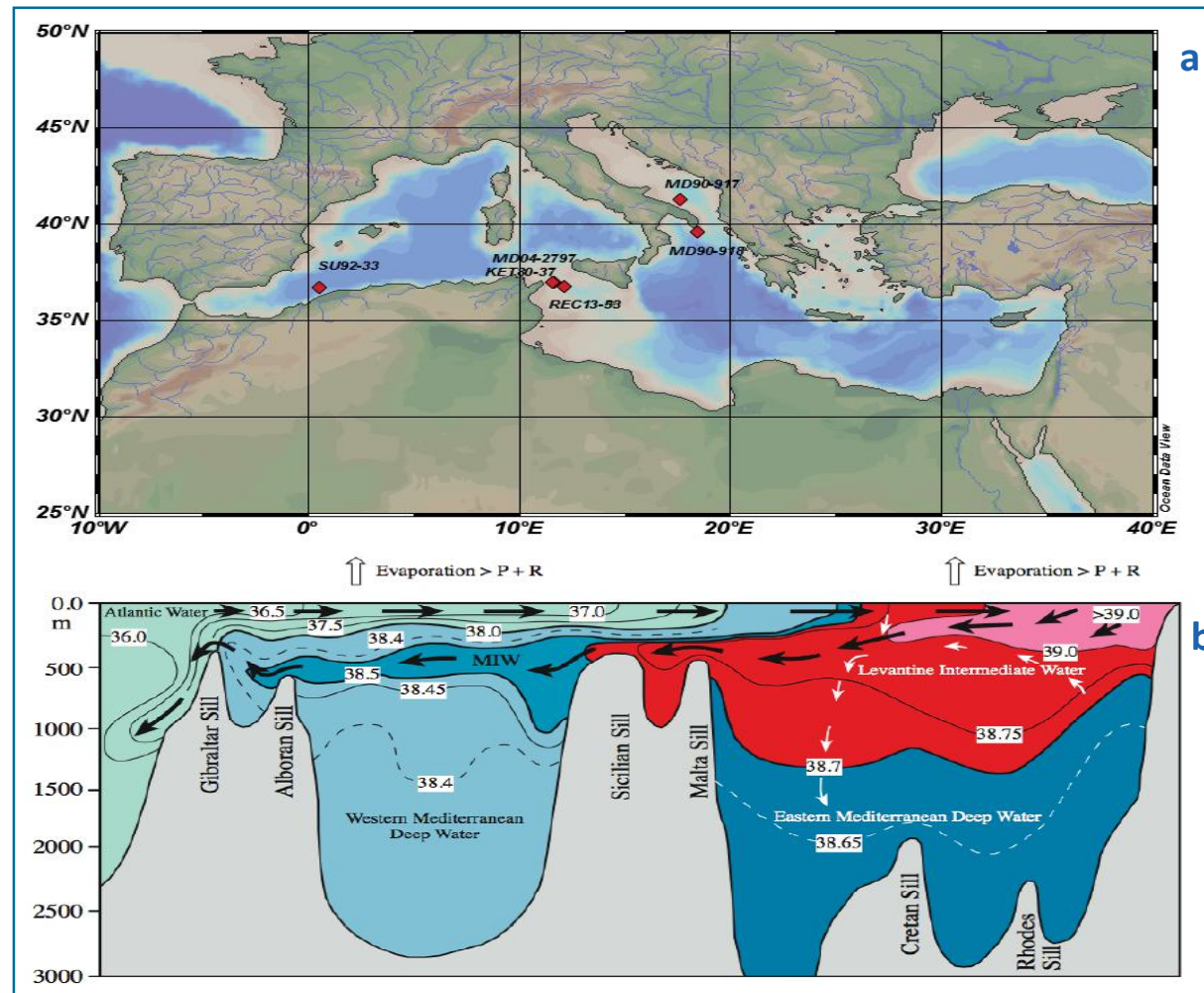
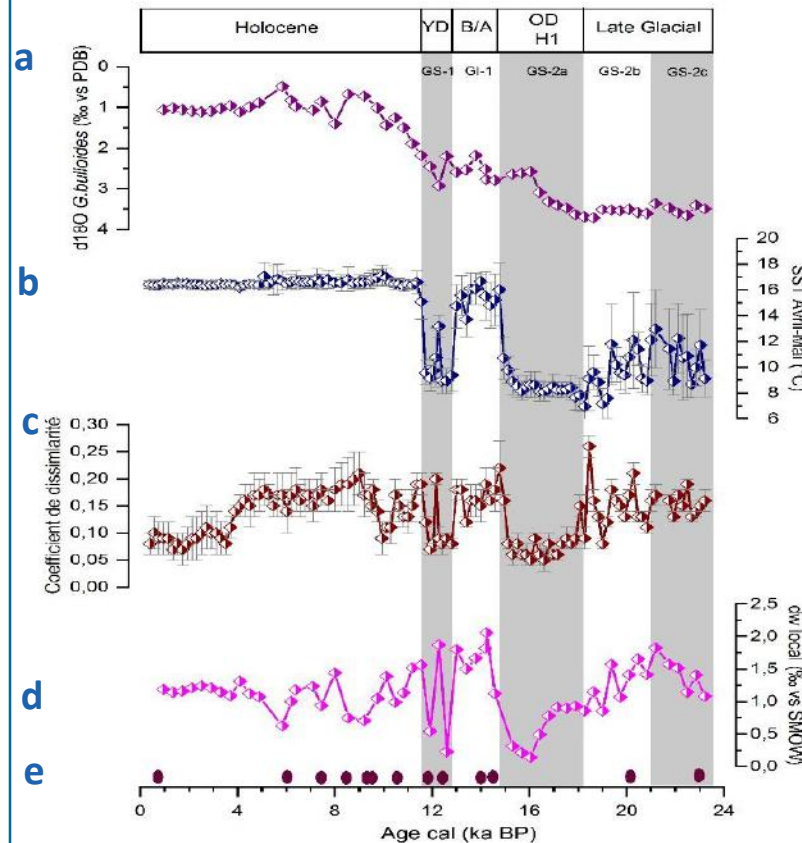


Figure 2: Evolution en fonction de l'âge dans la carotte du détroit Siculo-Tunisien REC13-53
 a/ des variations de la composition isotopique ($\delta^{18}O$) de l'espèce *G. bulloides*,
 b/ des paléotempératures de surface estimées par la méthode des analogues actuels (MAT) ($^{\circ}C$),
 c/ du coefficient de dissimilarité,
 d/ du $\delta^{18}O$ de l'eau de mer ($\delta^{18}O_w$) générée à partir des SST estimées par la MAT et du $\delta^{18}O$ *G. bulloides* en résolvant l'équation des paléotempératures de Shackleton (1974),
 e/ les datations au radiocarbone.

Paléohydrologie du détroit Siculo-Tunisien

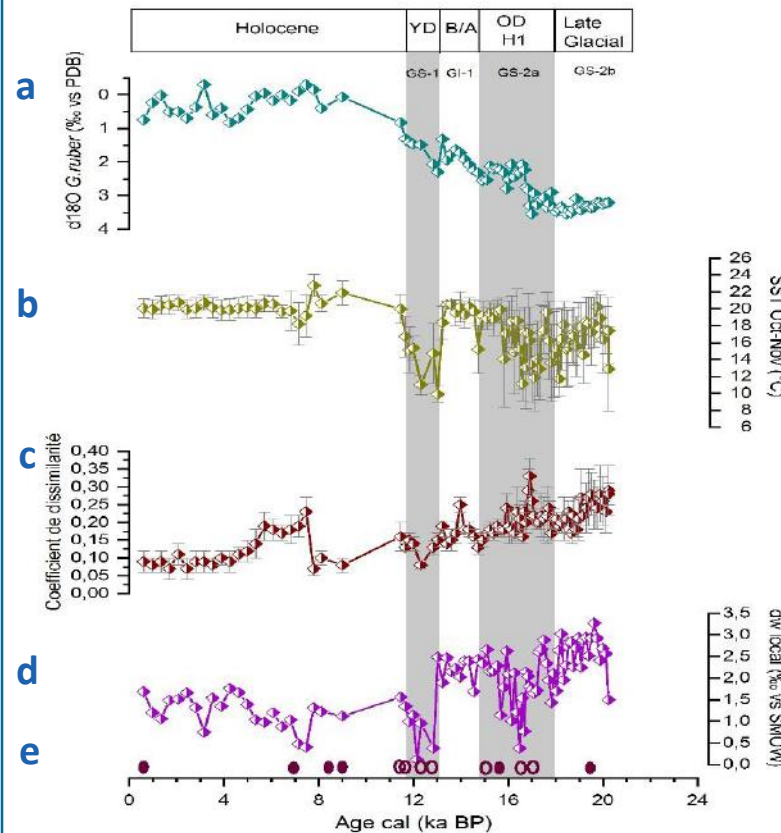


En se basant sur les données micropaléontologiques et isotopiques, on a pu identifier 5 intervalles climatiques distincts:

- La dernière glaciation (24-18,2ka): caractérisée par des températures estimées entre 8 et 12 $^{\circ}C$,
- La Déglaçiation HE1 et le Dryas ancien (18,2-14,8 ka): où on enregistre les températures les plus basses de l'ordre de 8 $^{\circ}C$,
- Le Bolling/Allerod (14,8-12,9 ka): un réchauffement abrupt de l'ordre de 7 $^{\circ}C$ a été enregistré,
- Le Dryas récent (12,9-11,6 ka): retour aux températures glaciaires qui sont de l'ordre de 9 $^{\circ}C$
- L'Holocène (11,7 à 0 ka): installation des conditions holocènes indiquées pas un réchauffement abrupt des eaux de surface de la Méditerranée centrale où elles se stabilisent autour de 16-17 $^{\circ}C$.

Figure 3: Evolution en fonction de l'âge dans la carotte du nord de la mer ionienne MD90-918 a/ des variations de la composition isotopique ($\delta^{18}O$) de l'espèce *G. ruber*, b/ des paléotempératures de surface estimées par la méthode des analogues actuels (MAT) ($^{\circ}C$), c/ du coefficient de dissimilarité, d/du $\delta^{18}O$ de l'eau de mer ($\delta^{18}O_w$) générée à partir des SST estimées par la MAT et du $\delta^{18}O$ *G. ruber* en résolvant l'équation des paléotempératures de Shackleton (1974), e/les datations au radiocarbone sont représentées en cercles remplis et les points de corrélation avec la carotte MD90-917 en cercles vides.

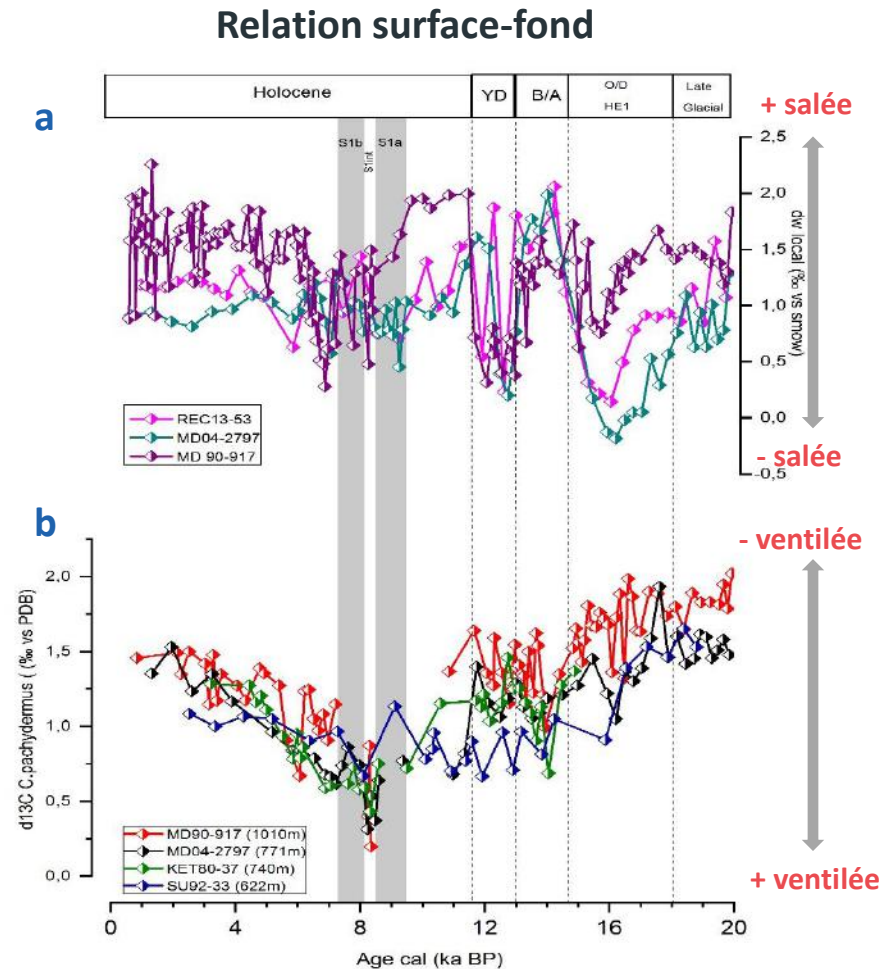
Paléohydrologie du nord de la mer ionienne



Comme il a été observé en Méditerranée centrale, 5 intervalles climatiques distincts peuvent être identifiés:

- La dernière glaciation (24-18 ka): caractérisée par des températures estimées entre 14 et 19 $^{\circ}C$,
- La Déglaciation HE1 et le Dryas ancien (18-14.9 ka): où on enregistre les températures les plus basses de 14 $^{\circ}C$,
- Le Bolling/Allerod (14.8-13 ka): un réchauffement abrupt de l'ordre de 6 $^{\circ}C$ a été enregistré,
- Le Dryas récent (13-11.7 ka): retour aux températures glaciaires qui sont de l'ordre de 11 $^{\circ}C$,
- L'Holocène (11.7 à 0 ka): installation des conditions holocènes indiquées pas un réchauffement abrupt des eaux de surface de la mer Ionienne où elles se stabilisent autour de 20 $^{\circ}C$.

Figure 4: a/ Variations de δw local dans le détroit siculo-tunisien et la mer Adriatique, b/ enregistrements de $\delta^{13}C$ de *C. pachydermus* dans les 3 sites: le détroit siculo-tunisien, la mer adriatique et dans la mer des Baléares. S1a et S1b se réfèrent au dépôt de sapropèle S1 en deux étapes.



La comparaison entre l'enregistrement δw local de la mer Adriatique (zone de formation d'eau profonde) est similaire à celui de la carotte REC13-53 reproduit également la dernière transition glaciaire-interglaciaire et l'Holocène. Cet enregistrement indique un gradient Est-Ouest en accord avec le modèle de circulation océanique actuelle. Ce gradient est pratiquement inversé pendant le Bolling/Allerod indiquant un apport d'eau douce en adriatique et fortement réduit à partir de 8.4 ka lors de dépôt de sapropèle S1. Pour ceux qui concernent l'hydrologie profonde, les valeurs du $\delta^{13}C$ de *C. pachydermus* montrent également un gradient Est-Ouest avec des eaux plus ventilées dans le bassin oriental par rapport au bassin occidental depuis la dernière période glaciaire en accord avec l'hydrologie profonde actuelle (Pierre, 1999). En revanche, ce gradient $\delta^{13}C$ semble s'inverser entre 9 et 7ka comme indiqué par les valeurs $\delta^{13}C$ de la carotte des Baléares SU92-33 (Dubois-Dauphin et al., 2016), collectée à 622 m et baignée aujourd'hui par un mélange d'eau intermédiaire occidentale (WIW) et LIW.

Conclusion

En se basant sur les données micropaléontologiques et isotopiques, 5 périodes climatiques distinctes peuvent être identifiées dans les deux régions centrale et orientale de la Méditerranée (dernière période glaciaire, Dryas ancien et H1, Bolling/Allerod, Dryas récent et l'Holocène). En effet, l'estimation des paléosalinités nous a permis d'observer des valeurs plus élevées en mer Ionienne par rapport au détroit Siculo-Tunisien depuis le DMG et pendant la déglaciation. En revanche, cette différence de salinité est moins marquée voire très réduite au cours de l'Holocène et en particulier lors de la mise en place du sapropèle S1 en Méditerranée Orientale,

Par ailleurs, la réduction de gradient δw local couplée à une inversion du gradient $\delta^{13}C$ (aujourd'hui 0.2 ‰) entre le bassin méditerranéen occidental et le détroit siculo-tunisien indique une potentielle inversion de la circulation au niveau des eaux intermédiaires dans le détroit siculo-Tunisien pendant le dépôt de sapropèle S1.