



HAL
open science

LA MORPHOLOGIE DE LA PENTE CONTINENTALE DU GOLFE DU LION : UNE RÉSULTANTE STRUCTURO-SÉDIMENTAIRE

M. Canals, H. Got

► **To cite this version:**

M. Canals, H. Got. LA MORPHOLOGIE DE LA PENTE CONTINENTALE DU GOLFE DU LION : UNE RÉSULTANTE STRUCTURO-SÉDIMENTAIRE. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1986, pp.153-163. hal-03023973

HAL Id: hal-03023973

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03023973v1>

Submitted on 25 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA MORPHOLOGIE DE LA PENTE CONTINENTALE DU GOLFE DU LION : UNE RÉSULTANTE STRUCTURO-SÉDIMENTAIRE

Morphology of the continental slope of the Gulf of Lion : A structural and sedimentary result

M. CANALS* et H. GOT**

* Laboratoro de Geologia marina. Departamento de Estratigrafia-Universidad de Barcelona.

** Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines — Université de Perpignan.

BATHYMÉTRIE
PENTE CONTINENTALE
SISMIQUE HAUTE
RÉSOLUTION
STRUCTURE SÉDIMENTAIRE
GLISSEMENTS
QUATERNAIRE
MÉDITERRANÉE

BATHYMETRY
CONTINENTAL SLOPE
HIGH RESOLUTION
SEISMIC PROFILING
SEDIMENTARY STRUCTURE
SLIDES
QUATERNARY
MEDITERRANEAN SEA

RÉSUMÉ. — La prospection sismique haute résolution de la marge du Golfe du Lion, selon une maille serrée, a permis d'en établir une carte bathymétrique détaillée, mais aussi d'expliquer les grands traits morphologiques. La physiographie, tant de l'ensemble que de détail, résulte de l'action conjuguée de plusieurs mécanismes; des processus différentiels de la sédimentation sur cette marge soumise à des apports détritiques; des phénomènes de remobilisation des séries sédimentaires; des phénomènes d'érosion. L'ensemble de ces facteurs reste placé sous la dépendance de deux grands mécanismes : l'évolution tectonique récente, héritage de l'histoire structurale du bassin et les alternances des cycles glacio-eustatiques du Quaternaire.

ABSTRACT. — A dense high resolution seismic profiling enables to establish a detailed bathymetric map of the Gulf of Lion margin and permit to explain its physiography. Most of the major and minor physiographic features result from several interplaying mechanisms : general processes of sedimentation of this margin submitted to detritic inputs : reworking processes of Pliocene and Quaternary series; erosional phenomena. These factors are primarily or secondary dependent of two major factors : (1) recent tectonic movements, inherited from the structural history of the western Mediterranean and (2) alternance of the Quaternary glacio-eustatic cycles.

1. INTRODUCTION

Les premiers travaux bathymétriques en Golfe du Lion datent de 1893-94 sur la base des données au plomb de sonde. Plus tard, Marti et Antoine (1937) établissent une carte du Golfe du Lion basée sur l'écosondage; elle fut complétée en 1946 par Bourcart.

Les travaux bathymétriques ultérieurs sont nombreux, partiels ou généraux : Bourcart, 1960a; Ménard *et al.*, 1965; Alla *et al.*, 1969; Got *et al.*, 1969; Ryan *et al.*, 1970, Allan et Morelli, 1970-1971,

Carter *et al.*, 1972; Genesseeux et Vanney, 1979; Monti *et al.*, 1979.

Il faut enfin noter, dans une période récente, l'apport important du seabeam, notamment au niveau du delta profond du Rhône (Bellaiche *et al.*, 1983; Orsolini *et al.*, 1983), où la finesse de détail du lever est complétée par un positionnement très précis, par l'utilisation des réseaux de navigation (Toran et Loran C).

Ces travaux bathymétriques constituaient souvent une fin en soi. Parfois, cependant, ils servaient de support ou étaient la conséquence d'autres travaux, notamment sismiques. Cette double approche a

contribué à donner à la morphologie actuelle du Golfe du Lion des interprétations géologiques liées à son évolution structurale récente.

Rappelons que la Méditerranée occidentale est née, entre 23 et 18 millions d'années, de l'ouverture d'un bassin, à laquelle a succédé une phase de subsidence; cette évolution structurale, basée sur de nombreux travaux, a été récemment synthétisée par Boillot *et al.*, (1984). La permanence et les effets récents et actuels de la subsidence ont également été démontrés par plusieurs études, dont la synthèse fut réalisée par Stanley (1977).

Au cours de la période néogène, la Méditerranée a connu une évolution paléogéographique diversifiée dont les grandes lignes sont :

— une phase de transgression et de dépôts marins aquitaniens à tortoniens;

— une importante phase régressive fini-miocène durant laquelle se déposaient des évaporites messiniennes dans un bassin desséché (Hsü, 1973; Ryan et Cita, 1978). Les marges émergées étaient soumises à une importante érosion, dont les traces restent visibles sur la pente continentale actuelle;

— une phase de transgression généralisée au Pliocène (Bourcart, 1960b), qui a largement dépassé les rivages actuels, et entraîné d'épais dépôts de sédiments hémipélagiques, dans un bassin affecté d'une subsidence importante (Ryan, 1976, Steckler et Watts, 1980)

— L'histoire quaternaire est essentiellement régie par les cycles glacio-eustatiques, dont les effets se manifestent tant sur les conditions d'environnement, que sur la nature et les centres de dépôt des apports ou encore sur les phénomènes de remobilisation des séries sédimentaires (Monaco *et al.*, 1982; Droz, 1983; Mear, 1984; Aloisi, 1985; Canals, 1985; Got *et al.*, 1985, Coutellier, 1985).

La confrontation des données structurales et sédimentaires a abouti à un classement des marges ouest-méditerranéennes en 3 types : abrupt, intermédiaire et progressif (Mauffret *et al.*, 1973, Burollet et Byramjee, 1974, Stanley *et al.*, 1976). Le Golfe du Lion est rattaché au dernier type; il se caractérise par :

- un large plateau continental faisant suite à un important delta aérien;

- un affaissement progressif par blocs du substratum anté-tertiaire;

- une épaisse série pliocène et quaternaire, continue du plateau continental au bassin et affectée par un mouvement de subsidence important qui se traduit au niveau de la pente par un phénomène de flexure.

En ce qui concerne les mécanismes de la sédimentation récente (Quaternaire), la marge du Golfe du Lion apparaît très diversifiée. Sa construction dépend cependant essentiellement des variations glacio-eustatiques et les divers domaines sont édifiés

alternativement au cours des phases successives des cycles (Aloisi, 1986) :

- la période de stabilité de haut niveau marin entraîne le piégeage des apports dans les zones internes de la plateforme;

- la période régressive qui suit est responsable de l'ablation des dépôts précédents, du colmatage de la plateforme externe et de la progradation du rebord et du talus supérieur;

- le maximum régressif contribue principalement à l'édification des deep-sea fans, par le matériel sédimentaire transitant par les canyons sous-marins.

- pendant la période transgressive suivante, les conditions de l'aggradation s'établissent. La chenalisation vers le deep sea fan reste encore importante pendant le début de la remontée, mais rapidement la sédimentation s'établit sur la plateforme.

Le détail des mécanismes de la sédimentation et de la morphologie des deux domaines extrêmes est bien connu et notamment le plateau continental avec les travaux d'Aloisi (1986). Les éventails sédimentaires profonds qui se développent à la base de la pente du Golfe du Lion (deep sea fans du Rhône et de l'Ebre-Valence, Fig. 1) ont également fait l'objet d'importants travaux récents (Maldonado et Stanley, 1979; Aloisi *et al.*, 1981; Monaco *et al.*, 1982;

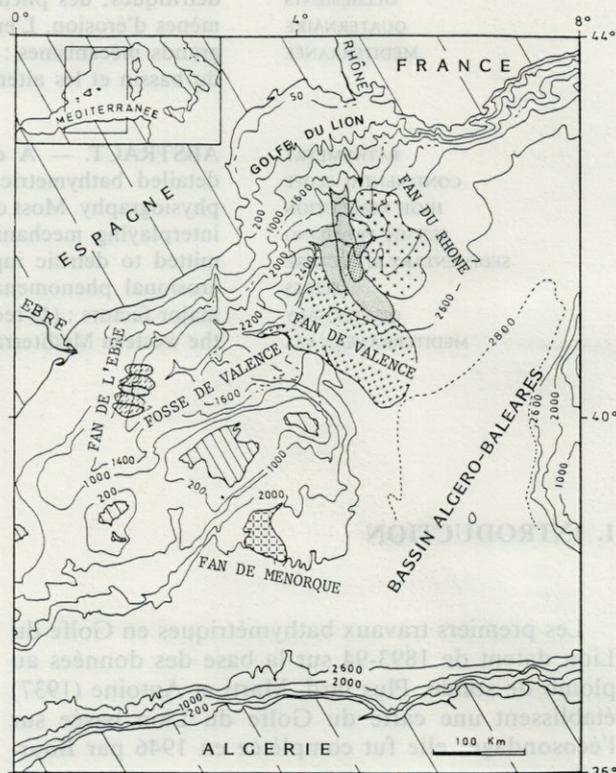


Fig. 1. — Situation du Golfe du Lion dans le contexte sédimentaire du bassin méditerranéen nord-occidental. Location of the Gulf of Lion margin in the Western Mediterranean Basin and major sedimentary features.

Bellaïche *et al.*, 1981; 1984; Mear, 1984; Maldonado *et al.*, 1985; Alonso, 1986).

Par contre, le domaine de la pente continentale, du fait essentiellement de sa complexité morphologique qui ne facilite pas son étude est moins bien connu. Notre propos est d'analyser la morphologie de détail et de démontrer sa liaison avec les mécanismes de la sédimentation.

2. MÉTHODOLOGIE

La carte présentée (hors texte) intègre toutes les données antérieures; elle a été complétée et modifiée par :

— l'adjonction de la partie occidentale du levé sea beam de l'éventail sous-marin du Rhône.

— l'intégration de données sismiques récentes (1980-1985) essentiellement des profils Sparker et Miniflexichoc (Deltarho) mais aussi des données plus anciennes réinterprétées (sparker 9kJ de la mission F. Blanc, Alla *et al.*, 1969). Nous disposons ainsi d'un réseau de profils, selon une maille moyenne inférieure à 10 km.

3. ANALYSE MORPHOLOGIQUE

La pente continentale du Golfe du Lion se caractérise par un domaine à déclivité moyenne de l'ordre de 10° , limitée dans sa partie sommitale par

une brusque rupture de pente à 120 mètres de profondeur faisant suite à un large plateau continental (60 km) et, dans sa partie basale, par une atténuation progressive de la déclivité, jusqu'à des valeurs inférieures à 2° qui déterminent le domaine du glacis (Fig. 2). Cette pente est incisée par un chevelu de canyons sous-marins, laissant subsister des zones restreintes d'interfluves.

3.1. Les canyons sous-marins

Ils dissèquent profondément la pente dès la bordure du plateau continental où ils présentent un réseau ramifié qui conflue rapidement. Dans leur cours supérieur, ils montrent un profil transversal en V, qui va s'évasant dans les domaines plus distaux, pour acquérir au-delà de 1 200 à 1 300 m de fond un profil en U à fond plat. Le talweg est méandrique, de pente irrégulière pouvant excéder 15° et il reçoit, sur tout son parcours, des tributaires.

Souvent, les canyons apparaissent dissymétriques, l'un des flancs étant redressé alors que le bord opposé est moins abrupt et comporte des replats.

L'un d'entre eux, le canyon de Sète, s'individualise par la nette dissymétrie des versants dans sa partie basale : son flanc gauche (SW) montre un bourrelet qui surplombe le talweg de plus de 400 m tandis que le flanc droit est peu développé; en outre, le talweg présente une succession de paliers séparés par des ressauts dont la déclivité peut atteindre 30° (fig. 3). Cette profonde entaille est marquée jusqu'à 2 200 mètres de fond, alors que les autres vallées disparaissent bien avant, dès le début du glacis.

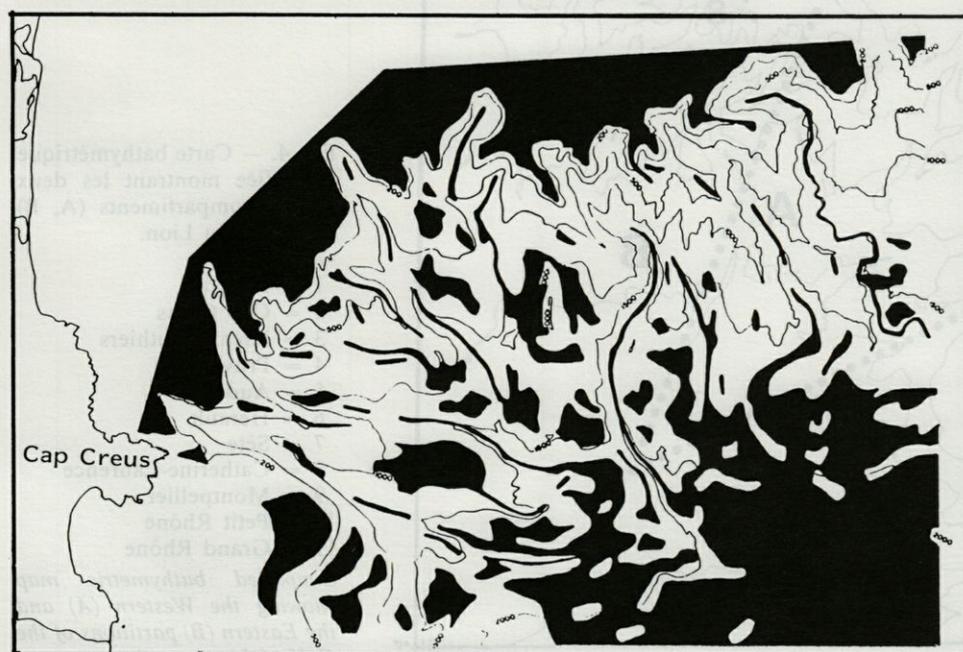


Fig. 2. — Carte physiographique simplifiée des domaines à déclivité inférieure à 2° (en noir).

Simplified physiographic map showing the areas of less than 2° slope values (in black).

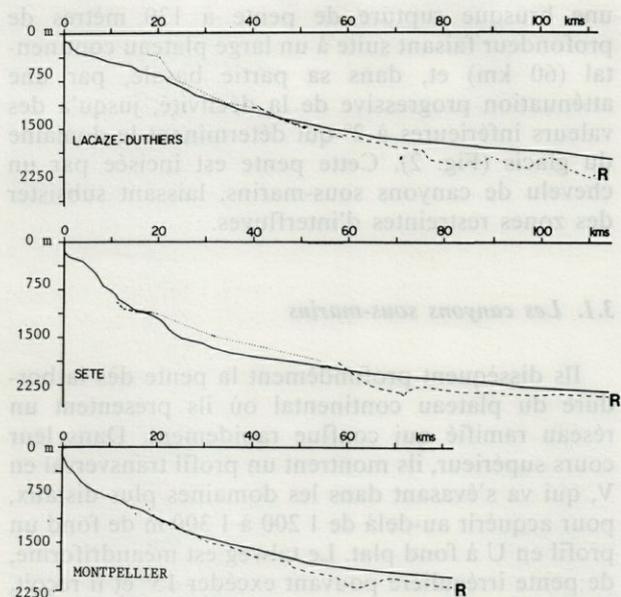


Fig. 3. — Coupes longitudinales des canyons. Trait plein = fond actuel; Pointillé = position du réflecteur R. *Longitudinal profiles across the canyons. Full lines : present — day canyon bottom; Dashed lines = R Reflector*

3.2. Les interfluves

D'inégal développement, les interfluves sont marqués par des irrégularités tant des profils trans-

versaux (zones médianes déprimées, Got *et al.*, 1979) que longitudinaux, avec des successions de brusques dénivellations, de replats et même de contre-pentes.

Au travers de ces caractères généraux complexes, deux grandes zones peuvent être différenciées (Fig. 4) :

— l'une se développe entre le canyon du Cap Creus et le canyon de Sète; elle est caractérisée par les traits suivants :

- une disposition radiale des canyons sous-marins qui confluent tout au long de leur trajet. L'ensemble converge vers un point, de coordonnées $42^{\circ}10'$ et $4^{\circ}20'$, situé à 2 000 m de fond.

- une pente continentale à déclivité moyenne régulière, au bas de laquelle la limite du glaciaire s'individualise mal. Les secteurs à moins de 2° de déclivité y apparaissent bien développés.

Cette zone constitue donc une sorte de coin, dont les côtés sont matérialisés d'une part par la direction WNW-ESE du canyon tectonique du Cap Creus (Got et Stanley, 1974) et d'autre part par la direction $N 300^{\circ}$ de la partie basale du canyon de Sète.

— La seconde zone, à l'Est du canyon de Sète s'individualise par :

- Une disposition parallèle des canyons sous-marins selon une direction moyenne $N 300^{\circ}$ qui s'infléchit vers l'Est dans leur partie basale. Le gradient de pente des talwegs est plus important que dans le compartiment précédent (Fig. 3).

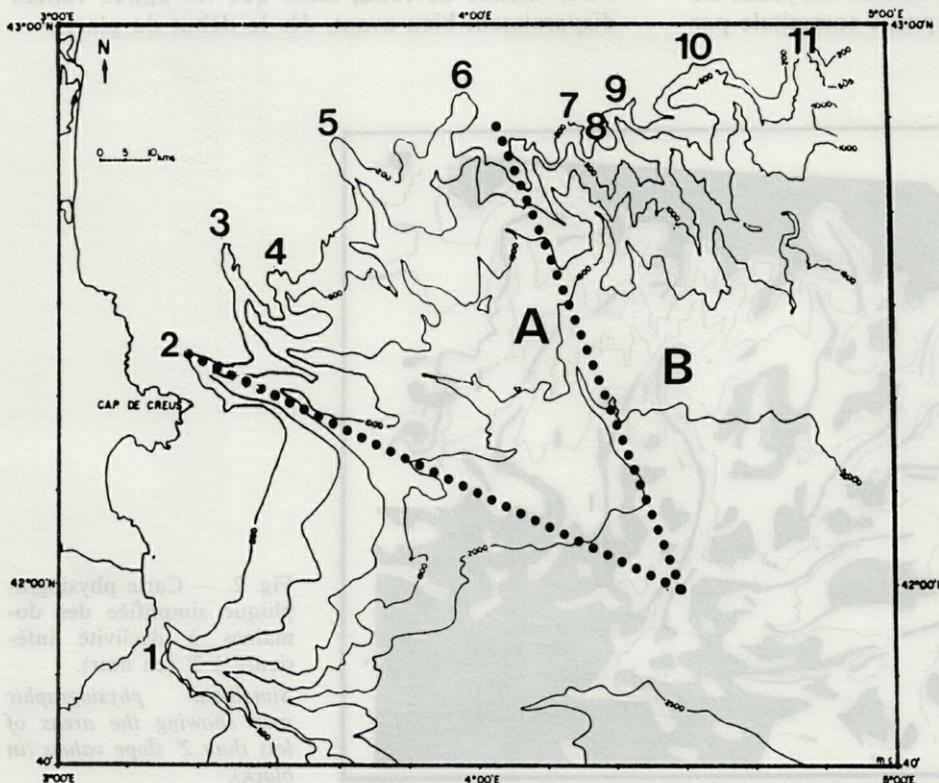


Fig. 4. — Carte bathymétrique simplifiée montrant les deux grands compartiments (A, B) du Golfe du Lion.

— canyons :

- 1 = Fonera
- 2 = Cap Creus
- 3 = Lacaze-Duthiers
- 4 = Pruvot
- 5 = Aude
- 6 = Herault
- 7 = Sète
- 8 = Catherine-Laurence
- 9 = Montpellier
- 10 = Petit Rhône
- 11 = Grand Rhône

Simplified bathymetric map showing the Western (A) and the Eastern (B) partitions of the Gulf of Lion margin.

- Une pente continentale plus étroite et plus déclive, dont la limite avec le glacis est nettement marquée par la ligne bathymétrique des 1 700 m.

4. ANALYSES DES STRUCTURES ET DES MÉCANISMES SÉDIMENTAIRES

Des études morphostructurales et sédimentaires détaillées de cette marge, synthétisées et développées par Canals (1986), montrent que trois mécanismes

différenciés interviennent dans son fonctionnement récent et actuel.

4.1. C'est une zone à sédimentation différentielle

L'ensemble de la couverture sédimentaire néogène et quaternaire de la marge est constitué par plusieurs unités et réflecteurs acoustiques bien différenciés (Fig. 5 A).

— Un fort réflecteur basal (K) marqué souvent par de petites hyperboles de diffraction et attribué classiquement à la surface fini-Miocène;

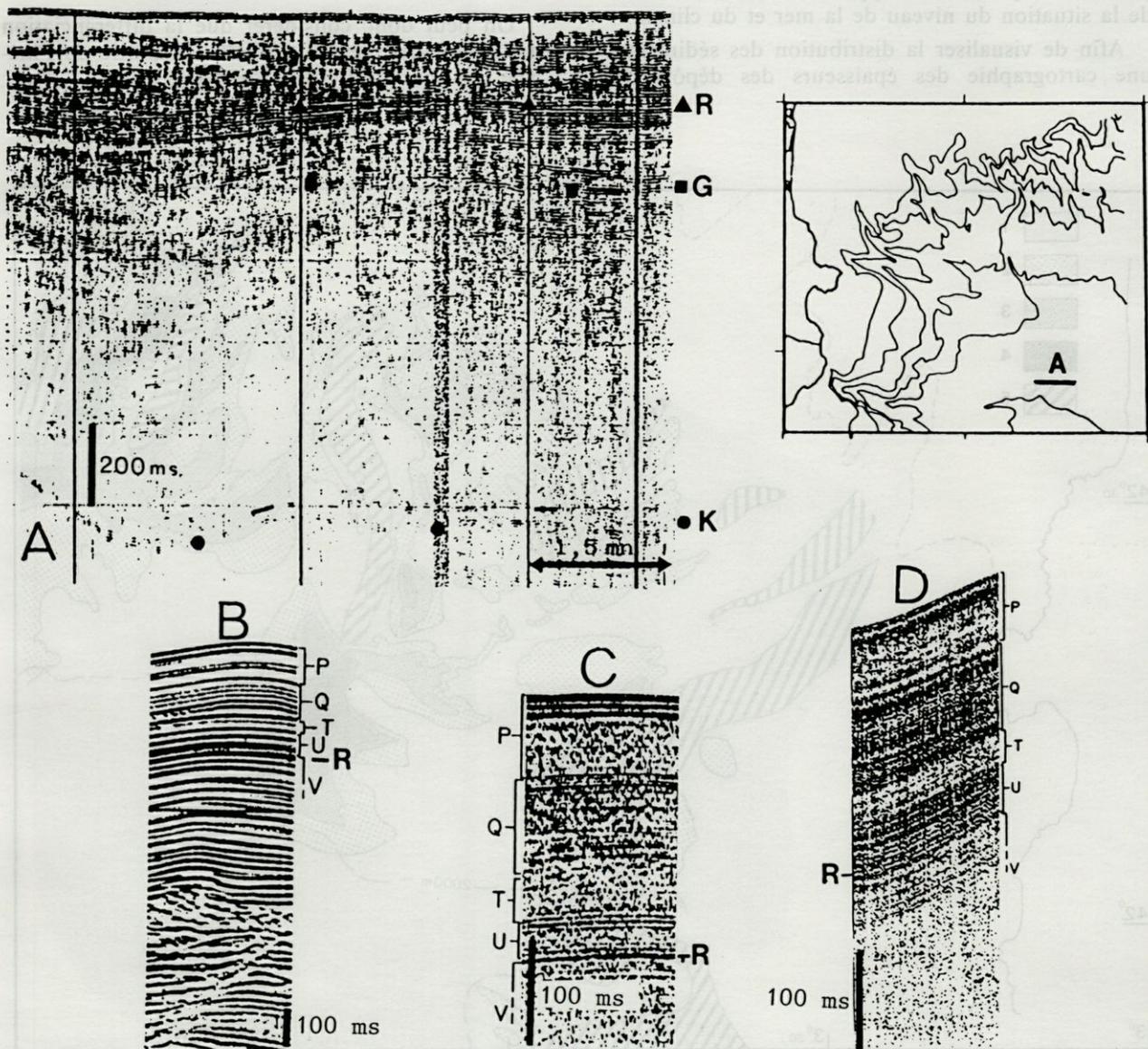


Fig. 5. — Réponses acoustiques de la couverture sédimentaire. A : Profil recoupant le Plio-Quaternaire (Sparker 3 Kj); R = Réflecteur quaternaire moyen carté à la figure 6; G = Limite Pliocène-Quaternaire; K = Limite Miocène-Pliocène; B, C, D : Détails du recouvrement quaternaire récent; B = Miniflexihoc; C = Sparker 9 Kj; D = Sparker 3 Kj.

Seismic facies and major reflectors of the sedimentary cover. A : Pliocene-Quaternary section (3Kj Sparker); R = Middle Quaternary reflector mapped on figure 6; G = Pliocene-Quaternary boundary; K = Miocene-Pliocene boundary; B, C, D : Detailed seismic sections of the Quaternary cover.

— une série transparente, épaisse de plus de 1 seconde t.d. (1 000 m environ) attribuée au Pliocène;

— une série superficielle stratifiée, souvent discordante (réflecteur G) attribuée au Quaternaire. Dans le détail, cette série quaternaire est constituée par une alternance de réflecteurs alternativement de faible et forte amplitude (P, Q, T, U, V, Fig. 5 B, C, D), constante quel que soit le matériel sismique mis en œuvre. Cette succession est interprétée en lithosismique (Got *et al.*, 1986) comme des alternances d'unités vaseuses et silto-vaseuses liées aux cycles glacio-eustatiques successifs, durant lesquels la nature et la quantité des apports varient en fonction de la situation du niveau de la mer et du climat.

Afin de visualiser la distribution des sédiments, une cartographie des épaisseurs des dépôts du

Quaternaire moyen et supérieur, sus-jacents à un réflecteur R (Fig. 5) à caractères sismiques bien marqués entre les séries U et V a été effectuée. La carte (Fig. 6) montre qu'à l'inégale répartition des dépôts sur un transect transversal de la marge, se surimpose une différenciation longitudinale : dans le compartiment à l'Est du canyon de Sète, le maximum d'épaisseur se localise dans la partie sommitale et moyenne de la pente, les puissances pouvant y excéder 600 mètres; par contre, dans la zone occidentale, l'ensemble de la pente montre un recouvrement moyen inférieur à 300 m et les épaisseurs maximales (jusqu'à 1 000 m) se situent dans l'angle du coin que dessine ce compartiment.

On peut donc considérer que la différenciation morphologique générale résulte en partie de l'inégale répartition des zones de dépôt.

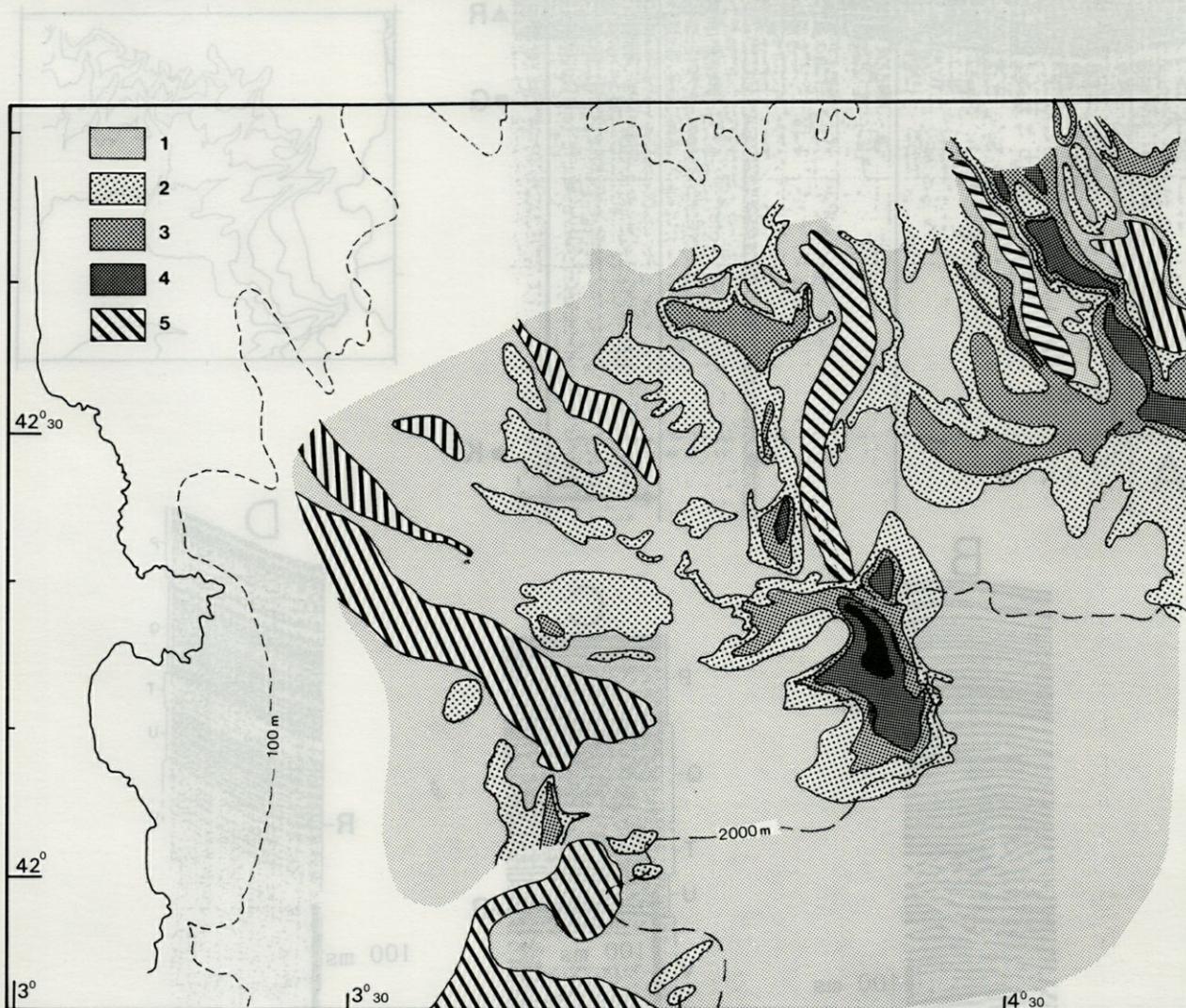


Fig. 6. — Carte des épaisseurs de la couverture sédimentaire postérieure à R (Quaternaire moyen — Actuel).

Les valeurs sont exprimées en millisecondes temps-double :

- | | | |
|----------------|------------------|-------------------|
| 1 = < 300 ms | 2 = 300-400 ms | 3 = 400-500 ms |
| 4 = 500-800 ms | en noir > 800 ms | 5 = zones érodées |

Thickness of the post-R sedimentary cover (middle and late Quaternary).

Values are expressed in milliseconds (two way travel time).

4.2. C'est une zone de remobilisation et de transfert des sédiments

A la suite de travaux antérieurs portant sur l'étude de l'interfluve entre le grand Rhône et le Petit-Rhône (Got *et al.*, 1979), l'analyse des phénomènes de remobilisation des sédiments récents a été étendue à l'ensemble de la marge du Golfe du Lion (Canals, 1986). Plusieurs types de structures ont été identifiés et peuvent être groupés, de façon synthétique, en trois ensembles sur des critères génétiques et d'incidence morphologique :

a. Plis par reptation

Déformation d'une couverture superficielle en anticlinaux et synclinaux à large rayon de courbure (200 à 300 ms), disharmoniques par rapport aux horizons sous-jacents subhorizontaux (Fig. 7 A). La largeur de ces ondulations atteint plusieurs km et elles entraînent dans la topographie des dénivellés de l'ordre de la centaine de m. La surface couverte par ce type de déformation a été évaluée à 15 % sur

la marge du Golfe du Lion, mais ils apparaissent essentiellement concentrées dans la zone occidentale en forme de coin (Fig. 8 A).

b. Glissements en masse

Ils sont caractérisés par des discontinuités de la couverture sédimentaire. Des masses entières de sédiments sont décollées et transférées vers l'aval, laissant subsister une cicatrice d'arrachement au niveau du plan de décollement. Deux grands types sont distingués en fonction de leur géométrie interne :

- Les glissements par translation dont la base est plane, globalement parallèle à la stratification, le mouvement se produisant sans déformation interne.
- Les glissements par rotation dans lesquels le plan de cisaillement est concave vers le haut, le déplacement s'effectuant avec rotation de la masse glissée, au sein de laquelle la destructuration est très faible.

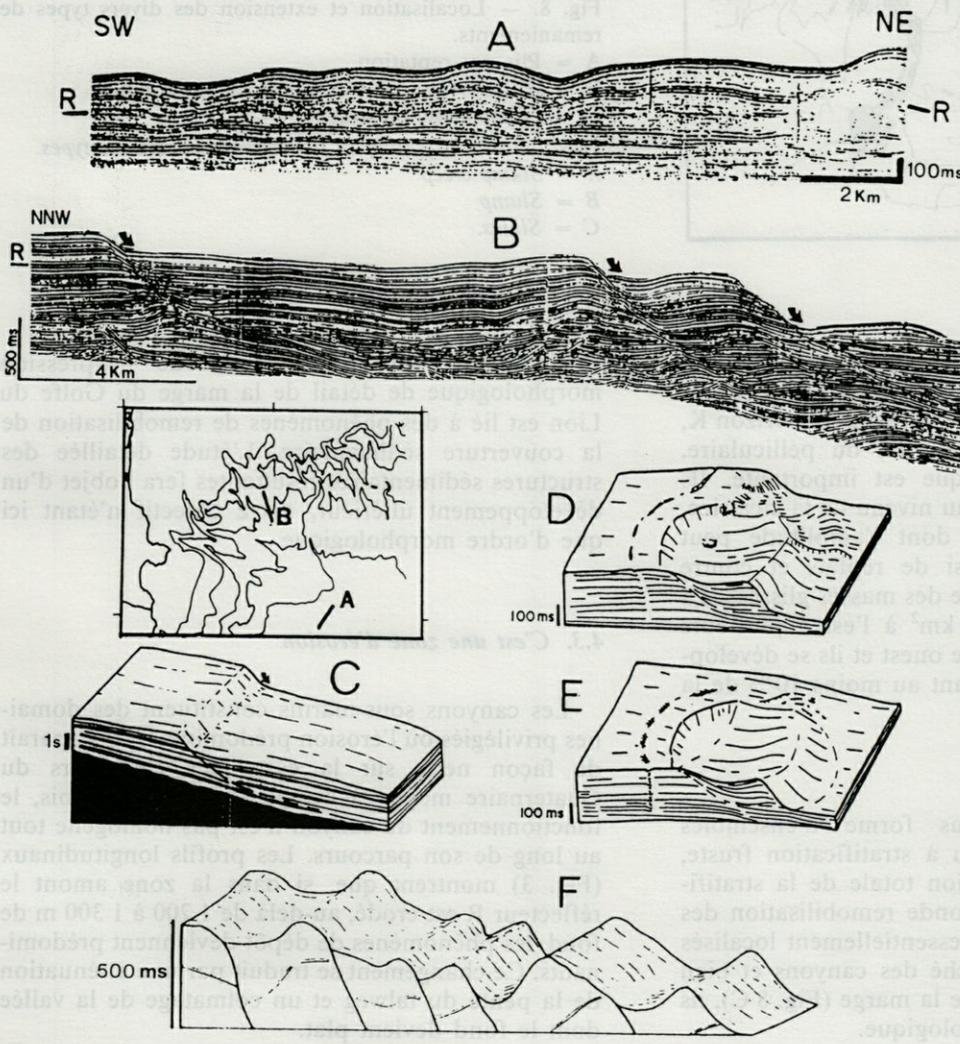


Fig. 7. — Structures de glissement de la couverture sédimentaire.

- A : Plis par reptation (Sparker 3 kj)
 - B : Glissements (Miniflexi-choc)
 - C : Schéma d'un glissement par translation (en noir le Messinien)
 - D-E : Schémas de glissements par rotation
 - F : Succession de glissements par rotation.
- Reworked sedimentary structures*
 A : Slump-creep
 B : Slip
 C : Scheme of a slide (Messinian series in black)
 D-E : Scheme of a slump
 F : Succession of slumps

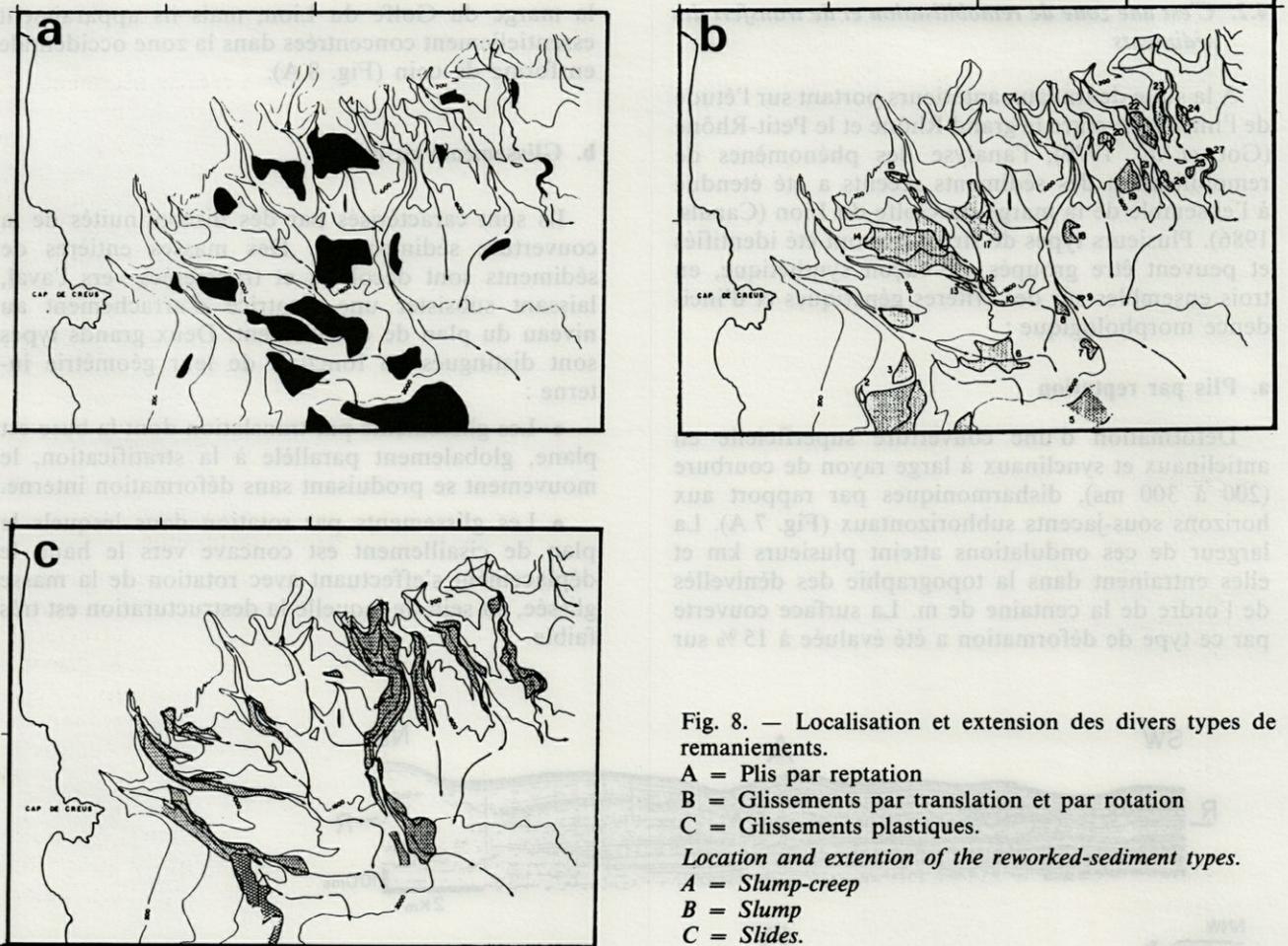


Fig. 8. — Localisation et extension des divers types de remaniements.

A = Plis par reptation

B = Glissements par translation et par rotation

C = Glissements plastiques.

Location and extension of the reworked-sediment types.

A = *Slump-creep*

B = *Slump*

C = *Slides*.

Les deux types de glissements peuvent apparaître isolés (Fig. 7, D, E) ou échelonnés (Fig. 7 F); leur enracinement peut être profond (jusqu'à l'horizon K, fig. 7 C), superficiel (quaternaire) ou pelliculaire. Leur incidence bathymétrique est importante. Ils sont en effet responsables, au niveau de la cicatrice, de brutales dénivellations dont l'amplitude peut atteindre 450 m, mais aussi de replats et contre pentes dans la partie frontale des masses glissées. La surface affectée varie de 3 km² à l'est à plusieurs dizaines de km² dans la zone ouest et ils se développent sur une aire représentant au moins 10 % de la marge (Fig. 8 B).

c. Glissements plastiques

Ils se manifestent sous forme d'ensembles acoustiques transparents ou à stratification fruste, traduisant une destructuration totale de la stratification par suite d'une profonde remobilisation des sédiments. Ils apparaissent essentiellement localisés sur les flancs et au débouché des canyons et bien qu'occupant plus de 10 % de la marge (Fig. 8 C), ils ont peu d'incidence morphologique.

Au total donc, 1/3 environ de l'expression morphologique de détail de la marge du Golfe du Lion est lié à des phénomènes de remobilisation de la couverture sédimentaire. L'étude détaillée des structures sédimentaires résultantes fera l'objet d'un développement ultérieur, notre objectif n'étant ici que d'ordre morphologique.

4.3. C'est une zone d'érosion

Les canyons sous-marins constituent des domaines privilégiés où l'érosion prédomine. Ceci apparaît de façon nette sur la carte des épaisseurs du Quaternaire moyen à actuel (Fig. 6). Toutefois, le fonctionnement du canyon n'est pas homogène tout au long de son parcours. Les profils longitudinaux (Fig. 3) montrent que, si dans la zone amont le réflecteur R est érodé, au-delà de 1 200 à 1 300 m de fond, les phénomènes de dépôt deviennent prédominants. Ce changement se traduit par une atténuation de la pente du talweg et un colmatage de la vallée dont le fond devient plat.

A ces considérations d'ordre morphologique se surimpose une différenciation des réponses acoustiques : la partie basale des canyons montre des séries acoustiques frustes de colmatage qui transcrivent des sédiments sablo-vaseux hétérogènes (Got *et al.*, 1986), mis en place par des phénomènes gravitaires. Ils impliquent un fonctionnement saccadé du canyon : au cours des phases de haut niveau marin, la vallée tend à se colmater; au cours des bas niveaux, alors que le rivage est situé en bordure du plateau, l'excavation reprend et les sédiments antérieurement déposés sont transférés vers l'aval par des mécanismes gravitaires. Cette alternance explique l'existence de vallées emboîtées successives dans les domaines sommitaux (Got et Stanley, 1974; Stanley *et al.*, 1976).

Des figures d'érosion plus restreintes apparaissent également, avec une ampleur moindre, sur les interfluves; elles sont la conséquence des phénomènes de glissement de couverture qui laissent subsister des cicatrices quelquefois importantes comme sur l'interfluve Grand Rhône — Petit Rhône (Got *et al.*, 1979).

CONCLUSION

Il apparaît donc que la morphologie de la marge continentale du Golfe du Lion est liée de façon nette aux structures sédimentaires des dépôts récents (Quaternaire). Celles-ci sont contrôlées par quatre grands types de mécanismes : l'évolution tectonique, les processus de sédimentation et d'érosion, les phénomènes de reprise sédimentaire.

Les trois premiers déterminent la physiographie générale de la pente continentale.

— l'évolution tectonique, par le jeu de la flexure continentale liée à la subsidence détermine la position de la pente continentale mais aussi sa forme : l'existence du compartiment occidental en forme de coin résulte de la proximité du socle pyrénéen, qui se traduit par des directions structurales nettes et par un transfert vers le large de la zone de flexure.

— l'accumulation sédimentaire obéit à ce canevas structural avec le maximum de dépôt, localisé en bas de pente dans le compartiment Ouest et, au contraire, en haut de pente dans le compartiment Est.

La différenciation morphologique longitudinale de la pente du Golfe du Lion en deux grands compartiments résulte donc de ces phénomènes structuro-sédimentaires.

— Les processus d'érosion sont généralisés à l'ensemble de la marge et dépendent d'un mécanisme unique : le cycle glacio-eustatique. Leur manifestation la plus évidente est constituée par les phases successives durant le Quaternaire de creuse-

ment des canyons sous-marins alternant avec des périodes de colmatage.

— Le quatrième facteur, la reprise sédimentaire, influe sur le modelé de détail de la marge. Les mécanismes responsables de leur existence sont divers (Canals, 1986), tant d'origine externe (sismicité, subsidence, gradients verticaux, oscillations eustatiques) qu'interne (superposition de couches de qualités sédimentologiques et mécaniques différenciées). Chacun des types de glissement répond de façon sélective à l'influence des facteurs précédents. Il faut cependant mettre l'accent sur le rôle prépondérant que jouent les évaporites messiniennes sur le déclenchement initial du processus de glissement. La mobilité de ces formations, qui se développent depuis le centre du bassin jusqu'à la base de la pente (Stanley *et al.*, 1976), les rend très sensibles à toute modification de surcharge (sédimentaire ou hydrodynamique) et à l'évolution tectonique.

La physiographie de la marge continentale du Golfe du Lion apparaît donc comme la résultante de son histoire structuro-sédimentaire. La caractéristique essentielle de ce fonctionnement est la discontinuité spatio-temporelle des mécanismes qui le régissent, en liaison avec le découpage structural longitudinal et le déplacement transverse des centres de dépôts, déterminés par la position des lignes de rivage successives; certain de ces mécanismes paraissent instantanés et subactuels (failles circulaires non cachetées), d'autres sont continus et progressifs durant le Quaternaire (plis par reptation, halocinèse).

L'incidence des processus hydrodynamiques actuels est mal connue; ainsi attribue-t-on à certaines dissymétries de canyons sous-marins une origine liée aux courants de fond, importants dans ce secteur, (Millot et Monaco, 1984). Pour pallier cette méconnaissance, un programme de recherche (ECOMARGE) est actuellement conduit de façon pluridisciplinaire (structure sédimentaire superficielle, morphologie de détail, sédimentologie, flux de particules, hydrodynamique, peuplement benthique). Il a pour objectif de définir le fonctionnement de la marge durant le stade actuel de haut niveau marin; son intégration dans la résultante sédimentaire d'un cycle glacio-eustatique doit conduire à déterminer les modalités d'édification d'une marge continentale en mer sans marée.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLA G., DESSOLIN D., GOT H., LEENHARDT O., REBUFATTI A. et SABATIER R., 1969. Résultats préliminaires de la mission « François Blanc » en sondage sismique continue. *Vie Milieu*, 20 (2 B) : 211-220.

- ALLAN T.D. and MORELLI C., 1970. Bathymetry : West Balearic Basin — North Ligurian Sea, Balearic Basin; *NATO Sub-com. Ocean. Res.*, maps 2 and 3.
- ALOISI J.C., 1986. Un modèle de sédimentation deltaïque. Contribution à la connaissance des marges passives. Thèse Univ. de Perpignan, 2 t., 1 carte, 167 p.
- ALOISI J.C., BELLAICHE G., BOUYE C., DROZ L., GOT H., MALDONADO A., MIRABILE L. et MONACO A., 1981. L'éventail sous-marin profond du Rhône et les dépôts de pente de l'Ebre : essai de comparaison morphologique et structurale; *In* : "Sedimentary Basins of Mediterranean Margins", F.C. Wezel ed.; C.N. R. Italian Project of oceanography, Tecnoprint; Bologna (It.); 227-238.
- ALONSO B., 1986. El sistema del abanico profundo del Ebro. Thèse Université de Barcelone, 362 p.
- BELLAICHE G., DROZ L., ALOISI J.C., BOUYE C., GOT H., MONACO A., MALDONADO A., SERRA J. et MIRABILE L., 1981. The Ebro and the Rhône deep-sea fans : first comparative study. *Mar. Geol.*, **43** : 75-85.
- BELLAICHE G., DROZ L., COUTELLIER V., BERTHON J.L., ORSOLINI P., RAVENNE C., ALOISI J.C., GOT H. and MONACO A., 1984. Detailed morphology, structure and main growth patterns of the Rhône deep-sea fan. *Mar. Geol.*, **55** : 181-193.
- BOILLOT G., MONTADERT L., LEMOINE M. et BIJU-DUVAL B., 1984. Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France. Masson Ed., Paris (Fr.), 342 p.
- BOURCART J. et ENARD G., 1959. Carte de la Méditerranée occidentale. *Ann. Mus. Océan.* Monaco, 3.
- BOURCART J., 1960 a. Carte topographique du fond de la Méditerranée occidentale. *Bull. Inst. Océano.*, 1163 : 20 p.
- BOURCART J., 1960 b. La Méditerranée et la révolution pliocène. *In* : L'évolution paléogéographique et structurale des domaines méditerranéens et alpins d'Europe *Mem. Soc. Géol. de France* : Livre à la mémoire du Professeur P. Fallot : 103-118.
- BUROLLET P.F. et BYRAMJEE R., 1974. Evolution géodynamique néogène de la Méditerranée occidentale. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **278** (D) : 1321-1324.
- CANALS M., 1985. Estructura sedimentaria y evolucion morfologica del talud y el glacis continentales del Golfo de Leon : fenomenos de destabilizacion de la coberta sedimentaria plio-cuaternaria. Thèse Univ. Barcelone, 618 p.
- CARTER T.G., FLANAGAN J.P., JONES C.R., MARCHANT F.L., MURCHISON R.R., REBMAN J.H., SYLVESTER J.C., WHITNEY J.C., 1972. A new bathymetric chart and physiography of the Mediterranean Sea. *In* : "The Mediterranean Sea : a natural sedimentation laboratory" D.J. Stanley (ed.); Dowden, Hutchinson & Ross, Inc, Stroudsburg (U.S.A.); 1-23.
- COUTELLIER V., 1985. Mise en évidence et rôle des mouvements gravitaires dans l'évolution de la marge continentale : Exemple des marges du Golfe du Lion et la Provence occidentale. Thèse Doctorat 3^e cycle, Univ. Paris VI, 189 p.
- DROZ L., 1983. L'éventail sous-marin profond du Rhône (Golfe du Lion) : grands traits morphologiques et structure semi-profonde : Thèse 3^e cycle, Univ. P. et M. Curie Paris VI (Fr.), 195 p.
- GENNESSEUX M. et VANNEY J.R., 1979. Carte bathymétrique du bassin algéro-provençal. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, **4** : 191-194.
- GOT H., MONACO A. et REYSS D., 1969. Les canyons sous-marins de la Mer Catalane. Le Rech du Cap et le Rech Lacaze-Duthiers. II. Topographie de détail et carte sédimentologique. *Vie et Milieu*, **20** (2 B) : 257-278.
- GOT H. and STANLEY D.J., 1974. Sedimentation in two Catalonian canyons, northwestern Mediterranean. *Mar. Geol.*, **16** : 91-100.
- GOT H., ALOISI J.C., LEENHARDT O., MONACO A., SERRA J. et THEILEN F., 1979. Structures sédimentaires sur les marges du Golfe du Lion et de Catalogne. *Rev. Geol. Dyn. Géogr. Phys.*, **21** (4) : 281-293.
- GOT H., ALOISI J.C. and MONACO A., 1985. Sedimentary processes on deltas and shelves of the Mediterranean Sea. *In* : Geological Evolution of the Mediterranean Basins D.J. Stanley and F.C. Wezel ed., Plenum Press. New York.
- GOT H., BOUYE C. et MIRABILE L., 1986. L'analyse lithologique, une méthode de la sédimentologie. *Oceanogr. Acta.* (sous presse).
- HSÜ K.J., 1979. Origin of saline giants : a critical review after the discovery of the Mediterranean evaporites. *Earth. Sc. Rev.*, **8** : 371-396.
- MALDONADO A. and STANLEY D.J., 1979. Depositional patterns and Late Quaternary evolution of two Mediterranean submarine fans : a comparison. *Mar. Geol.*, **31** : 215-250.
- MALDONADO A., GOT H., MONACO A., O'CONNEL S. and MIRABILE L., 1985. Valencia fan (Northwestern Mediterranean) : Distal Deposition fan variant. *Mar. Geol.*, **62** : 295-319.
- MEAR Y., 1984. Séquences et unités sédimentaires du glacis rhodanien (Méditerranée Occidentale). Thèse 3^e cycle, Univ. Perpignan, 214 p.
- MENARD H.W., SMITH S.M., PRATT R.M., 1965. The Rhône deep-sea fan. *In* : Submarine Geology and Geophysics. W.F. Whittard R. Bradshaw Eds. Butterworths, London : 271-285.
- MAUFFRET A., FAIL J.P., MONTADERT L., SANCHO J. and WINNOCK L., 1973. Northwestern Mediterranean sedimentary Basin from seismic reflection profiles. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, **57**, **11** : 2245-2262.
- MILLOT C. and MONACO A., 1984. Deep Strong Currents and Sediment Transport in the Northwestern Mediterranean Sea. *Geo. Mar. Lett.*, **4** : 13-17.
- MONACO A., ALOISI J.C., BOUYE C., GOT H., MEAR Y., BELLAICHE G., DROZ L., MIRABILE L., MATTIOLI L., MALDONADO A., LE CALVEZ Y., CHASSEFIERE B. et NELSON H., 1982. Essai de reconstitution des mécanismes d'alimentation des éventails sédimentaires profonds de l'Ebre et du Rhône (Méditerranée occidentale). *Bull. Inst. Geol. Bassin d'Aquitaine*, **31** : 99-109.
- MONTI S., AUZENDE J.M., OLIVET J.L., MAUFFRET A. et REHAULT J.P., 1979. Carte bathymétrique de la Méditerranée occidentale. C.N.E.X.O. Ed. Paris.
- NELSON C.H., MALDONADO A., COUMES F., GOT H. and MONACO A., 1984. The Ebro deep-sea fan system : a channelized, restricted basin-type fan. *Geo. Mar. Lett.*, **3**, 125-131.

- ORSOLINI P., BELLAICHE C. et GOT H., 1983. Carte bathymétrique de la marge continentale au large du delta du Rhône au 1/200 000, Pub. BEICIP.
- RYAN W.B.F., STANLEY D.F., HERSEY J.B., FAHLQUIST D.A. and ALLAN T.D., 1970. The tectonics and geology of the Mediterranean Sea. *In* : The Sea, Willey-Intersc., New York, 4 : 387-492.
- RYAN W.B.F. and CITA M.B., 1978. The nature and distribution of Messinian erosional surfaces indicators of a several kilometers deep Mediterranean in the Miocene. *Mar. Geol.*, 27 : 193-230.
- RYAN W.B.F., 1976. Quantitative evaluation of the depth of the Western Mediterranean before, during and after the later Miocene salinity crisis. *Sedimentology*, 23 : 791-813.
- STANLEY D.J., GOT H., KENYON N.H., MONACO A. and WEILER Y., 1976. Catalanian, Eastern Betic and Balearic margins : structural types and geologically recent foundering of the Western Mediterranean Basin. *Smith. Contr. Earth Sc.*, 20, 67 p.
- STANLEY D.J., 1977. Post-Miocene depositional patterns and structural displacement in the Mediterranean. *In* : The Ocean Basins and Margins, A.E.M. Nairn, W.H. Kanes, F.G. Stehli eds. : Plenum Press, New York, 4A : 77-150.
- STECKLER M.S. and WATTS A.B., 1980. The Gulf of Lion : subsidence of a young continental margin. *Nature*, 287 : 425-429.

Reçu le 2 juin 1986; received June 6, 1986
Accepté le 4 juillet 1986; accepted July 4, 1986