

Projet PECHE (2002-2006)

Production et Exportation du Carbone : contrôle par les organismes HÉTÉROTROPHES à petite échelle de temps

Valérie Andersen (LOV, Villefranche-sur-Mer) et Madeleine Goutx (LMM, Marseille)

L'intensité et la qualité du flux de carbone organique exporté en profondeur sont étroitement liées, d'une part, aux **variations rapides des forçages physiques dans la couche productive**, qui peuvent conduire à des changements de structure du réseau trophique, et, d'autre part, à la **diversité fonctionnelle des communautés bactériennes et zooplanctoniques**, qui recyclent ou agrègent ce matériel à tous les niveaux dans la colonne d'eau.

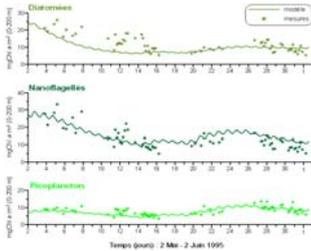
Des données sur les **processus à petite échelle de temps** sont indispensables pour le calcul de bilans fiables sur le long terme. D'autre part, les **périodes de transition saisonnière**, riches en événements épisodiques, conditionnent la variabilité interannuelle.

La zone centrale de la mer Ligurienne, où les transferts latéraux sont négligeables, est une zone appropriée aux études axées sur les processus verticaux.

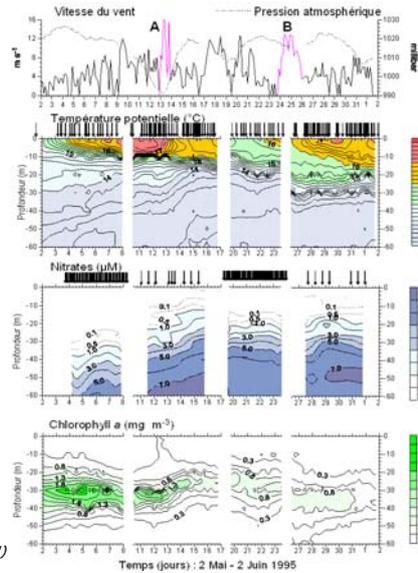
Transition : Méso-trophie → Oligotrophie période post-floraison printanière

Cette transition a été suivie à haute fréquence pendant tout le mois de mai 1995 (campagne DYNAPROC, JGOFS-France).

Les perturbations transitoires qui ont eu lieu pendant la campagne ont d'abord retardé la diminution de la biomasse phytoplanctonique et donc l'évolution du système vers l'oligotrophie, puis cette diminution s'est accélérée sous l'effet d'interactions complexes entre la disponibilité en sels nutritifs, la composition de la communauté phytoplanctonique et le broutage du zooplancton.



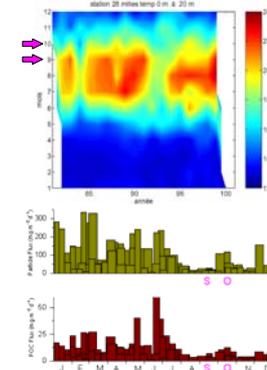
(d'après Andersen & Prieur, 2000, et Chifflet et al., 2001)



Transition : Oligotrophie → Méso-trophie période de mélange automnal

Quelques caractéristiques générales

- refroidissement des eaux de surface et destratification pouvant conduire à une remise à disposition des sels nutritifs dans les couches de surface,
- abondance d'organismes zooplanctoniques microphages à une période où le phytoplancton présente une forte proportion de cellules de petite taille,
- augmentation relative du flux particulaire exporté, après un minimum estival.

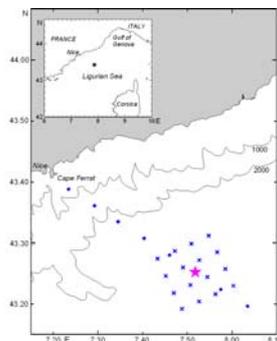
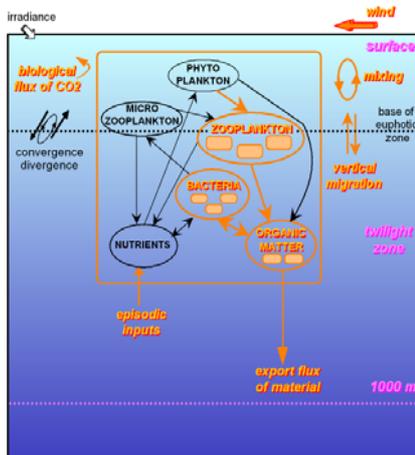


Température mensuelle moyenne de la couche 0-20 m de 1981 à 1999 (L. Prieur)
Flux particulaire et flux de COP à 200 m (J.C. Miquel)
Abondance du macrozooplancton gélatineux microphage (d'après Sardou et al., 1996)

Campagne pluridisciplinaire DYNAPROC 2 : observations à haute fréquence (automne 2004)

Objectifs spécifiques

- facteurs de contrôle de la floraison phytoplanctonique automnale (disponibilité en sels nutritifs et broutage du zooplancton),
- influence de la diversité structurelle et fonctionnelle du réseau hétérotrophe sur le flux exporté en profondeur,
- impact des forçages physiques épisodiques sur la dynamique du système biologique,
- effet de la transition saisonnière sur l'évolution de l'écosystème à plus long terme.



Stratégie de mesures

13 septembre - 18 octobre 2004 (N/O Thalassa, N/O Téthys-II)

- détermination du site

à 28 milles du cap Ferrat (Service d'Observations Dyfamed) ou plus au large, selon l'influence du front Liguro-Provençal

Radiale en début de campagne

- contexte hydrologique, gradients horizontaux

Réseau de 16 stations satellites, à trois reprises

- dynamique du système biologique en station de longue durée

Quatre cycles de 5 jours au site principal

Fréquence de 3 à 12 heures, de la surface à 1000 m de profondeur, selon les paramètres et processus : structure hydrologique, réservoirs minéraux et organiques, biomasse et composition du phytoplancton, structure, biomasse et activité des communautés hétérotrophes (bactéries, zooplancton), composition et qualité du flux exporté (piège dérivant),...

- suivi en continu

mouillages permanents (N/O Téthys-II) : flux particulaire (pièges), paramètres hydrologiques, NO₃ et PO₄ (système Yoyo/Anais)

- application à des études de modélisation 1-D couplée physique-biologie

Situation au niveau national et international - Participants

La campagne DYNAPROC 2, opération pluridisciplinaire du projet PECHE soutenue par le programme national PROOF, s'intègre aux objectifs du programme international SCOR/IGBP OCEANS.

Les processus de minéralisation de la matière organique ont aussi été étudiés dans deux autres situations trophiques (campagnes PROPECHE, 24-31 mars et 18-23 juin 2003).

Laboratoires participants français : LOV (Villefranche-sur-Mer), LMM (Marseille), LOB (Marseille), LBCM (Paris), LOBB (Banyuls), CEOBM (Roscoff), EPOC (Bordeaux), LODYC (Paris), LEGOS (Toulouse) et européens : AIEA (Monaco), IBSS (Sébastopol), UGMM (Bruxelles), GBF (Braunschweig)