

# ECOMARGE

Programme pluridisciplinaire

sur

l'ECOsystème des MARGES continentales



LETTRE D'INFORMATION

N° 6

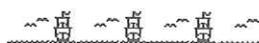
AOÛT 1990

**Rédaction :**  
B. DENIAUX  
Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines  
Université de Perpignan (France)

**Réalisation, édition et diffusion :**  
Secrétariat Général de la C.I.E.S.M.  
16, Boulevard de Suisse  
MC 98030 Monte-Carlo Cedex  
(Principauté de Monaco)  
Tél. : 93.30.38.79

## Sommaire

A. MONACO. - Editorial.....	1
Le point sur les opérations ECOMARGE.....	5
Réunions ECOMARGE.....	13
Table Ronde "Flux biogènes et abiogènes sur les marges océaniques" XXXIIe Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M., Perpignan, 15 et 16 octobre 1990.....	15
Coopération Internationale.....	17
Publications.....	23
Volume spécial " <i>Continental Shelf Research</i> ".....	25
Réunions-Colloques.....	27
Annonces.....	28
Informations utiles.....	29



## Editorial

par

André MONACO

Responsable du Programme ECOMARGE

*La Lettre ECOMARGE n° 6 sera suivie, dans peu de mois, de la parution d'un triple Volume spécial de "Continental Shelf Research" (Pergamon Press) où sont consignés les résultats d'ECOMARGE-I; ce sont quatre années de recherches présentées sous forme de dix-sept articles consacrés à divers aspects du Programme de la géologie à la biologie, révisés par les meilleurs spécialistes internationaux. Vous serez informés de cette parution en temps utile.*

*Tous les résultats ne figurent pas, dans cette édition de "Continental Shelf Research", notamment les premières données sur les observations et les expériences *in situ*, effectuées dans les sites de suivis annuels au cours des campagnes CYANECO I, II et III. Il aura fallu développer toute une instrumentation répondant à nos besoins. Les premiers résultats sont enthousiasmants et les sites se révèlent idéaux pour les études de la boîte noire et pour sa modélisation.*

*Le problème de l'instrumentation s'est posé depuis le début du Programme; après les pièges à sédiment de la série PPS (Pièges à Particules Séquentiels) construits par Technicap, voilà la pompe ESAUP 6000 m (CEA-LSGM de Perpignan), mise au point par le CEA; testée en Atlantique (ECOFER) et en Méditerranée avec CYANA pour la récolte de grands volumes*

d'eau et de particules à quelques centimètres du fond, elle s'avère tout à fait satisfaisante. Nous attendons la chambre benthique demandée depuis trois ans et la caméra-flux neige marine, pour lesquelles des enquêtes de nos chercheurs sont en cours.

Les collaborations internationales, d'ailleurs souvent basées sur le développement instrumental et l'intercomparaison, se sont intensifiées et ont pris plusieurs formes : participation suisse, espagnole, américaine et chinoise aux campagnes, présentation des travaux ECOMARGE aux colloques étrangers (New-Orléans, Baltimore), stages à l'étranger (Lamont, Walpole, Texel, Kiel). Une liaison plus étroite s'est établie à l'Ouest (Programme SEEP du Lamont sur la Marge Atlantique et le Gulf Stream), peut-être demain à l'Est (Programme KEEP sur la Marge Pacifique de Taiwan et le Kuroshio).

La coopération avec les équipes européennes (EURECOMARGE) s'est poursuivie, encouragée et soutenue ces dernières années par la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée en attendant MAST-II. On prendra l'occasion de la Table Ronde que nous organisons dans le cadre de son XXXII<sup>e</sup> Congrès-Assemblée Plénière, à Perpignan, en octobre 1990, pour rediscuter du projet.

Une des satisfactions du Groupe a été de voir enfin reconnu l'intérêt de ses recherches sur les marges, qu'il s'agisse des processus d'échanges avec l'océan ouvert, de l'enregistrement des modifications de l'environnement, des cycles biogéochimiques et du bilan du carbone. Satisfaction accrue dans la perspective de parution du volume ECOMARGE au moment où se manifeste la volonté des divers organismes de lancer un Programme de recherches sur l'environnement

Ceci augure d'une bonne perception de notre Programme ECOMARGE-II (1991-1993) en Méditerranée et en Atlantique, basé, après les suivis annuels, sur une stratégie de suivi à long terme et d'études de processus destinées à améliorer les bilans et à modéliser le système "margé". On compte également sur la solidarité du Groupe qui a réussi à transgresser les frontières régionales et développer, dans un excellent esprit, un réseau d'équipes et de chercheurs appartenant à divers centres (Banyuls, Perpignan, Marseille, Toulon, Villefranche et Bordeaux).

Les textes de cette Lettre s'efforcent de retracer les activités du Groupe pendant l'année écoulée. Les grandes lignes nous en ont été fournies par les chercheurs des différentes équipes. Des omissions ou d'involontaires inexactitudes ont pu s'y glisser que vous nous signalerez. Nous espérons, cependant, que cette Sixième Lettre rend bien compte des travaux effectués de mars 1989 à juillet 1990.



## Le point sur les opérations ECOMARGE

### I. Flux annuels de matière et réponse benthique sur la Marge du Golfe du Lion:

Sur le thème "Flux de matière et réponse de l'écosystème des marges", la stratégie des recherches menées de 1985 à 1988, en Méditerranée, a été bâtie autour de 2 zones ateliers en Golfe du Lion: l'une à l'entrée du système Liguro-Provençal, la marge rhodanienne, et l'autre à la sortie, la marge pyrénéenne. Dans chaque zone, un site côtier et un site bathyal ont été suivis pendant un an au niveau de l'interface sédimentaire et au niveau de la colonne d'eau par ligne instrumentée (pièges à particules et courantomètres). Ce suivi à haute résolution a été complété par cinq campagnes hauturières.

#### Rappel de quelques résultats :

- gradient de concentrations des particules d'Est en Ouest sous le forçage du courant Liguro-Provençal,
- gradient de flux (1 à 6) dans le même sens que le circuit cyclonique,
- variabilité à deux fréquences des flux: basse fréquence saisonnière et haute fréquence impulsionnelle (ondes internes, bloom phytoplanctonique),
- système nettement advectif de la Marge Pyrénéenne,
- modèle en boîte du transfert de carbone particulaire en système advectif et distinction entre marge continentale et marge océanique,
- bilan du carbone à l'interface sédimentaire,
- réponse de l'écosystème benthique avec un double gradient côte-large et est-ouest avec des fortes densités de meiofaune entre 500 et 1500 m de profondeur correspondant au fort apport particulaire et énergétique,
- réponse saisonnière et impulsionnelle de l'écosystème benthique; établissement d'un modèle statique et descriptif d'écosystème .

Tous ces résultats ont fait l'objet d'un Volume spécial à paraître à "*Continental Shelf Research*" en octobre 1990\*.

#### Premier bilan :

- une assez bonne connaissance générale du système,
- des séries temporelles trop courtes pour apprécier la variabilité à long terme et établir un bilan satisfaisant,
- nécessité d'améliorer la connaissance du cycle du carbone et des autres éléments,
- nécessité d'améliorer le modèle benthique en poursuivant notamment l'expérimentation *in situ* par submersible, commencée en septembre 1989,
- nécessité d'aboutir à une modélisation des flux dans le contexte hydrodynamique de la marge,
- nécessité d'aborder l'étude des processus biologiques dans la colonne d'eau,
- définir le rôle de séquestre des marges.

---

\* voir le contenu à la fin de cette lettre

Ces points constituent des objectifs spécifiques à atteindre grâce à une stratégie de suivi à long terme en Méditerranée dans la phase II du Programme.

## II - ECOFER et l'étude de la Marge Atlantique

Le Projet ECOFER, partie intégrante du Programme National ECOMARGE a bénéficié de l'expérience acquise par certains participants pendant les campagnes antérieures ECOPROPHYCE. Cette étude des flux de matière et d'énergie sur la Marge Sud-Gascogne a débuté, en 1987 et s'est poursuivie en 1989 par une campagne ECOFER-1 de un mois à bord du N/O *Noroît* coordonnée à deux autres opérations, l'une axée sur la turbidité dans le panache girondin sur le plateau continental, l'autre sur l'observation satellitaire NOAA. Au cours de cette campagne, il a été procédé pour la première fois dans cette zone à:

- une intercomparaison de pièges à particules de diverses origines (PPS3 et PPS5 de Technicap, pièges du LDGO-New-York et de l'IFREMER) mouillés avec des courantomètres et turbidimètres sur deux lignes (canyon de Cap Ferret et domaine ouvert) par 2300 m de profondeur;
- un levé systématique hydrologique et néphélogométrique;
- une étude de la production.

Participaient à cette Campagne les Equipes Françaises de Perpignan, Bordeaux et Banyuls-sur-mer, l'équipe OCEANE de Neuchâtel (Suisse), P. BISCAYE du L.D.G.O. (U.S.A) et J.URRUTIA du SIOGV de San Sebastian (Espagne). Pour la campagne ECOFER-2 (mai 1990) à bord du N/O *Suroît*, la même stratégie a été adoptée mais l'accent a été mis sur l'étude du carbone particulaire dans la colonne d'eau avec une attention spéciale à la couche euphotique. Par rapport à ECOFER-1, des paramètres supplémentaires ont été mesurés: fluorescence *in vivo* de 0 à 70 m et étude des particules de grande dimensions (> 53 µm en diamètre) par pompage *in situ* de grands volumes d'eau.

La contribution internationale a été élargie à la participation de J. BISHOP du L.D.G.O. (U.S.A.) pour l'étude des particules de grandes dimensions, V. VALENCIA du SIOGV (San Sebastian, Espagne) pour l'étude de la productivité primaire et Y.C. CHUNG, chercheur taiwanais, dans le cadre de la mise en place d'une collaboration avec la France pour un Programme très similaire à ECOMARGE (Programme KEEP-KUROSHIO).

ECOFER-3 est programmée pour octobre 1990 à bord du N/O *Noroît*, dans le même contexte international, avec la participation de Z. KOLBER du Brookhaven National Laboratory, Upton N.Y. (U.S.A.) (Equipe P. FALKOWSKI) pour l'étude des profils de fluorescence, *in vivo*, dans la couche euphotique.

L'ensemble des observations faites à ce jour ont révélé une advection faible à modérée pendant la période d'étude. Cette situation est consécutive, à l'établissement d'un front côtier ainsi qu'à une stratification des masses d'eau dans la zone concernée (eau superficielle, eau méditerranéenne, eau arctique).

Les principaux néphéloïdes ont été détectés dans les eaux de subsurface, en dessous de la couche euphotique ainsi que près des parois du canyon, ces couches turbides étant surtout localisées en tête de canyon. Les profils verticaux de chlorophylle sont caractéristiques, avec un maximum de concentration en subsurface vers 35 à 45 m. L'analyse des propriétés spectroscopiques (i.e. fluorescence de la matière organique dissoute et des ses capacités complexantes) révèle une évolution importante de celle-ci entre l'eau de fond et les eaux interstitielles.

Malgré la perte d'une partie du matériel (1 PPS5, 1 LGDO, 1 IFREMER) lors de la récupération des mouillages, des mesures de flux de masse ont été effectuées révélant un transfert particulaire élevé : jusqu'à 850 mg m<sup>-2</sup> j<sup>-1</sup> (poids sec).

Concernant la matière organique particulaire, les principales transformations se produisent

dans la couche superficielle du sédiment (0-5 cm) alors que les processus de bioturbation s'avèrent sensibles jusqu'au niveau -14 cm. L'estimation de la biomasse méiobenthique et la comparaison du site avec d'autres zones de la marge atlantique française (i.e., le plateau landais et la terrasse de Meriadzek) montre un enrichissement relatif du canyon jusqu'aux profondeurs de 3000 m et confirme bien le rôle prépondérant de ce système-puits dans les transferts du plateau continental jusqu'à l'environnement profond au niveau de cette marge.

En 1991, deux Campagnes sont programmées pour compléter le cycle annuel de flux particuliers en période hivernale et pendant la poussée phytoplanctonique de printemps. L'équipe "zooplancton" du Centre Océanologique de Marseille, déjà associée au travail de modélisation des chercheurs du CEROV (Villefranche), apporterait sa contribution pour l'étude des "flux actifs" engendrés par les migrations verticales du zooplancton. Ces recherches en domaine hauturier seront complétées par des études du matériel particulaire en domaine épicontinental (hydrologie, néphélogéométrie, télédétection NOAA 11).

Du point de vue des approches à développer dans le cadre de la thématique générale, deux voies sont proposées:

- une étude des constantes cinétiques des déshydrogénases: en effet, la réponse benthique aux apports énergétiques peut être appréhendée en termes de biomasse et de structures de peuplements mais aussi en termes d'activité métabolique. Parmi les enzymes qui permettent la minéralisation des substrats carbonés, les déshydrogénases jouent un rôle clé. Elles interviennent dans tous les types de métabolisme et peuvent être mesurées par la réduction d'un accepteur artificiel d'électrons (Iodo Nitrophényl Tetrazolium ou INT). Il est évident que les constantes cinétiques de ces enzymes pourraient refléter l'efficacité de leur fonctionnement, selon la richesse du milieu en apports énergétiques et selon la température.

On propose de tester l'hypothèse sur la plus répandue des déshydrogénases (NADH déshydrogénase) en mesurant les paramètres cinétiques suivants:

- affinité de l'enzyme pour le substrat (mesurée par le  $K_m$ ),
- intensité de la barrière énergétique à vaincre pour que s'effectue le transfert d'électrons (mesurée par l'Energie d'activation =  $E_a$ ).

- une étude des échanges particulaire-dissous à travers la spéciation des organométalliques (As, Se, Sn) dans la colonne d'eau. Le problème de l'alkylation des métaux en milieu océanique n'a été que peu documentée. Les réactions d'alkylation dans la couche euphotique peuvent profondément modifier les échanges particulaire-dissous ou océan-atmosphère. On se propose donc d'étudier la distribution des formes inorganiques et organométalliques de l'arsenic, de l'étain et du sélénium et leur contribution aux cycles biogéochimiques. Pour développer ce sujet, sera utilisé le matériel collecté dans les lignes de pièges à particules et par les pompes à particules. Les études particulaire-dissous reposeront sur l'utilisation de préleveurs SEASTAR. La détermination des formes inorganiques et organométalliques se fera sur un couplage entre la chromatographie en phase gazeuse et l'absorption atomique et un détecteur multiélémentaire comme ICP/MS par ablation laser pour les formes inorganiques totales.

### **III - Flux et processus biogéochimiques à l'interface : site expérimental de Toulon**

La marge de Toulon et en particulier son canyon constituent un site expérimental pour les équipes ECOMARGE sous la gestion du Centre Océanologique de Marseille et du CEA de Toulon. Des actions spécifiques y ont été menées sur la base des connaissances géophysiques, morphosédimentaires et géochimiques de l'environnement.

Dans la colonne d'eau, les premiers résultats hydrologiques et courantométriques montrent une stratification bien marquée et une direction de courants jusqu'à 380 m conforme à la circulation liguro-provençale. Les vitesses de courant enregistrées dans l'axe du canyon peuvent atteindre  $12 \text{ cm s}^{-1}$ . Une première expérience de mouillage de ligne instrumentée (mai-août 1989) a permis d'estimer des flux particuliers de  $315 \text{ mg m}^{-2} \text{ j}^{-1}$  à 370 m à  $961 \text{ mg m}^{-2} \text{ j}^{-1}$  à 1070 m. Les taux de matière organique sont deux fois plus importants dans les particules à 370 m, liés aux apports de la couche euphotique. Ces flux sont 3 à 6 fois supérieurs aux flux sédimentés ( $145 \text{ mg m}^{-2} \text{ j}^{-1}$ ) estimés à partir de l'étude des carottes. En l'absence d'apports fluviaux, ces flux particuliers sont particulièrement importants. Les études en cours permettront de montrer si ces apports sont dus préférentiellement au courant liguro-provençal ou à une exportation de matériel particulaire du plateau continental vers la plaine abyssale par l'intermédiaire de couches néphéloïdes. D'ores et déjà, dans le cadre des études menées sur la qualification et la quantification des flux d'éléments biogènes fossilisables au sein de la colonne d'eau et de l'interface eau-sédiment, la présence de foraminifères benthiques infra et circalittoraux dans des pêches planctoniques et dans les pièges à particules démontre la présence d'un flux sédimentaire originaire du plateau entraînant le transport en pleine eau de formes littorales.

Les études biologiques ont essentiellement porté sur la microfaune et la macrofaune benthique. Les études entreprises ont pour but de mieux comprendre :

- l'incidence des flux d'origine naturelle et/ou anthropique sur le recrutement, la structuration, la dynamique des peuplements benthiques et la biologie des espèces (rôle des signaux saisonniers et de la matière organique),
- le rôle de l'activité du macrobenthos dans les mécanismes de stockage, la transformation et l'exportation de matière par les processus de bioturbation et de bioaccumulation.

Pour ce faire, des prélèvements ont été réalisés dans le milieu naturel sur un réseau de 15 stations situées entre 200 et 2000 m pour le macrobenthos. Des plongées CYANA sur des fonds de 1100 m ont montré une activité biologique importante, marquée par la présence de structures biogènes (terriers et galeries). Une des espèces reconnue à l'origine de ces terriers est un Crustacé du genre *Callocaris*. L'étude du suprabenthos séjournant alternativement en pleine eau et dans le sédiment complète ces recherches car il constitue, par ses migrations, un flux actif, dernier étage des ascenseurs vecteurs de matière organique, liés par ailleurs aux variations des migrations planctoniques. Des pièges ont été mis au point pour une étude cyclique de cette faune vagile. Celle de *Cirolana*, choisie comme modèle, a déjà fourni des premières données.

L'analyse fine des processus évolutifs a été abordée par une étude expérimentale, menée en collaboration avec le CEA et le Laboratoire d'Hydrologie de la Faculté de Pharmacie de Marseille qui utilise l'engin autonome MODEX du CEA mis au point par IFREMER. L'expérience s'est poursuivie, d'août 1987 à janvier 1988, par 1100 m de fond. Elle avait pour but d'obtenir les coefficients de distribution de différents radionucléides au sein de sédiments ayant des teneurs différentes en matière organique, d'apprécier expérimentalement les processus de recrutement et de structuration des populations et peuplements benthiques et de quantifier les processus de bioturbation. L'analyse des éléments marqués montre qu'ils ont migré dans la colonne sédimentaire, non seulement par des processus de diffusion moléculaire mais aussi grâce à l'activité du macrobenthos selon un schéma présenté ci-dessous.

Pour la microfaune, il a été possible d'estimer grossièrement le taux de sédimentation en comptabilisant les tests de Foraminifères pélagiques présents dans la couche superficielle (7102 à 8103 tests.  $\text{m}^{-2}$  pour 5 mois).

En ce qui concerne la macrofaune, après 5 mois de stabulation, les sédiments du canyon, artificiellement défaunés en début d'expérience, ont été rapidement colonisés. Le peuplement

expérimental présente de fortes analogies avec le peuplement du milieu naturel marqué par la prédominance des Polyshètes.

#### IV. Etudes de l'interface eau-sédiment - Expérimentation *in situ* et développement technologique

Une meilleure compréhension du fonctionnement de l'interface eau-sédiment, des transferts d'énergie à travers les compartiments biogéochimiques et l'établissement d'un modèle réaliste exige à la fois une amélioration des prélèvements et de la précision des mesures, ainsi que l'appréciation des biais méthodologiques liés aux mesures effectuées à pression atmosphérique. Ce saut qualitatif ne peut être réalisé que par l'utilisation des moyens d'observation et d'intervention *in situ*, d'où les campagnes CYANECO, d'où la nécessité des engins autonomes comme les chambres benthiques, et d'où les demandes d'équipement à l'INSU.

Le submersible CYANA est un engin remarquable et la qualité des prélèvements effectués sur l'interface eau-sédiment est nettement supérieure à celle des prélèvements réalisés à partir des navires de surface. Des résultats d'une précision inégalée devraient être obtenus sur la distribution des divers gradients biologiques et géochimiques à l'intérieur du sédiment.

L'expérimentation *in situ*, qui peut être réalisée de manière tout à fait comparable à celle effectuée en zone côtière ou au laboratoire, permet de s'affranchir de toute une série de biais méthodologiques inhérents à l'*in situ* simulé généralement pratiqué (effets de pression, de température, remaniement superficiel, etc...) qui troublent actuellement la communauté internationale. Ces données vont permettre d'affiner les bilans actuels, assez frustes, des activités biogéochimiques à l'interface eau-sédiment. Cependant, pour être réellement significative, cette expérimentation doit être multipliée au niveau d'un même site, de manière à pouvoir être interprétée statistiquement, d'où la multiplication nécessaire des matériels et des accès plus fréquents au submersible.

La première campagne CYANECO-I (septembre-octobre 1989) avait essentiellement pour objectifs:

- de tester l'aptitude du Groupe à conduire une approche nouvelle,
- de déterminer la faisabilité des opérations prévues,
- de procéder aux essais d'un ensemble de matériels nouveaux ou adaptés à l'expérimentation

*in situ*.

La mission s'est déroulée en deux legs dans les canyons de Toulon et du front-Rhône par 1000 m de profondeur, sites instrumentés ECOMARGE. CYANECO-I a permis la mise au point d'une nouvelle instrumentation adaptée au submersible CYANA, en concertation et avec l'aide du S.A.E. GENAVIR TOULON.

La mission CYANECO-II s'est déroulée (mars 1990) sur les deux sites des canyons du Grand Rhône et Lacaze-Duthiers. Les résultats ont confirmé les différences fonctionnelles antérieurement mises en évidence entre les deux sites lors des prospections de surface et montré l'importante activité de bioturbation à 1000 m sur la Marge Pyrénéenne. Ils ont confirmé la supériorité de l'expérimentation *in situ* dans l'étude des processus biologiques et biogéochimiques.

La campagne CYANECO-III (juillet 1990) a permis un suivi de l'interface dans ces deux sites contrastés de la Marge Méditerranéenne. L'exploitation des résultats vient de commencer.

Une stratégie d'étude a été définie pour de prochaines campagnes afin de poursuivre ces études d'intercomparaison de sites, l'utilisation de CYANA s'étant révélée bien adaptée aux

interventions sur la Marge Méditerranéenne. Elle prévoit la liaison avec le Programme ECOPROPHYCE.

Des engins ont été spécifiquement construits pour répondre aux besoins de prélèvements et d'expérimentation *in situ*, qui sont décrits ci-après. Ils seront complétés par l'installation de chambres benthiques polyvalentes dont la mise au point s'avère indispensable à l'étude des flux à l'interface eau-sédiment.

### **1. Engins à prélèvements de grands volumes d'eau**

#### **. Pompe *in situ* ESAUP-6000**

Conçue par le CEA et acquise par le CEA et le LSGM de Perpignan, la pompe ESAUP-6000 est programmable et autonome. L'intervention à partir du submersible permet un contrôle très précis du lieu de prélèvement, en particulier à l'approche du fond. Au cours de la campagne, le pompage de 500 litres d'eau à quelques centimètres au-dessus de la surface du sédiment a pu être effectué sans problème. Cet engin permettra bientôt les prélèvements séquentiels.

### **2. Engins à prélèvement de l'interface eau-sédiment**

#### **. Carottiers tube**

Ces carottiers en PVC sont directement inspirés des carottiers à clapet utilisés pour les sondages dans les travaux publics. Ce type très classique de préleveur a également été construit et utilisé par l'IFREMER-Brest (SIBUET, 1987). Les nouveaux carottiers tube développés pour les campagnes CYANECO ont une surface utile de 50 cm<sup>2</sup> permettant le prélèvement d'un nombre significatif d'organismes de la méiofaune. La perturbation de l'interface eau-sédiment est réduite au minimum du fait des dimensions de la soupape et de l'étanchéité assurée. Au cours de la campagne, une vingtaine de prélèvements ont été effectués à l'aide de ces carottiers et utilisés pour les études biologiques et géochimiques.

#### **. Carottier boîte Oceanic Ind.**

Originellement conçu pour être utilisé par le submersible américain ALVIN, cet appareil s'est révélé, après quelques légères adaptations destinées à limiter la pénétration dans les sédiments sous-consolidés, d'une utilisation très aisée par CYANA. La fermeture du carottier est assurée par 2 volets coulissants commandés par la rotation d'un axe actionné par le bras du submersible. Ce système permet une parfaite conservation des structures de l'interface ainsi que de l'eau surnageante. Au cours de la campagne, 6 prélèvements d'une surface utile de 225 cm<sup>2</sup> ont été effectués et utilisés pour les études géochimiques et sédimentologiques.

### **3. Engins à expérimentation**

#### **. Carottier à incubation GUIDI**

Ce carottier a été spécialement conçu par J.B. et L. GUIDI pour être utilisé au cours des campagnes CYANECO dans le but d'aboutir à une estimation *in situ* de :

- la consommation par les organismes de la méiofaune et la dégradation par les microorganismes de divers substrats particuliers et dissous marqués,
- l'activité biogéochimique à l'interface eau-sédiment (cinétique de dégradation de composés réfractaires-enfouissement définitif du carbone).

Cet engin est constitué d'un carottier tube modifié sur lequel s'adaptent deux demi-satellites en PVC portant les seringues, les commandes et les mécanismes d'injection et de verrouillage du clapet. De manipulation très aisée par le bras hydraulique de CYANA, le prototype testé a donné entière satisfaction en assurant la double injection substrat-fixateur et une parfaite conservation du prélèvement (sédiment + eau surnageante). Des expériences de courte durée (1-4 h d'incubation) ont ainsi pu être réalisées au cours des campagnes.

#### . Plateaux DINET

Inspirés des modules à colonisation (M.A.C.) de l'IFREMER-Brest et du prototype d'A. BIANCHI (campagne BIOCYAN-1), les plateaux DINET (conception-construction : A. DINET et C. NODOT) entièrement en PVC, sont constitués d'une plaque de 400 mm x 400 mm de faible épaisseur (20 mm) assurant l'affleurement avec les sédiments environnants. Chaque plateau comporte 4 alvéoles de 55 mm de diamètre recevant une boîte de Pétri à usage unique contenant du sédiment local défauné par congélation. L'ouverture et la fermeture des alvéoles sont assurées par la rotation du couvercle commandé par le bras télémanipulateur du submersible. Ces plateaux qui ne sont asservis par aucune électronique peuvent séjourner sur le fond sans limite de temps. Au cours de la campagne CYANECO-I, 4 Plateaux DINET ont été placés à 1020 m de profondeur dans le canyon du Grand Rhône pour être relevés et remplacés lors de la campagne CYANECO-II (mars 1990).

#### . MODEMS

Ce Module Expérimental Manipulable par Submersible (MODEMS) a été mis au point par le CEA pour l'étude des migrations de traceurs dans une colonne sédimentaire. D'un fonctionnement proche de celui des plateaux DINET, il comporte 3 godets amovibles de 1,5 l dans lesquels est placé le sédiment. Le MODEMS a été placé par 103 m dans le canyon de Toulon pour y demeurer pendant 1 an environ (relevage au cours de la campagne CYANECO-III).

Le champ d'utilisation de CYANA pourrait être accru par la conception d'une instrumentation spécifique, actuellement sous développée, par la multiplication des matériels ayant donné satisfaction et leur mise à disposition d'une communauté scientifique élargie. Par sa profondeur maximale d'intervention, elle est particulièrement bien adaptée à la Méditerranée.

Bien que les campagnes CYANECO aient été des campagnes benthiques, il est clair que ce submersible pourrait être facilement adapté à une expérimentation *in situ* dans le domaine pélagique alors qu'il n'est utilisé jusqu'ici que pour l'observation. Une collaboration avec nos collègues américains du Harbor Branch Oceanographic Institution, très avancés en ce domaine, serait très fructueuse et permettrait de rattraper le retard pris par la France. La prospection des zones 0-1000 m et les possibilités d'expérimentation dans cette gamme de profondeur ouvriraient des perspectives d'utilisation considérables pour CYANA .

#### 4. Chambres benthiques

Compte tenu de ses motivations scientifiques et de son expérience, le Groupe ECOMARGE a décidé la réalisation d'un module pour la mesure *in situ* de l'activité benthique biologique et biogéochimique. Une demande d'équipement mi-lourd est effectuée depuis trois ans à l'INSU.

L'établissement de profils d'oxygène dans les sédiments par microélectrodes et le calcul de la consommation d'oxygène correspondante ont déjà été abordés pendant le séjour de J.C. RELEXANS au NIOZ (Netherlands Institute for Sea Research, Texel, Pays-Bas) qui a entrepris une comparaison avec la méthode des chambres benthiques et poursuivi aux U.S.A. (Darling Marine

Center, Walpole, Maine) cette étude comparative avec les méthodes utilisés dans ECOMARGE.

F. DE BOVEE a été chargé d'une étude de faisabilité réalisée avec l'ENSEEIH pour réaliser une chambre benthique autonome susceptible de mesures et d'enregistrer les paramètres température, pH et oxygène à des profondeurs supérieures à 600 m. L'engin doit aussi permettre d'injecter des produits chimiques et de prélever des échantillons d'eau ainsi que des échantillons non perturbés de sédiment sous-jacent. Ces injections/échantillonnages faits à partir de 10 seringues doivent pouvoir être contrôlés par une unité électrique reliée à un minuteur.

La chambre benthique jugée la plus adaptée après études serait en polycarbonate avec un mécanisme d'agitation, deux valves de contrôle unidirectionnelles et des barrières de diffusion pour les seringues. Les microélectrodes et le compartiment électronique seraient isolés à pression constante à l'intérieur d'un compartiment étanche fait en acier ou en PCV selon la profondeur à laquelle elle serait immergée. Le système de fermeture de la chambre pose encore quelques problèmes.



## Réunions ECOMARGE

Diverses réunions ont assuré la valorisation des Programmes, la concertation sur les objectifs scientifiques, la programmation, la préparation des missions et la discussion des résultats:

- Présentation des recherches au Programme Flux Océaniques (Paris, 7-9 mars 1989), avec deux communications:

. A. MONACO : "*Flux particulières en Méditerranée nord-occidentale et présentation de l'atelier atlantique*",

. L. GUIDI et R. BUSCAIL : "*Flux de matière organique et la réponse du compartiment biologique benthique*".

- Présentation ECOMARGE au Comité Scientifique International (Paris, 1er juin 1989) :

. A. MONACO : "*Résultats des recherches en Méditerranée et Programmation*".

- Présentation à la journée scientifique de l'INSU, Continent-Océan, bilans, flux, transferts (Paris, 29 mai 1990) :

. A. MONACO : "*Dynamique et bilan sédimentaire de la marge continentale*".

- Mise en place des campagnes hauturières ECOFER sur la zone atelier atlantique (Bordeaux, 1er et 2 mars 1990).

- Préparation d'ECOMARGE-II (Perpignan, 9 avril 1990). Après des réunions informelles, cette réunion était destinée principalement à définir les objectifs et les stratégies à développer dans le cadre de suivis à long terme et d'études de processus.

- Bilan des campagnes CYANECO-1 et 2 et préparation de CYANECO-3, (Monte-Carlo, 12 juin 1990).

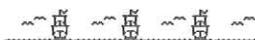
- Préparation d' ECOMARGE-II (Perpignan, 15 juin 1990). Réunion de quelques spécialistes et responsables pour la rédaction du document ECOMARGE-II. Bilan et Programme 1991-1992.

### Prochaines Réunions

- Point sur les recherches sur le site expérimental de Toulon (Marseille, 25 septembre 1990).

- Table Ronde "Flux biogènes et abiogènes sur les marges océaniques", XXXIIe Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M. (Perpignan, 15 et 16 octobre 1990), voir le détail ci-après.

- Point sur les recherches sur la zone atelier atlantique (Bordeaux, décembre 1990).



**Table Ronde**  
**"Flux biogènes et abiogènes sur les marges océaniques"**

**XXXIIIe Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M.**  
**Perpignan, 15 et 16 octobre 1990.**

Cette Table Ronde est organisée, sous la responsabilité d'A. MONACO, dans le cadre du XXXIIIe Congrès-Assemblée Plénière de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée. Elle sera présidée par P.E. BISCAYE, du Lamont Doherty Geological Observatory (NY, USA) et axée sur l'étude des flux et des processus de transfert ainsi que sur les interactions organique-inorganique qui interviennent dans les transferts de matière et d'énergie sur les marges océaniques. Seront considérés les processus biologiques, géochimiques, physiques et sédimentaires qui se produisent à tous les niveaux et interfaces des marges continentales et océaniques avec la comparaison entre les écosystèmes de Méditerranée et de l'Atlantique. Les problèmes méthodologiques et techniques seront également abordés.

La Table Ronde se déroulera dans le cadre des Programmes pluridisciplinaires qui concernent les flux de matière : elle fait suite aux réunions régulièrement organisées sur ce thème. Elle permettra de faire le point sur l'état des travaux, de discuter les perspectives d'études pluridisciplinaires sur les marges et de préparer la réponse à l'appel d'offre M.A.S.T.-II.

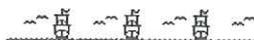
**Programme**

**15 octobre après-midi**  
**Processus dans la colonne d'eau**

- BISCAYE (P.) and MONACO (A.).- Fluxes Across Continental Margins : Comparison of the SEEP and ECOMARGE Experiments
- PEINERT (R.).- Vertical Fluxes and Food Web Interactions
- TEYSSIE (J.-L.), MIQUEL (J.-C.) and NOLAN (C.-V.).- Seasonal Changes in Mass Flux and Fecal Pellet Sedimentation at Monaco
- MIQUEL (J.-C.), FOWLER (S.-W.) and LA ROSA (J.).- Vertical Fluxes of Particulate Material in a Frontal Zone off Corsica
- GADEL (F.), GERMAIN (C.), CHARRIERE (B.) et SERVE (L.).- Phénols et Sucres Marqueurs des Flux Sédimentaires sur la Marge Nord-Occidentale Méditerranéenne (Golfe du Lion)
- GIRAL (P.-P.).- Utilisation de photoproduits du phytol dans les études de transfert surface-sédiments phyténals Z et E
- DICKEY (T.-D.) and TAUPIER-LETAGE (I.).- Recent Advances and Future Directions in concurrent Time Series Observations of Physical, Optical, Biological and Geochemical Processes

**16 octobre matin**  
**Processus à l'interface sédimentaire**

- PARLANTI (E.), GARRIGUES (P.) et EWALD (M.). -Analyse d'Hydrocarbures Aliphatiques et Aromatiques Polycycliques dans les sédiments marins profonds des Marges Continentales Atlantique et Méditerranéenne (Programme ECOMARGE)
- BUSCAIL (R.) et GUIDI (L.). -Flux de matière organique et réponse géochimique et biologique à l'interface sédimentaire sur la Marge de Méditerranée Occidentale
- BLANC-VERNET (L.) et LE CAMPION (J.). -Résultats préliminaires sur les Foraminifères Benthiques recueillis par pièges à particules dans le Canyon de Toulon (Programme ECOMARGE)
- FAGANELI (J.), PEZDIC (J.), OGOLEREC (B.) and MISIC (M.). -Source of Sedimentary Organic Matter in the Adriatic Sea
- FRIGNANI (M.), LANGONE (L.), RAVAIOLI (M.) and CADONNA (A.). -Sediment Fluxes on 100 YR Time Scale in Different Environments of the Adriatic Sea (Italy)
- CANALS (M.), CALAFAT (A.-M.), CASAMOR (J.-L.), SERRA (J.) , BALLESTEROS (E. ). and ZABALA (M.) -Keys for sedimentation in the Balearic Islands continental margin: benthic carbonate production vs. particle fluxes
- FERNANDEZ (J.-M.) et MONACO (A.). -Prélèvement de M.E.S. dans le Néphéloïde Benthique profond par utilisation de ESAUP-6000
- GAROFALO (G.), FERNANDEZ (J.-M.) et SEBAOUN (A.). -Synthèse d'une résine composite pour la fixation in situ du <sup>137</sup>Césium en milieu marin



## Coopération Internationale

### I. Coopération européenne : EURECOMARGE

Une action de stimulation de la C.E.E "EURECOMARGE" avait soutenu un Groupe de Recherche Européen de 1986 à 1988, formé par 8 laboratoires.

*France* : Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines (Université de Perpignan), Equipe benthos de l'Observatoire Océanologique de Banyuls, Laboratoire Arago (Banyuls-sur-Mer),

*Italie* : Istituto per la Geologia Marina (CNR, Bologne), Dipartimento Scienze della Terra (Gênes), Istituto Universitario Navale (Naples), Istituto di Geologia (Trieste),

*Espagne* : Departamento de Geologia Dinamica, Geofisica y Paleontologia (Barcelone), Instituto Quimico de Sarria (Barcelone),

*Grèce* : National Center for Marine Research (Athènes).

L'objectif de ce Groupe était une investigation préalable des différents types de marges qu'offre la Méditerranée.

Le relais a été pris par la C.I.E.S.M. depuis 1988 pour soutenir les échanges entre scientifiques, les participations aux campagnes et les réunions de travail.

La C.I.E.S.M. a, en particulier, assuré la coordination des réunions organisées pour répondre à l'appel d'offre C.E.E. Marine Science and Technology "MAST" :

### II. Le Projet EUROMARGE -MAST-I

Il a été élaboré au cours de deux réunions, tenues à Monte-Carlo, qu'il est bon de rappeler pour ceux qui n'ont pas eu accès au document final.

#### - Compte rendu de la première Réunion (6-7 avril 1989).

La première Réunion a été ouverte par son Altesse Sérénissime le Prince RAINIER III de Monaco, Président de la C.I.E.S.M., en présence de son Excellence Monsieur C.C. SOLAMITO, son Vice-Président pour la Principauté de Monaco, de François NYFFELER, Vice-Président pour la Suisse, du Professeur François DOUMENGE, son Secrétaire Général, de Monsieur Patrick VAN KLAVEREN, Adjoint au Secrétaire Général, de Madame Ginette IVALDI, Attachée de Direction et Responsable des Editions et de Monsieur Raymond BIANCHERI, Secrétaire Général du Cabinet Princier.

*Etaient présents :*

**Algérie**

D. AIT KACI,

**Espagne**

B. ALONSON-MARTINEZ, M. CANALS,

**France**

P. BUAT-MENARD, B. CHASSEFIERE, S. CHARMASSON, P. COCHONAT, C. DE GIOVANNI, A. DINET, D. DUBRANA, M. EWALD, S. HEUSSNER, C. LATOUCHE, C. MILLOT, A. MONACO, J.-C. RELEXANS, J. SOYER, C. RATTI,

**Grande-Bretagne**

P.-G. APPLEBY, F. OLDFIELD,

**Grèce**

G. CHRONIS,

**Italie**

A. FABBRI, M. FIRPO, M. FRIGNANI, P. GIORDANI, G. RELINI, M. PICAZZO, S. TUCCI,

**Pays-Bas**

W. HELDER, S. TROELSTRA, J. VAN HINTE,

**Suisse**

X. DURRIEU DE MADRON, F. NYFFELER

**Yougoslavie**

J. PEZDIC,

**CNRS/CEE**

G. RIVIERE.

*S'étaient excusés :*

**Belgique**

JACOBS

**France**

JOURDIER, J. GONELLA, C. LAMBERT,

**Italie**

L. MIRABILE,

**A.I.E.A.**

S. FOWLER

Après une présentation des participants, ceux-ci ont répondu à une enquête portant sur leurs activités et pôles d'intérêt dans l'optique du Programme MAST. Trois groupes : sédiment, interface eau-sédiment et colonne d'eau ont été organisés après dépouillement des réponses et les rapporteurs de chaque sous-groupe ont présenté leurs conclusions en précisant les thématiques, les moyens et la hiérarchie dans les zones ateliers.

Le thème général du projet a été défini comme l'étude du transfert de matière en milieu marin, des mécanismes associés, la mesure des flux et la liaison avec les processus biologiques. Une stratégie de recherche a été mise au point, impliquant:

- des études dans des écosystèmes contrastés (apports continentaux/production biogène, haute énergie/basse énergie, frontière libre/semifermée);
- des suivis temporels à partir de stations autonomes à une échelle allant du mois à l'année;
- des suivis à long terme dans les zones déjà prospectées (ECOMARGE);
- la standardisation des méthodes existantes, l'amélioration et la valorisation technologique;
- le développement de l'instrumentation *in situ*;
- l'intégration des résultats expérimentaux dans une modélisation.

Un classement des zones d'études a été effectué en fonction d'un calendrier préliminaire et du potentiel logistique:

- Zones prioritaires: Atlantique-Golfe de Gascogne et partie Nord de la Mer Egée,
- Mer Adriatique et Mer Méditerranée Nord-Ouest.

Le Groupe a élu un Coordinateur, A. MONACO . Un comité de coordination a été prévu composé de représentants des différents pays et disciplines.

Les activités du Groupe ont été programmées (compte-rendus des rapporteurs des sous-groupes et propositions des laboratoires) pour permettre aux correspondants désignés d'assurer la rédaction préliminaire (M. FRIGNANI, A. DINET, F. OLDFIELD, M. CANALS, J. VAN HINTE, G. CHRONIS, J.D. ROS, F. NYFFELER, G. RELINI) . Une réunion de rédaction définitive a été prévue pour la mi-Mai.

#### **- Compte rendu de la seconde Réunion (23-24 mai 1989).**

La seconde Réunion a été prévue pour assurer la rédaction du Projet MAST . A l'intérieur des trois grands thèmes : colonne d'eau, interface et processus aux limites, colonne sédimentaire, pour lesquels s'étaient inscrits les différents participants, chaque sous-thème a été approfondi en termes d'études à entreprendre ou compléter, d'équipements déjà réalisés et de besoins à combler pour accomplir les objectifs fixés .

Ainsi dans le thème Colonne d'eau seraient développées les recherches sur :

- la circulation et l'échange des masses d'eau (Responsables: F. NYFFELER, A. BALOPOULOS avec C. KOUTITAS, DAVIES et P. CASTAING comme correspondants).
- les cycles et flux biogéochimiques (Responsable : A. MONACO avec G. JACQUES, P. BUAT-MENARD, S. FOWLER, N. FRIGILOS, A. PALANQUES, M. ZAVALA, F. FRASCARI et G.GAUSSSEN) .

Dans le thème Interface et processus aux limites :

- la dynamique dans le "benthic boundary layer" et les processus sédimentaires (Responsable: M. COLLINS et G. CHRONIS avec S.TUCCI, B. ALONSO et W. HELDER),
- la relation flux-sédiment (Responsable : M. FRIGNANI avec F. OLDFIELD, N.B. PRICE, J.-M. FERNANDEZ et F. VOUTSINO),
- les processus biologiques (Responsable : J. SOYER avec J.-C. RELEXANS, E.

BALLESTEROS, A., ELEFTERIOU, G., RELINI et S. TROELSTRA),  
 - l'expérimentation in situ - mesocosmes et modélisation (Responsable: S. CHARMASSON  
 avec A. DINET et P.-G. APPLEBY).

Dans le dernier thème "Colonne sédimentaire" :

- Les études paléoécologiques (Responsable : J. VAN HINTE avec J.P. TASTET, A.M. BORSETTI, C.H. TZIAVOS et R THOMSON),  
 - Les processus sédimentaires offshore (Responsables: P. COCHONAT et M. CANALS avec B. CHASSEFIERE, F. TRINCARDI et P. PAVLAKIS).

La rédaction ébauchée pendant ces journées de travail a été poursuivie par des concertations sur le texte final, remis le 30 juin 1989. Ce Projet n'a pu être pris en considération par la C.E.E. Préalablement amendé, il sera représenté à MAST-II, après discussion à l'occasion de la réunion tenue dans le cadre du Congrès de la C.I.E.S.M. (Octobre 1990, Perpignan).

### III. Coopération Franco-Américaine

Une même thématique est développée dans le cadre des Programmes ECOMARGE et SEEP. Depuis 1989, une collaboration a été établie entre le Groupe ECOMARGE et le Lamont Doherty Geological Observatory où de nombreux scientifiques du Programme SEEP effectuent leurs recherches. Cette collaboration, initiée en 1988 avec la venue de P.E. BISCAYE en France et la visite de A. MONACO et S. HEUSSNER aux U.S.A., s'est poursuivie par un séjour de trois mois au Lamont de S. HEUSSNER pendant l'été 1989.

Une participation à la programmation et aux campagnes ECOFER a été assurée par les scientifiques américains P. BISCAYE (1989) et J. BISHOP (1990). Cette collaboration permettra une intercalibration des pièges et des méthodes utilisées par les deux Groupes. La participation de J. BISHOP a permis l'étude des particules de grandes dimensions par pompes *in situ* de grands volumes d'eau. Pour la campagne ECOFER-3, il est prévu que Z. KOLBER, du Brookhaven National Laboratory (Equipe de P.FALKOWSKI, Upton, N.Y., USA) prenne part à cette mission pour l'étude des profils de fluorescence *in vivo* dans la couche euphotique. Outre leur collaboration aux campagnes, les scientifiques américains ont profité de leur séjour en France pour mieux connaître les laboratoires participant à ECOMARGE et discuter avec les spécialistes des différentes disciplines.

La collaboration s'est également matérialisée par des présentations communes à des colloques de l'American Geophysical Union :

- séances de posters dans le cadre de l'Ocean Sciences Meeting, New-Orleans  
 (12-16 Février 1990)

S. HEUSSNER, P. E. BISCAYE, B. CHATAIN et R.F. ANDERSON.- Summer fecal pellet fluxes during SEEP-II, EOS, 71 (2), p.76.

N. HUSSAIN, T. CHURCH, M. HEYRAUD, S. FOWLER, S. HEUSSNER, A. MONACO, P. BISCAYE et R. ANDERSON.- Systematics of Radon daughters (210Pb-210Po) atmospheric fallout to coastal regions, EOS, 71 (2), p.72.

M. LABRACHERIE, J.-J. PICHON, L.-D. LABEYRIE, J. DUPRAT, J.-L. TURON ET F.-E GROUSSET.- Paléocéanographie of southern high latitudes and interhemispheric - Comparison during the last climatic cycle, EOS, 71(2), p. 117.

F.-E. GROUSSET, F. HENRY, J.-F. MINSTER et A. MONACO.- Nd isotopes as tracers in water column particles : the Western Mediterranean sea, EOS, 71(2), p. 119.

- présentations, durant le Spring Meeting 1990, Baltimore (29 Mai-1er Juin 1990)

par S. HEUSSNER :

S. HEUSSNER, A. MONACO, J. CARBONNE, T. COURP, R. BUSCAIL, X. DURRIEU DE MADRON, F. NYFFELER et C.H. GODET - Particulate transfer at the mesoscale level on the northwestern Mediterranean margin, *EOS*, 71 (17), p. 532.

par A. DINET :

A. DINET, M. CREMER, H. ETCHERBER, J.M. FROIDEFOND, J.M. JOUANNEAU, O. WEBER, X. DURRIEU DE MADRON, F. NYFFELER, J. CARBONNE, S. HEUSSNER, P. BISCAYE, O. DONARD, J. URRUTIA et P. LABORDE - Flux study in the Cap Ferret Canyon, Bay of Biscay (Northeast Atlantic), *EOS*, 71 (17), p. 532.

Cette action de coopération se poursuivra cette année et en 1991.

Une demande de financement a été déposée auprès du Programme de coopération établi entre le C.N.R.S. et la N.S.F. (National Science Foundation ) pour les années 1991-1993.

Autres collaborations :

L. MAYER, Université du Maine.

#### IV - Coopération Franco-Taiwanaise en Océanographie

A la demande de Taiwan, des contacts ont été établis, en 1988, entre l'Institut de Recherches Océanographiques de l'Université Nationale de Taiwan, l'INSU et l'IFREMER dont deux représentants sont allés explorer, sur place, les potentialités de coopération dans le domaine de l'Océanographie. Une délégation de dix scientifiques Taiwanais a ensuite effectué une visite en France, en juin 1989, pour acquérir une idée plus précise de l'état de la recherche et de la technologie française. Ces premiers contacts ont permis de montrer que, en ce qui concerne notre domaine, le Programme de Recherche Océanographique KEEP (Kuroshio Edge Exchange Processes) que s'appropriait à mettre en oeuvre l'océanographie Taiwanaise présentait de nombreuses similitudes avec certains Programmes français (ECOMARGE) ou auxquels participent les équipes françaises (World Ocean Circulation Experiment, WOCE). Un programme de coopération a alors été établi entre le National Science Council (NSC) de Taiwan, l'IFREMER et l'INSU sur deux thèmes : le projet KEEP et un projet en géologie-géophysique marine.

Un Workshop est prévu à Taipei, la première semaine de septembre, à l'organisation duquel a été convié A. MONACO. Pour en assurer la préparation, deux scientifiques Taiwanais ont effectué une mission en France, au printemps 1990.

En outre, le Dr. CHUNG a participé à la mission ECOFER-2 sur le N/O "Suroît" et rendu visite aux équipes de divers laboratoires participant à ECOMARGE (Bordeaux, Perpignan et Toulon). Du côté français, huit à dix scientifiques devraient participer au Workshop, dont quatre d'ECOMARGE (A. MONACO, A. DINET, O. DONARD et S. HEUSSNER).



## Publications

*Il est rappelé aux auteurs qu'il serait utile d'adresser leurs publications avant leur soumission aux revues, afin qu'elles puissent être prises en compte dans le cadre ECOMARGE.*

Depuis la dernière lettre ECOMARGE, nous avons reçu les publications suivantes :

- BOLDRIN (A.), BORTOLUZZI (G.), FRASCARI (F.), GUERZONI (S.) & RABITTI (S.), 1988.- Recent deposits and suspended sediments off the Po della Pila (Po River, main mouth), Italy. *Marine Geology*, 79, pp.159-170.
- CHARRIERE (B.), GADEL (F.) & SERVE (L.), 1990.- Budget of organic matter and behaviour of phenolic compounds in a Mediterranean lagoonal ecosystem. in "Environmental Geochemistry", Berthelin J. & Baulds J., eds., Marcel Dekker Inc., New-York, (*sous-presses*).
- CHRONIS (G.), BALOPOULOS (E.), LYKOUSIS (V.) & PAPAGEORGIU (E.), 1989.- Les mécanismes d'alimentation du plateau de Thermaikos (N.O. Mer Egée) par les couches néphéloïdes. *Bull. Geol. Soc. Greece*, 23, pp. 179-191.
- DELILLE (D.), GUIDI (L.) & CAHET (G.), 1990 .- Temporal variations of benthic bacterial microflora on the northwestern Mediterranean continental shelf and slope. *P.S.Z.N.I. Mar. Ecol.*, (*sous-presses*).
- DONARD (O.F.X.), LAMOTTE (M.), BELIN (C.) & EWALD (M.), 1989.- High-sensitivity fluorescence spectroscopy of Mediterranean waters using a conventional or pulsed laser excitation source. *Marine Chemistry*, 27, pp. 117-136.
- FRASCARI (F.), FRIGNANI (M.), GUERZONI (S.) & RAVAIOLI (M.), 1988.- Sediments and Pollution in the Northern Adriatic Sea. In "Living in chemical world", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 534, pp. 1000-1020.
- GROUSSET (F.-E.), HENRY (F.), MINSTER (J.-F.) & MONACO (A.), 1990.- Nd isotopes as tracers in water column particles : the Western Mediterranean Sea. *Marine Chemistry*, (*sous-presses*).
- JOUNNEAU (J.M.) & LATOUCHE (C.), 1990.- Continental fluxes to the Biscaye Bay; processes and behaviour. *Journ. Shoreline Management*, (*sous-presses*).
- JOUANNEAU (J.M.), WEBER (O.), LATOUCHE (C.), VERNET (J.P.) & DOMINIK (J.), 1989.- Erosion, non-deposition and sedimentary processes through a sedimentological and radioisotopic study of surficial deposits from the "Ouest-Gironde vasière" (Bay of Biscay). *Continental Shelf Research*, 9, pp. 325-342.
- HOURI-DAVIGNON (C.), RELEXANS (J.C.) & ETCHEBER (H.), 1989.- Measurement of actual E.T.S. activity in marine sediments by incubation with I.N.T.. *Environ. Technol. Letters*, 10, pp. 91-100.
- LESUEUR (P.), WEBER (O.), MARAMBAT (L.), TASTET (J.P.), JOUANNEAU (J.M.) & TURON (J.L.), 1989.- Datation d'une vasière de la plate-forme atlantique au débouché d'un estuaire : la vasière à l'Ouest de la Gironde (France) est d'âge historique (VI<sup>e</sup> siècle à nos

jours. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 308 (II), pp. 935-940.

LYKOUSIS (V.) & CHRONIS (G.), 1988.- Mechanisms of sediment transport and deposition : sediment sequences and accumulation during the Holocene on the Thermaikos Plateau, the continental slope, and Basin (Sporadhes Basin), Northwestern Aegean Sea, Greece. *Marine Geology*, 87, pp. 15-26.

LYKOUSIS (V.), CHRONIS (G.) & PAVLAKIS (P.), 1988.- *Basin Research*, 1, pp. 167-176.

MORTAIN-BERTRAND (A.) & FALKOWSKI (P.G.), 1989.- Mise en évidence d'une relation entre fluorescence et caroténoïdes : une possibilité d'améliorer les modèles de production primaire. *C.R.Acad.Sci. Paris*, 309 (II), pp. 13-18.

PAUC (H.), 1989. L'intrusion saline et la dynamique des matériaux en suspension au contact fluvio-marin : régime de crue et régime d'étiage dans l'Oued Mazafran (Ouest Algérois). *Marine Geology*, 87, pp.95-102.

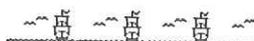
PUIGBO (A.), GADEL (F.), ALCANIZ (J.M.) & COMELAS (L.), 1989. PY-GC-MS analysis of organic matter in suspended material and deposits of the submarine delta of the Rhône River (France). *The Science of the Total Environment*, 81-82, pp. 71-80.

Volume Spécial contenant les résultats des travaux de la phase I du Programme ECOMARGE.  
Pergamon Press Ed. *Continental Shelf Research*, (sous-presses).

### Thèses

GERMAIN (C.), 1989.- *Les sucres marqueurs de transferts de matière : Application d'une nouvelle méthode chromatographique à l'étude de la Marge Nord-Occidentale Méditerranéenne*. Université de Perpignan, 230p.

COURP (T.), 1990.- *Flux & bilans de matière dans un environnement de marge continentale: la Marge Nord-Occidentale Méditerranéenne*. Université de Perpignan, 212 p.



**Volume spécial "Continental Shelf Research"**  
**Ed. Pergamon Press**

**Overview**

MONACO (A.), BISCAYE (P.E.), SOYER (J.), POCKLINGTON (R.), & HEUSSNER (S.), 1990.- Particle fluxes and ecosystem response on a continental margin - The 1985-1988 Mediterranean ECOMARGE Experiment. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

**Sedimentary processes**

GOT (H.) & ALOISI (J.C.), 1990.- The Holocene sedimentation on the Gulf of Lion margin - Quantitative approach. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

CHASSEFIERE (B.), 1990.- Mass-physical and geotechnical properties of surficial sediments on the Rhone continental margin . Implications for nepheloid benthic layer. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

VENEC-PEYRE (M.-T.), 1990.- Contribution of Foraminifera to the study of recent sedimentation. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

**General circulation, suspension and nutrients**

MILLOT (C.), 1990.- The Gulf of Lions' hydrodynamics. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

CALMET (D.) & FERNANDEZ (J.M.), 1990.- Caesium distribution in the North West Mediterranean seawater, suspended particles and sediments. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

DURRIEU DE MADRON (X.), NYFFELER (F.) & GODET (C.H.), 1990.- Hydrographic structure and nepheloid spatial distribution in the Gulf of Lions continental margin. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

CRUZADO (A.) & VELASQUEZ (Z.R.), 1990.- Nutrients and phytoplankton in the Gulf of Lions (Northwestern Mediterranean). *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

**Particle fluxes and biogeochemical tracers**

HEUSSNER (S.), RATTI (C.) & CARBONNE (J.), 1990.- The PPS3 sediment trap and trap sample processing techniques used during the ECOMARGE experiment. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

MONACO (A.), COURP (T.), HEUSSNER (S.), CARBONNE (J.), FOWLER (S.) & DENIAUX (B.), 1990.- Seasonality and composition of particulate fluxes during ECOMARGE-I in the western Gulf of Lions. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

HEUSSNER (S.), CHERRY (R.D.) & HEYRAUD (M.), 1990.- <sup>210</sup>Po, <sup>210</sup>Pb in sediment trap particles on a Mediterranean continental margin. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

- FOWLER (S.), BALLESTRA (S.) & VILLENEUVE (J.P.), 1990.- Fluxes of transuranium nuclides and chlorinated hydrocarbons in the northwestern Mediterranean Sea. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .
- CAUWET (G.), GADEL (F.), DE SOUZA-SIERRA (M.M.), DONARD (O.) & EWALD (M.), 1990.- Contribution of the Rhone River to organic inputs in the North Western Mediterranean. *Continental Shelf Research, (sous-presses)*.
- GADEL (F.), PUIGBO (A.), ALCANIZ (J.M.), CHARRIERE (B.) & SERVE (L.). 1990.- Tracers and constituents indicating the nature of organic fluxes, their origin and the effect on environmental conditions. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

#### **Budgets at the sediment-water interface**

- COURP (T.) & MONACO (M.), 1990.- Sedimentary dispersal and accumulation on the continental margin of the Gulf of Lions : sedimentary budget. *Continental Shelf Research, (sous-presses)*.
- BUSCAIL (R.), POCKLINGTON (R.), DAUMAS (R.) & GUIDI (L.), 1990.- Fluxes and transformations of organic matter in the benthic boundary layer on the northwestern Mediterranean margin. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .

#### **Benthic ecosystem response**

- DE BOVEE (F.), GUIDI (L.) & SOYER (J.), 1990.- Quantitative distribution of deep-sea meiobenthos in the Northwestern Mediterranean (Gulf of Lions). *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .
- FERAL (J.P.), FERRAND (J.G.) & GUILLE (A.), 1990. Macrobenthic physiological responses to environmental fluctuations : the reproductive cycle and enzymatic polymorphism of an eurybathe sea-urchin on the northwestern mediterranean continental shelf and slope. *Continental Shelf Research, (sous-presses)* .



## Informations

### Réunions / Colloques

1990

- . Ocean Sciences Meeting, American Geophysical Union (New-Orleans, USA, 12-16 Février 1990).
- . Environnement des mers épicontinentales (Lille, France, 20-22 Mars 1990).
- . 13e Réunion des Sciences de la Terre (Grenoble, France, 2-4 Avril 1990).
- . Reactivity of chemical species in aquatic environments (Primosten, Yougoslavie, 9-16 Mai 1990).
- . Continent-Océan : bilans, flux, transferts . Journée Scientifique. INSU (Paris, France, 29 Mai 1990).
- . American Geophysical Union : 1990 MSA/AGU Spring Meeting (Baltimore, USA, 29 Mai-1 Juin 1990).
- . Forum Djibouti-Afars (Paris, France, 18 Juin 1990).
- . Spot-Outil de développement (Paris, France, 26-29 Juin 1990).
- . Littoral 1990. EUROCAST (Marseille, France, 9-13 juillet 1990).
- . First Annual RIDGE Summer Institute Conference : Mantle flow, Melt Generation, and lithospheric deformation at Mid-Oceanic Ridges (Boulder, Colorado, USA, 25 Juillet-12 Août 1990).
- . Submarine fans and non-fan turbidite sequences (Nottingham, Grande-Bretagne, 26-31 Août 1990).
- . Particles in natural waters and water technology (Castelvechio Pascoli, Italie, 3-7 septembre 1990).
- . Past and Present Climate Dynamics : reconstruction of rates of change (Locarno, Suisse, 24-28 Septembre 1990).
- . Espace et Mer (Paris, France, 24-26 Septembre 1990).
- . Recherche et Environnement (Strasbourg, France, 24-26 Septembre 1990).

\*  
\* \*

. The large marine ecosystem (LME) concept and its application to regional resource management (Monaco, 1-6 Octobre 1990).

. The European Oil and Gas Conference (Alta Milicia, Italie, 9-12 Octobre 1990).

. XXXIIe Congrès-Assemblée Plénière de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée (Perpignan, France 15-20 Octobre 1990) :  
EURECOMARGE : Table Ronde "Flux biogènes et abiogènes sur les marges océaniques (15-16 Octobre 1990).

Géologie : Dynamique sédimentaire, côtière, insulaire et deltaïque (17-18 Octobre 1990).

. 9th International Symposium on Medical Oceanography (Nice, France, 22-24 Octobre 1990).

*Information* : CERBOM, 1 Avenue Jean Lorrain, 06300 NICE, France.

. Project 274 : Coastal Evolution in the Quaternary (Ushuaia, Argentine, 18-20 Novembre 1990).

*Information* : E. SCHNACK, Laboratorio de Oceanografia Costera, Facultad de Ciencias Naturales, Casilla de Correo 45, 1900 LA PLATA, Argentine .

. Colloque JGOFS (Joint Global Ocean Flux Study) - North Atlantic Bloom Experiment. (Washington DC, USA, 26-28 novembre 1990).

*Information* : G. JACQUES, Observatoire Océanologique de Banyuls, Laboratoire Arago, 66650, Banyuls-sur-Mer, France.

. ISM 90-les technologies sous-marines au service de la science et de l'industrie (Toulon, France, 3-5 Décembre 1990).

*Information* : IFREMER, Colloque ISM 90, 66, Avenue d'Iéna, 75116 Paris, France.

. Géodynamique des bassins océaniques et des marges continentales (Sophia-Antipolis, France, 6-7 Décembre 1990).

*Information* : M. SOSSON, Institut de Géodynamique, CNRS, Bat. 3, rue Albert Einstein, 06560 Valbonne, France.

#### 1991

. 23rd International Liège Colloquium on Ocean Hydrodynamics : Modelling the interaction of the deep ocean and the shelf and coastal seas (Liège, Belgique, 6-10 Mai 1990).

*Information* : J.C.J. NIHOULS, Université de Liège, Sart Tilman, B. 5, 4000 Liège, Belgique.

. Coastal Zone 91. The seventh symposium on coastal and ocean management (Long Beach, California, USA, 8-12 juillet 1990).

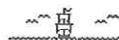
*Information* : ORVILLE MAGOON, P.O. Box 279, 21000 Butts Canyon Road, Middletown, CA 95461, USA.

. Microbial ecology of the Mediterranean Sea . 2nd International Symposium (Taormina, Italie, 15-18 Mai 1991).

*Information* : 2 MEM, Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Facoltà di Scienze, Contrada Sperone, 31, 98166 Messine, Italie.

. 15th International Meeting on Organic Geochemistry (Manchester, Grande-Bretagne, 16-21 Septembre 1991).

*Information* : EAOG Conference Secretary, Department of Geology, The University, Manchester, UK, M13 9PL.



### Séminaires et Cours intensifs

. Les mesures physico-chimiques réalisées au Laboratoire de Géologie du Quaternaire. L.G.Q. (Marseille, France, 20 Février 1990).

. Modelling of marine ecosystems. The European Institute for advanced studies in oceanography - The European Association of Marine Sciences and Techniques (La Beaume-les Aix, France, 11-29 Août 1990).

. The structure and dynamics of shelf benthos. The European Institute for advanced studies in oceanography - The European Association of Marine Sciences and Techniques (Galway, Irlande, 21 Août-7 Septembre 1990).

. Space Oceanography. The European Institute for advanced studies in oceanography - The European Association of Marine Sciences and Techniques (Dundee University, Grande-Bretagne, 2-22 Septembre 1990).

Dans le cadre des Programmes OTAN d'échanges scientifiques internationaux sont organisés des séminaires de recherche avancée (Advanced Research Workshop): . Individual cell and particle analysis: multidisciplinary applications to Oceanography - Responsable : S. DEMERS (Maratea, Italie, 21-30 Octobre 1990).



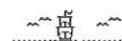
### Parutions

. *Dictionnaire de l'Océan:*

Index anglais-français, allemand-français, espagnol-français. Conseil International de la Langue Française, 11, rue de Navarin, F - 75009 PARIS

. *La Mer et son Univers:*

Annuaire des Science de la Mer - toutes adresses utiles: musées, associations, administrations, bibliothèques et organismes scientifiques. Centre de la Mer et des Eaux, Institut Océanographique, 195, rue St Jacques, F - 75005 Paris.



### Changement d'Adresse

L. GUIDI

J. SOYER

Observatoire Océanologique

BP 28

F - 06230 VILLEFRANCHE-SUR-MER

