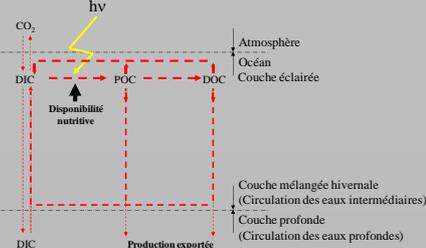


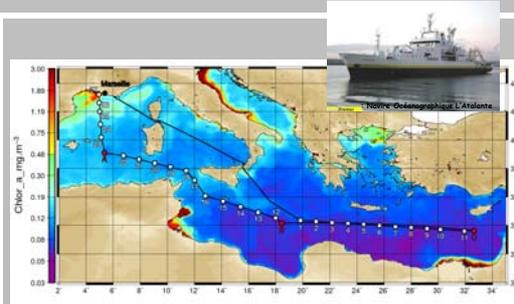


CONTEXTE SCIENTIFIQUE :

Les modifications de la pompe biologique suite au changement climatique influenceront probablement la séquestration du carbone océanique, et donc le réchauffement climatique à l'échelle de temps décennale. Les prévisions pour le XXI^e siècle indiquent une oligotrophisation de l'océan, entraînant un affaiblissement du transfert de carbone à l'intérieur de l'océan par des processus biologiques, et une accélération concomitante du changement climatique. Afin de déterminer l'état actuel et les prévisions sur l'efficacité future de la pompe biologique, certaines questions apparaissent comme majeures dans les domaines de l'océanographie physique et biogéochimique. Quel est l'équilibre entre la production de matière organique dans la couche éclairée et la reminéralisation dans la couche supérieure de l'océan? Quels sont les principaux processus qui régissent les échanges verticaux d'éléments nutritifs et de matière organique (rôle de l'activité à méso-échelle et liens avec la circulation générale)? Quelle est l'influence des relations complexes entre les organismes? Les réponses à ces questions présentent un intérêt particulier dans l'océan oligotrophe qui concerne plus de 50 % de l'océan mondial. Parmi les régions oligotrophes, les régions à faible disponibilité en phosphate comme la mer des Sargasses ou la Méditerranée présentent un intérêt supplémentaire. En effet, l'augmentation des régions oligotrophes à faible disponibilité en phosphate est une conséquence attendue du changement climatique.



Pompe biologique: transfert de carbone à l'intérieur de l'océan par des processus biologiques
DIC : Carbone minéral dissous
POC : Carbone organique particulaire
DOC : Carbone organique dissous



Transect de la mission BOUM superposé à une image composite SeaWiFS de la concentration en chlorophylle a dans la couche supérieure de la mer Méditerranée entre le 16 juin et 20 juillet 2008 (Remerciement à E. Bosc).

Déroulement :

La mission BOUM a eu lieu au cours de l'été 2008 (16 juin-20 juillet) en Méditerranée. Un transect de 3000 km a été réalisé à bord du N/O français l'Atalante de l'embouchure du Rhône dans la partie occidentale au sud de Chypre dans la partie orientale de la mer Méditerranée. Le long de ce transect, deux types de stations ont été échantillonnées, les stations dites de « courte durée » (1 à 27) et les stations dites de « longue durée » (A, B et C) au centre de tourbillons anticycloniques.

Objectifs :

L'expérience BOUM (Biogéochimie de l'Oligotrophie à l'Ultraoligotrophie Méditerranéenne), avait pour but d'obtenir une meilleure représentation des interactions entre les organismes planctoniques et les cycles biogéochimiques des éléments biogènes, de l'échelle de la Méditerranée. Elle était organisée autour de trois objectifs majeurs :

- 1) Donner une description longitudinale de la biogéochimie et de la diversité biologique des premiers échelons trophiques du réseau planctonique de la mer Méditerranée au cours de la période de plus forte stratification.
- 2) Etudier dans 3 stations situées dans chaque bassin (occidental, ionien, levantin) et au centre de tourbillons anticycloniques, la production et le devenir de la matière organique, en nous intéressant particulièrement aux processus qui conduisent aux divergences entre les rapports stœchiométriques des éléments biogènes dans l'eau environnante, dans la matière organique produite et exportée.
- 3) Obtenir une représentation satisfaisante des principaux flux biogéochimiques (C, N, P, Si) et de la dynamique du réseau trophique planctonique, à l'aide d'expériences in situ et au sein de microcosmes.

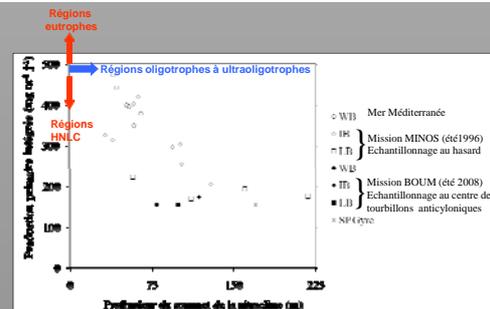
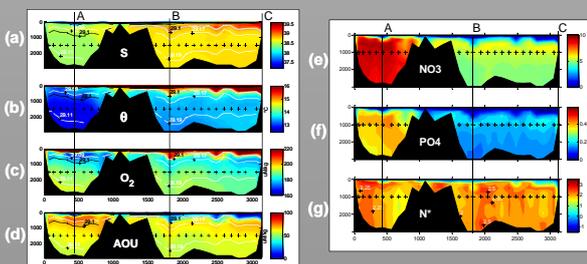
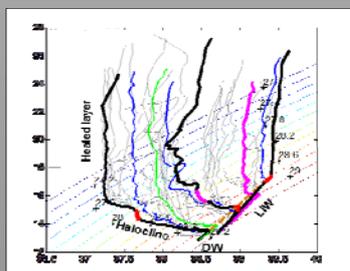
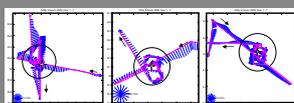
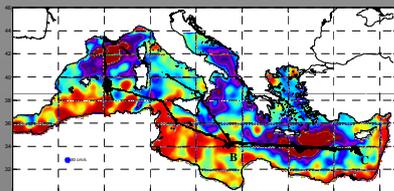
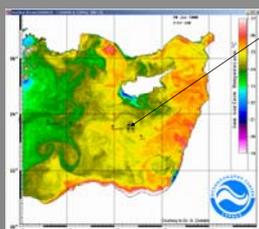


Diagramme θ-S de l'ensemble des 30 profils CTD réalisés jusqu'au fond le long du transect BOUM. Les traits noirs épais représentent de gauche à droite les stations A, B et C situées au centre de tourbillons anticycloniques. La partie en rouge sur ces profils représente les pycnostads trouvés dans chaque tourbillon.

Sections de (a) salinité (PSU), (b) température potentielle (°C), (c) concentration en oxygène dissous, (d) utilisation apparente d'oxygène (μmol kg⁻¹), (e) concentration en nitrate, (f) concentration en phosphate et (g) du traceur N* (μM) le long du transect BOUM (0-3000 dbar).

Production primaire intégrée, en fonction de la profondeur du sommet de la nitracline. Données de la mer Méditerranée dans le bassin occidental (WB), le bassin Ionien (IB) et le bassin Levantin (LB) : mission MINOS (Moutin & Raimbault, 2002) et la mission BOUM, et données de la région la plus oligotrophe de l'océan mondial, la gyre du Pacifique sud (T. Moutin, données non publiées).



Topographie de surface (min = -5 cm en brun et max = +10 cm en rouge foncé), et courants ADCP mesurés à bord le long du transect du navire entre 29 et 125 mètres de profondeur. Le zoom en dessous indique que les trois sites sont bien situés au centre de tourbillons anticycloniques (A, B et C).

Valorisation de l'expérience BOUM :

30 articles de rang A dont 25 dans l'issue spéciale de Biogéosciences « Interactions between planktonic organisms and the biogeochemical cycles of biogenic elements in the Mediterranean Sea during intense summer stratification: the BOUM experiment. Editor(s): T. Moutin, L. Prieur, C. Jeannon, and A. V. Borges - disponible ici : http://www.biogeochemistry.net/special_issue82.html

32 communications dans des colloques internationaux dont 15 dans une session spéciale de POSM à Portland (USA, 2010) intitulée « Interactions Between Biogeochemistry and Ecosystems in Low-P Oligotrophic Areas, Presiding: T. Moutin, B. Van Mooy, F. T. Thingstad and M.W. Lomas »

Les données BOUM sont disponibles dans les bases de données SISMER, LEFE CYBER et SESAME.



CONCLUSION 1. Nous avons montré l'importance de l'activité à méso-échelle sur les échanges verticaux et les bilans biogéochimiques en Méditerranée

2. L'activité à méso-échelle est importante au point de supprimer, voire d'inverser localement, le gradient trophique bien connu de la Méditerranée d'ouest en est

3. Nous avons confirmé la carence en P vs N de la Méditerranée et montré un comportement « Redfieldien » inattendu des eaux profondes