

COMITE NATIONAL FRANCAIS DE GEODESIE ET GEOPHYSIQUE (C.N.F.G.G.)

---

Section 7 - Sciences physique de l'océan

---

Résumé des rapports annuels des années 1975-76-77 (sans bibliographie)

N.B. Les numéros attachés à chaque paragraphe du présent rapport renvoient à la liste figurant en appendice des principaux laboratoires ayant participé aux travaux décrits.

1. INTERACTION AIR-MER ; ECHANGE D'ENERGIE (1. 2. 3. 4. 5.)

Un des grands objectifs de la période considérée a été l'étude de la réponse thermique et dynamique de la mer aux effets atmosphériques. Pour l'atteindre, les moyens et méthodes suivants ont été utilisés : les observations en mer et leur analyse ; la schématisation analytique et la modélisation en soufflerie (luminy) ; la télédétection par thermographie à partir de satellite ; l'étude des données disponibles. Les grands axes d'effort ont été : les mécanismes d'établissement des couches mélangées superficielles par brassage dû au courant et aux vagues correspondant à des études fines au point fixe des phénomènes turbulents et à un programme de mesures en soufflerie (transferts turbulents de quantité de mouvement et d'énergie cinétique ; génération des vagues et des courants ; transfert turbulent de vapeur d'eau, de chaleur latente et de chaleur sensible ; transports de masse sous formes gazeuse et particulaire) ; le mécanisme de la formation des eaux profondes et les processus de mélange à échelle moyenne ; le régime thermique et dynamique du plateau continental ; le suivi de la plongée de la thermocline d'automne (dans le proche Atlantique) ; la climatologie marine.

2. PHYSICO CHIMIE ET CHIMIE DES OCEANS - OPTIQUE ET RAYONNEMENT - ASPECTS BIOLOGIQUES (1. 6. 7. 8. 15. 19)

. Dans le domaine de la physico-chimie de l'eau de mer, on retiendra particulièrement des études sur la relation conductivité - masse volumique

.../...

et sur la mesure des conductivités molaires partielles des ions à différentes températures et salinités. Il convient également de mentionner de nouveaux travaux sur la relation masse volumique - composition isotopique de l'eau de mer.

- . sont également à mentionner des travaux variés sur l'analyse chimique des particules en suspension (en rapport avec la production biologique), la distribution des éléments métalliques traces, la couleur de l'océan en relation avec les suspensions et les biomasses, etc.
- . des études de chimie organique ont fait progressé la connaissance des constituants lipidiques aux interfaces océan-atmosphère, eau-organismes (algues, phytoplancton) et eau-sédiment (programme ORGON).
- . l'emploi des méthodes de télédétection au service des mesures d'environnement marin a pris de l'importance. Des études de contenu en pigments chlorophyllien et en sédiment de l'eau de mer à partir du rayonnement rétrodiffusé ainsi que l'étude d'upwellings côtiers à partir de températures mesurées par radiométrie infra rouge en sont des exemples.

### 3. OCEANOGRAPHIE COTIERE ; ESTUAIRES ; MAREES (3. 4. 7. 9. 10. 11)

Parmi les nombreux travaux effectués dans ce domaine nous citerons :

- . des études de modèles de propagation de la marée dans les estuaires de la Seine, de la Loire et de la Gironde, comprenant les transferts sédimentaires et l'évolution de l'interface eau douce - eau de mer ;
- . des études de circulation résiduelle dans un estuaire bien mélangé ;
- . des modèles d'évolution des fonds sableux sous l'influence des courants ;
- . une étude synthétique des relations entre la houle au large et la houle à la côte, et un modèle de courants induits par la houle à la côte ;
- . un modèle de l'échange de chaleur océan-atmosphère (application aux centrales offshore) et l'étude de l'incidence d'une centrale thermique sur l'écosystème marin (application à DUNKERQUE).

.../...

- . un important programme de mesures en nature (marée, courants, houle, température, etc) sur les cotes de France et l'établissement de modèles "gigogne" de courants de marée sur les côtes de l'Atlantique et de la Manche.
- . des modèles numériques de marée dans les mers littorales
- . l'étude in-situ d'ondes internes et l'établissement de modèles physiques les simulant,
- . l'étude des vagues portant, d'une part, sur la collecte et l'analyse des données, et d'autre part, sur l'élaboration de modèles statistiques.

#### 4. OCEANOGRAPHIE REGIONALE (4.7. 12. 13)

De nombreuses campagnes à la mer (proche Atlantique, Méditerranée, secteur atlantique équatorial, océan indien, Pacifique tropical nord), pendant la période 1975-1977 ont enrichi nos connaissances d'océanographie régionale à l'occasion d'études de phénomènes particuliers tels que la variabilité à échelle intermédiaire (quelques jours, 200 à 300 km), l'évolution des zones frontales en fonction des conditions météorologiques, les cycles thermiques des couches superficielles, la circulation et les échanges océan-atmosphère à large échelle, la circulation profonde, les hydroclimats.

#### 5. GEOLOGIE - MARGES CONTINENTALES ET PALEOENVIRONNEMENT (3. 14. 15. 16. 17)

De nombreuses études ont été faites dans ce domaine ; les plus importantes d'entre elles ont concerné :

- . un modèle thermique de la marge armoricaine à partir des flux de chaleur mesurés et en tenant compte des données de sismique réflexion et réfraction ;
- . l'étude de trois zones frontières séparant l'Europe et l'Afrique (Pyrénées, système bético-rifain et bassin d'Alboran, chaîne Atlasique) ;

.../...

- . la reconstitution par bilan lithologique des épisodes majeurs de la sédimentation de la marge armoricaine depuis le crétacé supérieur (à partir des forages IPOD) ;
- . la cartographie géologique du plateau continental atlantique du Pas de Calais au Déroit de Gibraltar ;
- . l'étude de l'égéen externe ;
- . l'étude de canyons méditerranéens et de la pente continentale de la Nouvelle Angleterre ;
- . l'exploitation de campagnes de sismique réflexion et de magnétisme sur la marge continentale ouest africaine (du libéria à la Mauritanie), sur la marge continentale du Sud Est du Groenland et sur la ride Walvis (Atlantique Sud) ;
- . des études de biostratigraphie du Pleistocène supérieur sur la dorsale Est Pacifique équatoriale par micro-paléontologie ;
- . des études sur l'environnement des nodules (sédiments, topographie, bathymétrie).

#### 6. GEOLOGIE - CROUTE OCEANIQUE (3. 14)

- . La campagne FAMOUS a donné lieu à de nombreuses études : pétrologie et géochimie des éléments majeurs ; géochimie des éléments traces et processus magmatiques fondamentaux ; exploitation des données de plongées ; établissement d'un modèle mécanique sur les dorsales lentes ; étude des dépôts hydrothermaux.
- . des études ont traité de la cinématique de l'Atlantique Nord, de l'Atlantique Sud et de la Mer Rouge.
- . l'exploration de la fosse de Porto Rico a permis de confirmer la subduction active et actuelle dans une fosse océanique.

#### 7. GEOCHRONOLOGIE ET GEOCHIMIE ISOTOPIQUE (18)

Le couplage des méthodes isotopique et micropaléontologique a apporté des

.../...

résultats importants en paléocéanographie tels que les variations de position de la zone de convergence subtropicale ou l'avance d'un millénaire de l'océan indien austral dans les changements climatiques.

La géochimie isotopique a mis en évidence la complexité et l'intensité des diverses sources de matière en suspension : continentale, biogénique, volcanique, anthropogénique ; elle a permis également d'éclairer les relations entre les dépôts polymétalliques et l'hydrothermalisme marin ainsi que de formuler des hypothèses sur la formation des nodules polymétalliques.

#### 8. GEOCHIMIE ET MINERALOGIE DES SEDIMENTS (11)

- . des recherches ont été effectuées en géochimie minérale, dans les milieux volcanoc-sédimentaires (minéralisation liée au volcanisme sous-marin) et sur les prodeltas (comportement des éléments organiques et métalliques en liaison avec les conditions hydrologiques).
- . en géochimie organique ont été étudiés : la distribution de la matière organique sur les fonds en fonction du milieu générateur et des effets de la diagenese ; la cinétique des mécanismes de dégradation ; les mécanismes de fixation et d'échanges d'ions alcalino-terreux au contact des substances humiques.

#### 9. SEDIMENTATION (6. 11.)

- . des modèles du flux vertical des particules en suspension, testés en nature, et tenant compte de la dissolution et de la fragmentation du matériel ont montré la sensibilité des petites particules aux mouvements advectifs et l'importance des grosses particules dans le flux vertical.
- . l'étude de la sédimentation sur les talus continentaux dans une zone de subduction (fosse de Matapan) a permis de relier la puissance de la couverture meuble aux déformations tectoniques.

.../...

10. PROPRIETES PHYSIQUES DES SEDIMENTS (11)

- . les propriétés mécaniques des sédiments ont été étudiées par des méthodes acoustiques,
- . des corrélations ont été découvertes entre l'indice de compression, la cohésion, la densité humide et certains caractères granulométriques. L'application en a été faite au problème de l'enfoncement d'objets sur le fond.