

Distribution restreinte

08 JUL 1991

IOC/INF-853  
Paris, 9 Mars 1991  
Français seulement



COMMISSION OcéANOGRAPHIQUE  
INTERGOUVERNEMENTALE (COI)  
DE L'UNESCO

COMMISSION INTERNATIONALE  
POUR L'EXPLORATION  
SCIENTIFIQUE DE LA MER  
MEDITERRANEE (CIESM)

PLAN D'ACTION DU  
PROGRAMME DE RECHERCHE INTERNATIONALE EN MEDITERRANEE OCCIDENTALE  
(PRIMO)

Ce document a été élaboré par le  
Groupe *ad hoc* d'experts COI-CIESM  
pour PRIMO au cours de la réunion qui  
s'est tenue à l'UNESCO, Paris, du 12 au  
14 Septembre 1990.

## 1. OBJECTIFS

La réunion organisée par la COI à Venise (25 Octobre 1985) pour dresser les grandes lignes de ce que pourraient être les futurs programmes d'océanographie dynamique en Méditerranée occidentale avait clairement montré que le premier objectif devait être une meilleure compréhension de la circulation générale et de sa variabilité aux échelles moyenne (quelques jours-mois et 10-100 km), saisonnière et annuelle.

L'étude de la circulation générale en Méditerranée occidentale présente, tant d'un point de vue régional que d'un point de vue global, un intérêt fondamental. La circulation générale à l'échelle d'une mer comme la Méditerranée est le principal facteur régissant la circulation sur le plateau continental et en zone côtière. Elle conditionne donc la distribution des caractéristiques hydrologiques, biologiques, chimiques, sédimentologiques et de pollution des différentes masses d'eau dans l'ensemble de la mer. L'étude de la circulation générale doit donc être l'un des objectifs principaux de tous les pays riverains en océanographie. La Méditerranée occidentale est également un domaine privilégié pour l'étude de certains des processus qui interviennent dans la circulation à l'échelle globale. Son climat aride, sa position aux latitudes moyennes, ses conditions météorologiques parfois violentes et son relatif isolement, lui confèrent des caractéristiques particulières et très marquées: flux relativement importants échangés avec les domaines adjacents, circulant le long des côtes, entraînés dans des mouvements verticaux ou phénomènes induits par le vent. Ces caractéristiques sont optimales pour l'étude de processus intervenant dans la circulation tels que le fonctionnement des détroits, la stabilité des courants côtiers, la turbulence à moyenne échelle ou la formation d'eau profonde. La Méditerranée occidentale présente aussi l'avantage que, dans chacun des bassins qui la composent, les moteurs principaux de la circulation semblent différents. De plus, c'est une mer très fermée qui peut ainsi être assez facilement étudiée, tant par l'observation que par la modélisation; l'observation *in situ* est également facilitée par la faible intensité des courants de marée et une couverture nuageuse réduite est favorable à certains types de mesures satellitaires. C'est donc un domaine qui se prête particulièrement bien à l'étude de nombreux processus.

Un document préparatoire (IOC/INF-772, Paris, 25 Mai 1989) élaboré par un groupe d'experts, visant à concentrer les efforts de la communauté internationale sur des études théoriques et expérimentales concernant certains des phénomènes majeurs qui sont à la base de la circulation en Méditerranée occidentale, fut présenté à la Quinzième Session de l'Assemblée de la COI (4-19 Juillet 1989). L'Assemblée a noté que, menées en commun et coordonnées à l'échelle internationale, des études alliant la modélisation et l'observation de la dynamique de la Méditerranée occidentale et de ses relations avec celle de la Méditerranée orientale peuvent beaucoup aider à comprendre la circulation; ces nouvelles connaissances pourront à leur tour être exploitées dans l'étude d'autres domaines (ressources, pollution marine). L'Assemblée a approuvé la proposition visant à lancer PRIMO sous les auspices conjoints de la COI et de la CIESM et à mettre en place un groupe *ad hoc* d'experts chargé de poursuivre la mise au point, la promotion et la coordination de ce programme.

Dans la première phase de PRIMO, les études se concentreront sur une meilleure compréhension de la variabilité saisonnière de la circulation, car cette échelle est celle des principaux processus responsables de la circulation. En effet, le principe fondamental du fonctionnement de la Méditerranée passe par la transformation d'eau atlantique en eau méditerranéenne lors de processus hivernaux de convection. D'une bonne définition de la variabilité saisonnière de la circulation, on peut donc escompter une meilleure compréhension des principaux mécanismes qui la gouvernent. Compte tenu du fait que, dans certaines régions, la circulation est fortement contrôlée par des phénomènes de moyenne échelle, et que la variabilité inter-annuelle, importante d'un point de vue climatique, n'est pas négligeable, nous nous proposons de poursuivre ces études vers ces échelles dans des phases ultérieures du programme.

## 2. JUSTIFICATIONS

Il est de plus en plus évident que la circulation en Méditerranée occidentale présente une variation saisonnière. Ceci est particulièrement net dans certaines régions du nord du bassin.

Il s'agit d'une partie

Parmi tous les détroits, Gibraltar est celui où l'existence d'une telle variation est la plus controversée. Des mesures directes de courant indiquent que les flux sont à peu près constants tout au long de l'année tandis que de récents travaux suggèrent que les échanges pourraient être maximaux pendant la première moitié de l'année et sub-maximaux pendant la seconde moitié. Par contre, une nette variabilité saisonnière est observée dans le détroit de Sicile où le flux de LIW paraît doubler entre l'été ( 1/5 Sv.) et l'hiver ( 3 Sv.). Une telle variabilité a également été observée à partir de mesures directes et par calcul du courant géostrophique dans le Canal de Corse ainsi que le long de la Riviera italienne et de la Côte d'Azur (flux variant de 0.7 à 1 Sv. et de 1.4 à 2.1 Sv. respectivement). Le transport le long de la côte catalane est toujours plus faible que ces dernières valeurs, suggérant en particulier que la plupart de MAW intervenant dans la formation de MDW (soit une quantité équivalente à celle transitant par le Canal de Corse en hiver) vient du sud. La circulation dans la partie sud de la Méditerranée occidentale n'est pas aussi bien définie que dans la partie nord et elle est affectée d'une importante variabilité à moyenne échelle qui peut facilement masquer un éventuel signal saisonnier. La mise en évidence d'un tel signal sera cependant recherchée le long des côtes algériennes vers 0-1°E, c'est-à-dire là où le Courant Algérien semble pouvoir être correctement échantillonné. Une bonne estimation de la variation saisonnière des flux est également fondamentale pour une meilleure compréhension du fonctionnement de l'ensemble du bassin méditerranéen.

L'étude des variations saisonnières apparaît ainsi facilitée dans les régions où les variations à moyenne échelle sont relativement faibles. Ces régions sont essentiellement les détroits et canaux (Gibraltar, Sardaigne, Sicile, Corse, Ibiza) et certaines portions de côte (Algérie vers 0-1°E, Provence, Catalogne etc. ). De plus, dans ces régions, la circulation générale suit la côte et est donc facile à évaluer. Dans une phase ultérieure du programme, on entreprendra l'étude de la variabilité à moyenne échelle. On sera alors conduit à s'intéresser aussi à d'autres régions côtières, ainsi qu'à l'ensemble des régions centrales où la variation saisonnière de la circulation générale est relativement faible.

### 3. OUTILS

#### 3.1 HYDROLOGIE

Des stations hydrologiques, répétées fréquemment, en travers d'un détroit ou suivant une radiale perpendiculaire à la côte, permettant de déduire une composante du courant géostrophique (si possible calée sur des mesures directes), sont probablement un excellent moyen d'estimer un flux et ses variations saisonnières par des mesures *in situ*. Ces sections peuvent être obtenues avec des instruments de type CTD mis en oeuvre par des navires océanographiques. Les mesures sont précises, mais les radiales sont relativement longues à réaliser, sans compter que les conditions météorologiques ne permettent pas à de petits bateaux d'intervenir aussi fréquemment qu'il serait souhaitable. La collecte d'observations hydrologiques dans de telles conditions est nécessaire mais elle ne saurait être suffisante.

Ces observations devront donc être complétées par les informations, moins fines mais plus fréquentes, qui pourraient aisément être obtenues par l'utilisation de navires marchands. Certains d'entre eux assurant des lignes régulières pourraient être équipés de thermosalinomètres d'un coût relativement réduit et fonctionnant de manière entièrement autonome. On pourrait également profiter de ces navires pour obtenir des profils hydrologiques au moyen de sondes SIPPICAN; l'utilisation conjointe de sondes XBT et XCTD permettrait de collecter des données intéressantes pour un prix raisonnable. Les sondes XCTD ont une précision annoncée (+ 0,03°C en T, +0,03 msiemens/cm en C et +5m ou 2% en D ) probablement suffisante pour mettre en évidence les variations de flux recherchées; la précision des sondes XBT est de +0,2°C (la résolution est cependant de 0,01°C et les profils obtenus peuvent être calés sur les valeurs profondes). On devra tout d'abord tester les possibilités de ces sondes pour différencier les principales masses d'eau et définir les caractéristiques T-S dans les différentes régions du bassin.

#### 3.2 COURANTOMETRIE EULERIENNE

Des observations courantométriques eulériennes de longue durée sont relativement simples à obtenir en profondeur et à analyser; elles permettent de caler les profils de courant géostrophique et, si elles sont en nombre suffisant, de préciser une variation saisonnière du régime des courants côtiers. L'évaluation des flux

reste cependant approximative. Il est par contre plus difficile d'obtenir de telles observations dans les couches superficielles où les gradients de courant sont les plus forts et donc les flux les plus difficiles à estimer.

Des ADCP mouillés sont les instruments les mieux adaptés à un suivi dans le temps du profil du courant dans ses trois composantes. Dans les détroits relativement peu profonds, ou si l'on peut obtenir une navigation très précise, des ADCP embarqués ou remorqués offrent également un bon moyen d'obtenir des mesures de qualité. Cependant, leur coût élevé, le nombre limité d'appareils actuellement disponibles et la taille importante des bateaux aptes à les mettre en oeuvre réduisent les possibilités d'utilisation.

### 3.3 BOUEES DERIVANTES

Les observations courantométriques lagrangiennes semblent plus adaptées à l'échantillonnage de structures de moyenne échelle et à la mesure de courants superficiels qu'à une évaluation directe des flux ou à la mise en évidence d'une modification des conditions de circulation.

Des bouées dérivantes équipées de capteurs pour mesurer la température superficielle de la mer, la pression atmosphérique et la température de l'air, fourniront des informations complémentaires aux mesures satellitaires et permettront d'estimer les flux de chaleur sensible à l'interface air-mer.

### 3.4 MAREGRAPHES

Les problèmes concernant l'analyse des données de niveau sont complexes: filtrage d'ondes de hautes fréquences (marées, seiches), élimination des effets du vent et de la pression atmosphérique, enregistrements souvent analogiques et très fragmentés des mesures *in situ*.

Nombre de ces problèmes pourraient être contournés en ne s'intéressant qu'aux variations à basses fréquences de grandeurs relatives (pentes de la surface en travers des détroits, entre deux bassins, ...). Tous les détroits et canaux ne sont sans doute pas aussi favorables que Gibraltar à l'application de la relation pente-flux, mais l'étude des variations saisonnières des pentes entre différentes stations marégraphiques côtières ne semble pas avoir été suffisamment approfondie.

Un réseau de capteurs de pression posés sur le fond et des mesures de la structure en densité peuvent également fournir des informations essentielles sur les gradients horizontaux du niveau.

### 3.5 TRACEURS

L'échantillonnage de certains traceurs permet d'évaluer la vitesse de déplacement d'une masse d'eau. Ils offrent une possibilité intéressante pour les déplacements relativement lents qui animent les couches profondes. Cependant, compte tenu de la complexité des prélèvements et des analyses, leur utilisation pour mettre en évidence la variabilité saisonnière ne semble pas évidente.

Quoi qu'il en soit, on peut utiliser les traceurs pour la détermination de l'âge et de l'origine des différentes masses d'eau. De ce point de vue, les nouvelles techniques pour la mesure du fréron sont encourageantes et pourront compléter les mesures de traceurs plus traditionnels (oxygène, tritium ...).

### 3.6 TELEDETECTION

Les données satellitaires dans l'infrarouge thermique constituent une source d'information qui est loin d'être négligeable. Moyennant des précautions élémentaires, l'intérêt et la validité de ces données (SST) pour la définition des températures superficielles et la description de la circulation ont été clairement démontrés. Lorsque les gradients thermiques sont relativement réduits, notre expérience montre que la SST permet une meilleure description de la circulation pendant la période automne-hiver que pendant la période hiver-printemps. L'analyse de la SST du point de vue de la variabilité saisonnière pourrait sans doute être envisagée de manière routinière (éliminations des nuages, constitution de mosaïques et calcul de valeurs moyennes).

L'analyse des données altimétriques de GEOSAT a récemment été entreprise. Les variations du niveau de la mer sont souvent relativement faibles; nous devons donc tenir compte de corrections atmosphériques plus précises que celle utilisées dans l'océan global et prendre en compte le signal de marée.

Nous devons souligner le fait qu'actuellement, une mauvaise définition du géoïde ne permet que l'étude de phénomènes de moyenne échelle (et de leur variabilité dans le temps). La possibilité d'étudier les variations de plus grande échelle n'est pas encore démontrée.

### 3.7 NOUVELLES TECHNIQUES D'ANALYSE DE DONNEES

Actuellement, l'analyse de données est effectuée principalement au moyen de méthodes linéaires (analyse spectrale, cohérence, fonction de corrélation, E.O.F., etc.). Cependant, des méthodologies non-linéaires ont été développées, en particulier pour l'étude des trajectoires de bouées dérivantes. Des efforts sont déployés visant à la reconstruction de signaux dans le temps en utilisant l'analyse spectrale non-linéaire. De plus, l'analyse objective peut permettre de décrire les caractéristiques spatiales et temporelles des champs océanographiques. Ce type de méthodologie a été à l'origine appliqué aux observations atmosphériques non-synoptiques; mais une expérience préliminaire a montré qu'une telle méthode pouvait être appliquée aux données océanographiques synoptiques.

### 3.8 FLUX A L'INTERFACE OCEAN-ATMOSPHERE

Les flux (radiatifs, de chaleur et de vapeur d'eau) à l'interface entraînent la modification des caractéristiques hydrologiques des couches superficielles. De même que la tension du vent, ils présentent de fortes variations spatiale et temporelle et ils constituent donc un moteur essentiel de la circulation.

L'évaluation de ces flux est cependant difficile à obtenir par des mesures *in situ* et l'on se propose d'exploiter systématiquement les sorties du modèle de la Météorologie Nationale française "Péridot" qui donne 4 fois par jour sur une grille de 30 km x 30 km les paramètres suivants: tension du vent, chaleur sensible, chaleur latente, flux solaire, flux infra-rouge, évaporation. Dans la première phase du programme, l'on s'intéressera surtout aux variations saisonnières de ces flux en relation avec les observations *in situ*. Cependant, l'archivage permettra d'ici quelques années d'entreprendre l'étude de la variabilité inter-annuelle.

### 3.9 MODELES

Plusieurs types de modèles permettant d'appréhender la variabilité saisonnière sont en cours d'élaboration. Leur qualité sera évidemment jugée sur les similitudes que présenteront leurs résultats avec les observations disponibles. Il semble que les modèles basés sur des études de processus régionaux intégrés dans une étude d'ensemble de la Méditerranée occidentale soient particulièrement aptes à améliorer notre compréhension de son fonctionnement. Les modèles devront également s'efforcer de définir certaines caractéristiques de la circulation susceptibles d'être vérifiées par des observations *in situ* et permettant ainsi de tester leur validité.

## 4. STRATEGIE

### 4.1 OPERATION D'ENSEMBLE

Pour tester les différentes hypothèses actuellement émises sur le forçage de la circulation générale, de même que pour valider les observations déjà obtenues sur les variations saisonnières de la circulation, il est indispensable de réaliser une opération d'ensemble couvrant simultanément toutes les régions-clés du bassin et mettant en oeuvre la totalité des moyens disponibles.

Le délai d'environ trois ans nécessaire à la préparation d'une telle opération est imposé par différentes contraintes:

- Chacune des équipes impliquées dans le programme devra intervenir auprès de ses propres autorités scientifiques et administratives pour obtenir les moyens techniques et financiers nécessaires à la conduite de l'opération.
- Il faut également réserver un temps d'apprentissage: rodage de certaines équipes, élaboration de modèles suffisamment performants, étalonnage d'appareils.

Enfin, il semble judicieux d'attendre que les satellites susceptibles de faire des observations altimétriques fines (TOPEX/POSEIDON, ERS-1) soient opérationnels.

Ces différents éléments conduisent à envisager la réalisation d'une opération d'envergure d'une durée d'une année environ centrée sur l'hiver 1993-1994.

#### 4.2 PRE-OPERATIONS

Nous devons mettre à profit ce délai pour réaliser un certain nombre de pré-opérations. La première d'entre elles dénommée PRIM0-0 doit se dérouler le long du courant Liguro-Provençal-Catalan au cours de l'hiver 1990-1991. Son principal objectif est de préciser les éventuelles relations entre la variation saisonnière du courant et le phénomène de formation d'eau profonde. Un premier ensemble d'instruments sera disposé de Décembre 1990 à Mai 1991 suivant une radiale de 30 milles perpendiculaire à la côte dans la région de Villefranche-sur-Mer. Un deuxième ensemble couvrira la zone centrale de la mer Ligure. D'autres instruments seront mis en place dans les canaux de Corse et d'Ibiza (voir annexe 1).

D'autres opérations sont prévues dans la période 1991-1993:

##### Analyse des données existantes

- analyse des données courantométriques et hydrologiques des campagnes récentes
- analyse des données satellitaires SST (édition d'atlas) et altimétriques (GEOSAT)
- création de bases d'informations sur les différents types de données *in situ* existantes et analyse statistique avec des méthodes classiques et des méthodes inverses.

##### Observations

- mesures hydrologiques, courantométriques et de niveau dans le canal de Sicile (calibration de TOPEX/POSEIDON, été 1991)
- maintien des courantomètres de PRIM0-0 dans le canal de Corse pendant toute la première phase du programme
- mesures hydrologiques et courantométriques des flux à l'interface et calibration de ERS-1 dans la mer Tyrrhénienne (TEMPO/MAST, 1990-1991)
- mesures hydrologiques en mer d'Alboran (en relation avec ALMOFRONT en 1991 et 1992 et le programme ESA/ERS-1)

##### Modélisation

- étude de différents processus (stabilité de courants côtiers, formation d'eau profonde, thermocline saisonnière) et mise au point d'un modèle de circulation dans l'ensemble du bassin (EUROMODEL/MAST).

#### 4.3 RECOMMANDATIONS

D'une manière plus générale, il faut dès maintenant encourager la poursuite ou le développement d'opérations à la mer visant à une meilleure définition des caractéristiques de la variabilité saisonnière de la circulation. Les observations les plus nettes concernant cette variabilité ont été faites (i) dans les détroits et canaux ou le long de certaines côtes et (ii) entre l'automne et le printemps. On doit donc recommander de faire porter les efforts surtout sur ces zones et pendant cette période.

Du point de vue de l'hydrologie, il faut dès maintenant commencer à équiper certains navires marchands de thermosalinomètres et d'appareillage de bord SIPPICAN et s'assurer que la précision et la fiabilité de ces instruments permet une évaluation suffisamment fine des variations saisonnières de la circulation.

Il faut également mettre en place des marégraphes aux extrémités et si possible le long des lignes de commerce où des radiales envisagées pour un suivi hydrologique classique. Des mesures marégraphiques sur le plateau, à l'aplomb des traces des satellites équipés d'altimètres, seraient également souhaitables afin de

permettre un raccordement avec les mesures marégraphiques côtières, aucune observation satellitaire ne pouvant être obtenue à proximité des côtes.

Avec les enregistrements existants ou avec ceux qui seront bientôt acquis, il faut chercher à mettre en évidence un éventuel signal saisonnier sur le niveau moyen ou sur des différences de niveau.

Des éléments de Formation devront être prévus afin de renforcer les capacités d'intervention des équipes et institutions participant au programme. Les participants doivent pouvoir bénéficier de l'expérience acquise par les autres équipes et de stages spécifiques.

Toutes les pré-opérations qui pourraient conduire à une meilleure réalisation de la première phase de PRIMO seront fermement soutenues.

#### 4.4 PHASES ULTERIEURES

Les pré-opérations qui seront conduites entre 1990 et 1993 nous semblent être la meilleure préparation possible pour une opération d'envergure (1993-1994). Pendant cette opération, toutes les régions-clés seront étudiées simultanément en mettant en oeuvre tous les moyens disponibles. Les résultats escomptés à la fin de cette première phase du programme sont donc une bonne compréhension des mécanismes entraînant une variabilité saisonnière de la circulation.

Les phases suivantes de PRIMO s'attacheront à mieux définir les variabilités aux échelles moyenne et inter-annuelle.

La variabilité à moyenne échelle est relativement intense dans de nombreuses régions de la Méditerranée occidentale. Elle se manifeste par deux types de phénomènes: la formation de tourbillons et le développement de structures frontales. Dans certaines régions, les tourbillons de moyenne échelle peuvent même influencer fortement la circulation générale et modifier le déplacement des masses d'eau. La signature de ces phénomènes est par ailleurs très nette et les travaux existants ont montré que leur étude est relativement aisée. Une meilleure compréhension de la variabilité à moyenne échelle sera donc l'objectif de la deuxième phase du programme.

Les deux premières phases de PRIMO auront également permis d'accumuler un nombre d'observations suffisant pour entreprendre l'étude de la variabilité inter-annuelle. On pourra alors apporter une contribution aux efforts de la communauté internationale pour étudier le rôle de l'océan dans l'évolution du climat. Les résultats de PRIMO sur la Méditerranée occidentale, compléteront alors efficacement ceux des autres programmes internationaux.

#### 4.5 REUNIONS ET ATELIERS

**Groupe ad hoc** printemps 1991 (premier bilan de PRIMO-0)

printemps 1992 (première confrontation des résultats de PRIMO-0 et préparation du premier atelier PRIMO)

premier trimestre 1993 (préparation de l'opération d'ensemble)

**Atelier** automne 1992 (si possible au cours de la semaine précédant le Congrès-Assemblée plénière de la CIESM)

ANNEXE 1

OPERATION PRIMO-9

Hiver 1990-1991

RADIALE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER

Evolution temporelle du flux du courant et des phénomènes associés à la formation de l'eau profonde:

- 1 mouillage de 4 ACM (CSM + COM) à 7<sup>o</sup> milles de la côte
- 2 mouillages de 5 ACM (ICM) à 10 et 13 milles
- 1 mouillage de 8 ACM + 4 pièges à sédiment (COM+LSGM) à 30 milles et 1 mouillage de 2 ADCP(IFM)
- 2 APR (CNR) à Villefranche-sur-Mer et sur le mouillage ICM à 10 milles
- suivi hydrologique de la radiale avec 12 stations espacées de 2,5 milles effectuées avec une CTD (700m) et des SIPPICANs.
- analyse d'images IR (COM, TELESPAZIO)

ZONE CENTRALE DE LA MER LIGURE

Définition de l'échelle spatio-temporelle et des caractéristiques hydrodynamiques des phénomènes associés à la formation de l'eau profonde:

- 3 mouillages équipés chacun de 1 ADCP et de 2 ACM (CNR) et disposés en triangle
- 2 bouées dérivantes (TELESPAZIO) suivies par ARGOS
- 2 pyranomètres, 2 pyrgéomètres, 1 spectroradiomètre (CNR, IFA).

CANAUX DE CORSE ET D'IBIZA

Evolution temporelle du flux du courant:

- 2 mouillages ayant respectivement 5 ACM (Corse/CNR) et 6 ACM (Ibiza/IEO) et surveillance hydrologique.

L'opération PRIMO-9 est évidemment ouverte à toutes les équipes qui souhaiteraient y participer.



ANNEXE II

LISTE DES PARTICIPANTS

Mr. M. ASTRALDI \*  
Stazione Oceanografica CNR  
CP 316  
19100 La Spezia  
ITALY  
Tel: (39) (187) 536 301  
Fax: (39) (187) 970 585

Mr. F. BIGNAMI \*  
Istituto di Fisica dell'Atmosfera  
P. Le Sturzo 31  
00144 Roma  
ITALY  
Tel: (39) (6) 59 10 941  
Fax: (39) (6) 49 57 697

Mr. E. BOHM \*  
Earth Observation Division  
TELESPAZIO  
Via Tiburtina 965  
00156 Rome  
ITALY  
Tel: (39) (6) 40 69 36 84  
Fax: (39) (6) 40 69 36 28/38

Mr. B. CHOUAKI  
Directeur  
Office National de la Signalisation  
Maritime  
6 Boulevard Colonel Amirouche  
BP 696  
Alger  
ALGERIE  
Tel: 63 09 82  
Tlx: 67474

Mr. M. CREPON  
LODYC  
Université de Paris VI  
Tour 14  
4 Place Jussieu  
75252 Paris Cédex 05  
FRANCE  
Tel: 44 27 38 73  
Telemail: M.CREPON  
Fax: 44 27 38 05

Mr. J. FONT  
Instituto de Ciencias del Mar  
Paseo Nacional s/n  
08039 Barcelona  
SPAIN  
Tel: (34) 33 10 64 50  
Fax: (34) (3) 319 98 42

Mr. G. MANZELLA  
CNR c/o ENEA  
PO Box 316  
19100 La Spezia  
ITALY  
Tel: (39) (187) 536 312  
Fax: (39) (187) 536 213

Mr. C. MILLOT (Rapporteur)  
Antenne COM  
BP 330  
83507 La Seyne  
FRANCE  
Tel: 94 30 48 84  
Fax: 94 30 16 72/94 30 13 72

Mr. R. MOLCARD \*  
LODYC  
Université de Paris VI  
Tour 14 - 2ème étage  
4 Place Jussieu  
75252 Paris Cédex 05  
FRANCE  
Tel: 44 27 38 73

IOC Secretariat

Mr. G. SOARES  
IOC/Unesco  
4 Place de Fontenoy  
75007 Paris  
FRANCE  
Tel: 45 68 39 91  
Tlx: 204461 Paris  
Tlm: IOC.SECRETARIAT  
Tlg: UNESCO PARIS  
Fax: (33) (1) 40 56 93 16

\*Non-membres du Groupe *ad-hoc* d'experts  
COI-CIESM

## ANNEXE III

## SIGLES

ACM	Aanderaa Current Meter
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
ALMOFRONT	Almeria-Oran Front Experiment
APR	Aanderaa Pressure Recorder
ARGOS	Nom du système CLS (Collecte Localisation Satellites)
CIESM	Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COI	Commission Océanographique Intergouvernementale
COM	Centre d'Océanologie Marseille
CSM	Centre Scientifique de Monaco
CTD	Conductivity Temperature Depth
EOF	Empirical Orthogonal Function
ERS-1	European Remote Sensing Satellite N°1
ESA	European Space Agency
GEOSAT	(US Navy Satellite with an improved (factor of 2) SEASAT-type altimeter)
ICM	Instituto de Ciencias del Mar/Barcelone
IEO	Instituto Espanol d'Oceanografia/Madrid
IFA	Istituto di Fisica dell'Atmosfera
IFM	Institut fur Meereskunde/Kiel
IR	Infra Red
LIW	Levantine Intermediate Water
LSGM	Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines
MAST	Marine Science and Technology Programme
MAW	Modified Atlantic Water
MDW	Mediterranean Deep Water
PRIMO	Programme de Recherche International en Méditerranée Occidentale
SST	Sea Surface Temperature
TEMPO	— henian Eddy Multi-Platform Observations

**TOPEX/POSEIDON** Topographic Experiment (US/French altimetric satellite mission) .

**XBT** EXpendable BathyThermograph

**XCTD** EXpendable Conductivity Temperature Depth