



LES ÉTAPES DE LA SÉDIMENTATION SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DU ROUSSILLON AU COURS DU QUATERNAIRE RÉCENT

F Gadel, G Glaçon, A Monaco, M Pi-Radondy

► To cite this version:

F Gadel, G Glaçon, A Monaco, M Pi-Radondy. LES ÉTAPES DE LA SÉDIMENTATION SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DU ROUSSILLON AU COURS DU QUATERNAIRE RÉCENT. Vie et Milieu , 1974, XXIV, pp.1 - 21. hal-02985751

HAL Id: hal-02985751

<https://hal.science/hal-02985751>

Submitted on 2 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.

LES ÉTAPES DE LA SÉDIMENTATION SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DU ROUSSILLON AU COURS DU QUATERNAIRE RÉCENT

par F. GADEL*, G. GLAÇON**, A. MONACO* et M. PI-RADONDY*

* *Centre de Recherches de Sédimentologie marine de Perpignan,
avenue de Villeneuve, 66000 Perpignan*

** *Géologie structurale, Université de Paris, 9 quai Saint Bernard,
75005 Paris*

ABSTRACT

Boring cores were sampled from the continental shelf of Roussillon (France) and their paleontological, geochemical, mineralogical and sedimentary characteristics were analysed. The main paleogeographic and paleoclimatological features of the end of the quaternary (from the early Würm to the present times) were defined from these data.

SITUATION DE L'ÉTUDE

Le plateau continental roussillonnais, assez développé dans sa partie septentrionale, diminue de largeur vers le Sud, au contact de la côte rocheuse des Albères, prolongation orientale de la zone axiale pyrénéenne (fig. 1). Il est incisé par plusieurs vallées sous-marines qui entaillent les diverses séries du remplissage plioquaternaire (rechs du Cap Creus, Lacaze-Duthiers, Pruvot et Bourcart).

Les premiers travaux ont porté précisément sur la sédimentation dans ces types particuliers de morphologie (BOURCART, 1956-1961). D'autres auteurs ont fourni des données complémentaires

sur l'origine des thanatocœnoses würmiennes (MARS *et al.*, 1957-1960). Plus récemment, des recherches systématiques ont abouti à l'établissement de cartes sédimentologiques concernant la couverture superficielle du plateau continental (GOT *et al.*, 1968-1969 ; GOT et MONACO, 1969, 1970-1971). La répartition horizontale des dépôts laisse apparaître, au-delà des sables littoraux et des vases terrigènes, des sables reliques de nature hétérogène.

Les prospections sismiques et de nombreux carottages montrent que le recouvrement vaseux, d'épaisseur très variable (quelques centimètres à 15 mètres), se superpose à des assises grossières en continuité avec les sables du large dont la puissance peut atteindre 10 à 15 mètres. En dehors de ces secteurs d'accumulation récente, les prélèvements traversent une succession de faciès variés, liés aux oscillations de la mer au cours du Quaternaire terminal ; une étude sédimentologique et géologique régionale a déjà permis d'en esquisser les grands traits paléographiques (MONACO, 1971).

Le présent travail vise à définir de manière plus précise certains faciès d'après leurs caractéristiques sédimentologiques, géochimiques et micropaléontologiques, et à reconstituer les étapes de la sédimentation récente.

CHOIX DES PRÉLÈVEMENTS - MÉTHODES D'ÉTUDES

Les données sédimentologiques et sismiques ont orienté notre choix vers l'étude de plusieurs carottes considérées comme les plus caractéristiques et représentatives de la succession lithologique quaternaire. Elles se situent dans des secteurs bathymétriques ayant subi, à divers degrés, l'influence des oscillations marines (fig. 1).

Le sondage F. 119 (3°6'E - 42°43'N - Prof. : 35 m), le plus proche de la côte actuelle, traverse des faciès très variés, résultant des fluctuations récentes de la ligne de rivage.

Les sondages F. 116 (3°15'15"E - 42°54'20"N - Prof. : 64 m) et C.L. (3°8'E - 42°56'10"N - Prof. : 40 m) appartiennent au domaine circo-littoral, où par suite d'une sédimentation relativement rapide, la vase récente atteint des épaisseurs notables.

Les carottes F. 115 (3°14'45"E - 42°42'10"N - Prof. : 85 m), F. 118 (3°21'15"E - 42°50'45"N - Prof. : 88 m) et F. 117 (3°28'20"E - 42°52'40"N - Prof. : 95 m) sont localisées sur la bordure du plateau continental ; elles recoupent les assises grossières, témoins de la dernière régression, surmontant des niveaux essentiellement vaseux.

Les diverses séquences rencontrées sur l'ensemble des prélèvements semblent suffisamment bien individualisées pour permettre

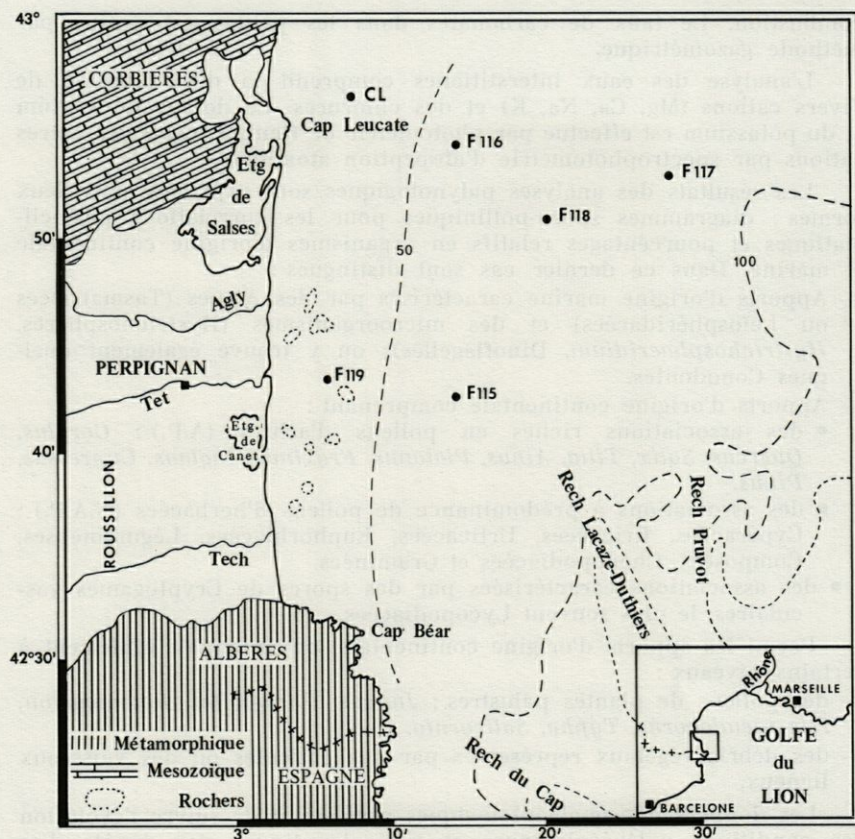


FIG. 1. — Schéma géologique et situation des prélèvements.

de définir dans cette succession trois niveaux séparés par des passées sableuses ou graveleuses :

— un niveau inférieur I correspondant à la vase plastique beige rencontrée à la base de certaines carottes (F. 116 - F. 115 - F. 118),

— un niveau intermédiaire de vase grise silteuse, noté II,

— un niveau supérieur III, représenté par les vases plastiques flamandaises.

L'étude sédimentologique comprend la granulométrie des diverses fractions et la minéralogie des argiles par diffractométrie de rayons X.

Nous avons procédé au dosage du carbone organique et de l'azote, dans la fraction inférieure à 200μ du sédiment, respectivement par mesure pondérale du CO_2 dégagé et par volumétrie de l'azote après

combustion. Le taux de carbonates dans les pélites est évalué par méthode gazométrique.

L'analyse des eaux interstitielles comprend la détermination de divers cations (Mg, Ca, Na, K) et des chlorures. Le dosage du sodium et du potassium est effectué par photométrie de flamme, celui des autres cations par spectrophotométrie d'absorption atomique.

Les résultats des analyses palynologiques sont exprimés sous deux formes : diagrammes sporo-polliniques pour les corrélations paléoclimatiques et pourcentages relatifs en organismes d'origine continentale et marine. Dans ce dernier cas sont distingués :

- Apports d'origine marine caractérisés par des Algues (Tasmanacées ou Leiosphéridacées) et des microorganismes (Hystriosphères, *Hystriosphæridium*, Dinoflagellés); on y trouve également quelques Conodontes.
- Apports d'origine continentale comprenant :
 - des associations riches en pollens d'arbres (A.P.) : *Corylus*, *Quercus*, *Salix*, *Tilia*, *Alnus*, *Platanus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Cupressus*, *Pinus*.
 - des associations à prédominance de pollens d'herbacées (N.A.P.) : Cypéracées, Ericacées, Urticacées, Euphorbiacées, Légumineuses, Composées, Chénopodiacees et Graminées.
 - des associations caractérisées par des spores de Cryptogames vasculaires, le plus souvent Lycopodiacees.

Parmi les apports d'origine continentale, on reconnaît également à certains niveaux :

- des pollens de plantes palustres : *Juncus*, *Phragmites*, *Potamogeton*, *Iris pseudacorus*, *Typha*, *Salicornia*.
- des débris végétaux représentés par des cuticules ou des vaisseaux ligneux.

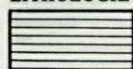
Les données micropaléontologiques permettent de suivre l'évolution des conditions paléocéologiques et paléoclimatiques des dépôts. Les corrélations entre les différents niveaux des carottes, établies en grande partie sur la base de ces résultats, sont confirmées par les datations absolues (MONACO et THOMMERET, 1972).

DONNÉES ANALYTIQUES

1°) NIVEAU INFÉRIEUR I.

Le niveau I correspond aux couches traversées à la base des carottes F. 116, F. 115 et F. 118, aux bathymétries respectives de 64, 85 et 88 mètres (fig. 2 et 3). Il s'agit d'une vase terrigène, plastique, de couleur gris-beige recoupée sur des hauteurs variables suivant le sondage : 530 à 617 cm (F. 116), 300 à 635 cm (F. 115) et 500 à 700 cm (F. 118).

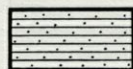
LITHOLOGIE DES CAROTTES



Vase plastique



Vase rigide



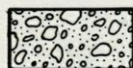
Vase sableux



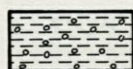
Sable vaseux



Gravelle

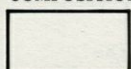


Coquilles et débris coquilliers



Paléosol à concrétions calcaires

COMPOSITION GRANULOMÉTRIQUE



Diamètre < 0,040 mm



0,040 < Diamètre < 2 mm



" > 2 mm

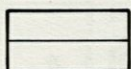
MINÉRALOGIE DES ARGILES



Montmorillonite



Chlorite



Illite

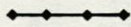
COMPOSITION MICROFLORISTIQUE



Apports marins



Apports continentaux



Débris ligneux



Plantes palustres

Les minéraux argileux cardinaux sont l'illite, la montmorillonite et la chlorite ; cette association se retrouve dans les dépôts et suspensions fluviatiles actuels. Le taux de carbonates dans la fraction péltique présente des valeurs assez fortes, de l'ordre de 25 à 35 %.

La salinité des eaux de pores représentée par les teneurs en chlorure et en divers cations, est fonction du secteur bathymétrique considéré. Elle restitue assez bien, compte tenu de l'action possible de la diagenèse, la différence de position des prélèvements par rapport à la côte, donc la proximité des venues continentales (Tableau I et fig. 6).

Le taux de matière organique traduit également la distance à la côte d'où provient l'essentiel des apports. La teneur en carbone

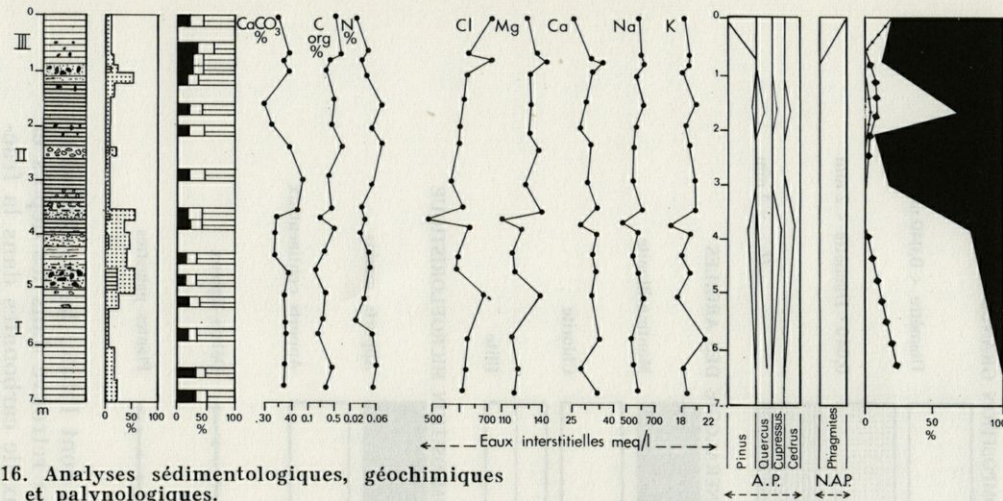


FIG. 2. — Carotte F. 116. Analyses sédimentologiques, géochimiques et palynologiques.

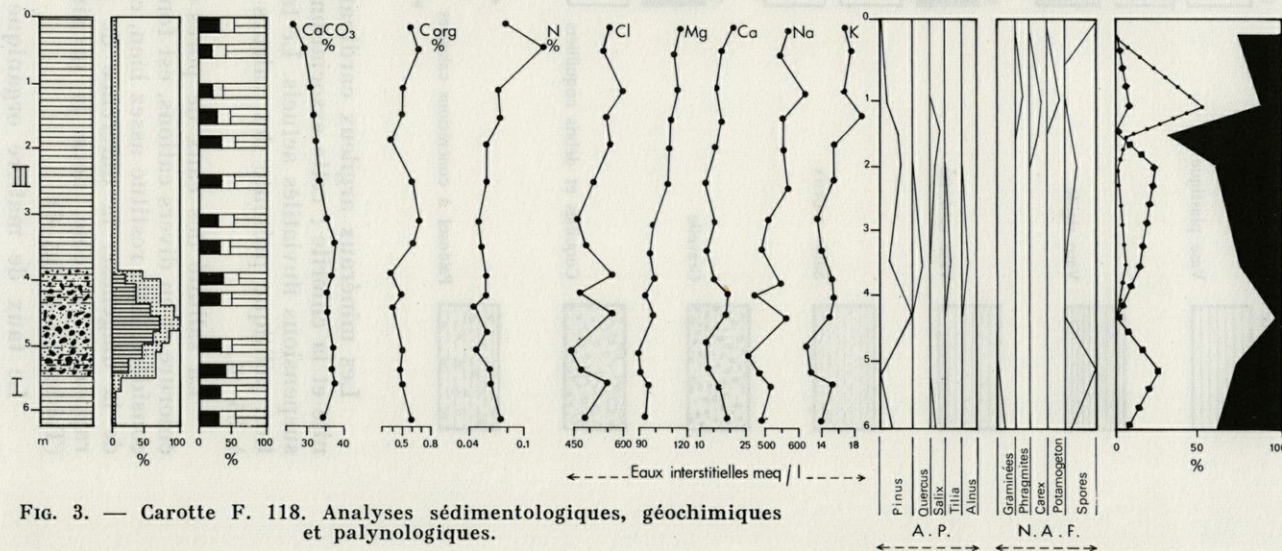


FIG. 3. — Carotte F. 118. Analyses sédimentologiques, géochimiques et palynologiques.

TABLEAU I
Composition chimique moyenne des eaux interstitielles
dans le niveau I

Numéro de carotte	Profondeur (mètres)	Cl meq/l	Mg meq/l	Na meq/l
F. 116	64	500	95	500
F. 115	85	560	110	530
F. 118	88	610	125	600

organique est de l'ordre de 0,50 à 0,60 % pour les prélèvements les plus proches (F. 116) et de 0,30 à 0,40 % vers la bordure externe du plateau. Les teneurs en azote subissent une distribution assez parallèle (de 0,06 à 0,04 % N) (fig. 2 et 3).

Du point de vue palynologique, les apports continentaux prédominent et peuvent atteindre localement 100 % (F. 118 vers 650 cm). Ils consistent principalement en pollens de *Pinus* ; sont également représentés, des Graminées, des Spores, des cuticules et des vaisseaux du bois. Les débris ligneux deviennent plus abondants vers les horizons supérieurs du niveau I à proximité des passées grossières ; l'abondance de ces fragments traduit généralement la proximité de la ligne de rivage.

D'une façon générale, les Foraminifères que l'on trouve dans ces niveaux sont très hétérogènes ; à côté d'individus en bon état, il en est dont la coquille intacte est remplie de sédiment, d'autres sont brisés ou même roulés. Certains ont subi des transformations, des épigénies ou sont réduits à l'état de moules internes, voire de « trognons » (moules internes usés). Il n'est pas rare de rencontrer côte à côte, des individus d'une même espèce présentant plusieurs de ces états. Dans les dénombrements nous n'avons tenu compte que des coquilles intactes.

Les associations de Foraminifères benthiques de cette séquence traduisent un type de dépôt équivalent de celui des vases terrigènes côtières actuelles. Les Elphidiidés (*Elphidium crispum*) (Linné) et les Rotaliidés (*Ammonia* du groupe *inflata* (Séguenza), émend. L. HOTTINGER, 1964), sont constamment représentés. Le nombre des espèces décroît régulièrement le long de la séquence, ce qui traduit probablement une diminution progressive de la profondeur vers le sommet. A la base, vers 600 cm, on trouve : *Textularia pseudo-rugosa* Lacroix, *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny, *Quinqueloculina vulgaris* d'Orbigny, *Q. duthiersi* Schlumberger, *Q. pulchella* (d'Or-

bigny), *Triloculina oblonga* (Montagu), *Pyrgo oblonga* d'Orbigny, *Spiroloculina excavata* d'Orbigny, *Amphicoryna* (*Lagenodosaria*) *scalaris* Batsch, *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny, *Uvigerina mediterranea* Hofker, *U. peregrina* Cushman, *Bulimina aculeata* d'Orbigny, *B. acanthia* Costa, *B. aff. gibba* d'Orbigny (cf. *elegans* d'Orbigny in L. BLANC-VERNET, 1967 paru 1969), *B. marginata* d'Orbigny, *Bolivina compacta* Sidebottom, *Reussella neapolitana* Hofker, *Cassidulina crassa* d'Orbigny, *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *Nonion boueanum* (d'Orbigny), *Nonionella turgida* (Williamson), *Melonis pompilioides* (Fichtel et Moll). Notons la présence de *Hyalinea balthica* (Schröter) en très petit nombre à 320-340 cm dans la carotte F. 115 et à 580-600 cm dans la carotte F. 118.

Les assemblages de Foraminifères planctoniques sont constants. Tout au long de la séquence on trouve : *Globigerinoides ruber forma elongata* (d'Orbigny) et plus rarement *forma typica*, *Orbulina universa* d'Orbigny accompagnée assez régulièrement par *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *G. quinqueloba* Natland, *G. eggeri* Rhumbler, *Globorotalia inflata* (d'Orbigny), *Globigerinoides triloba* (Reuss) et de très rares *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny). Cette association dénote un climat tempéré peut-être légèrement plus chaud que l'actuel.

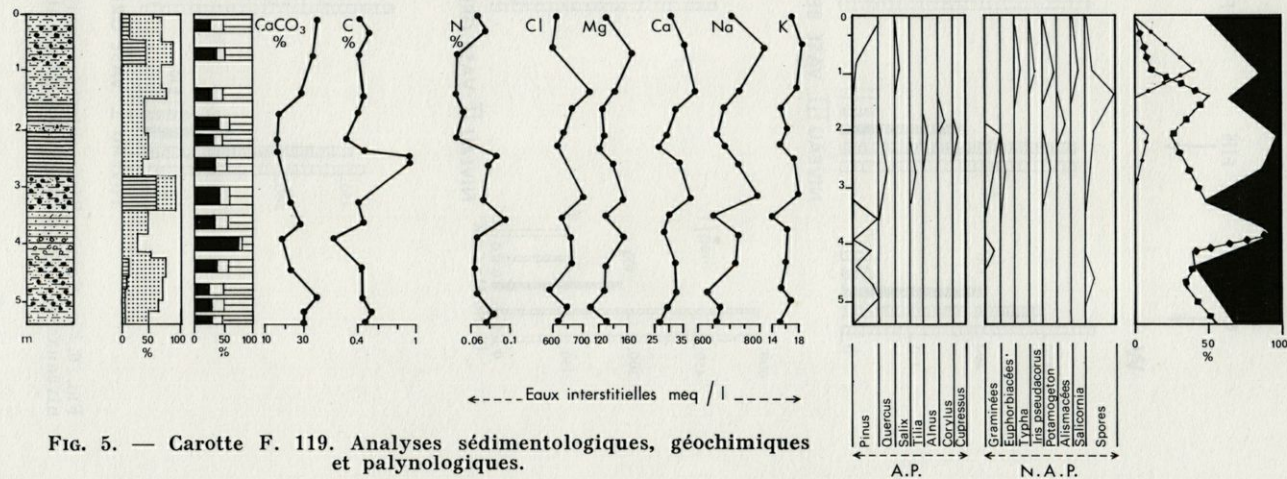
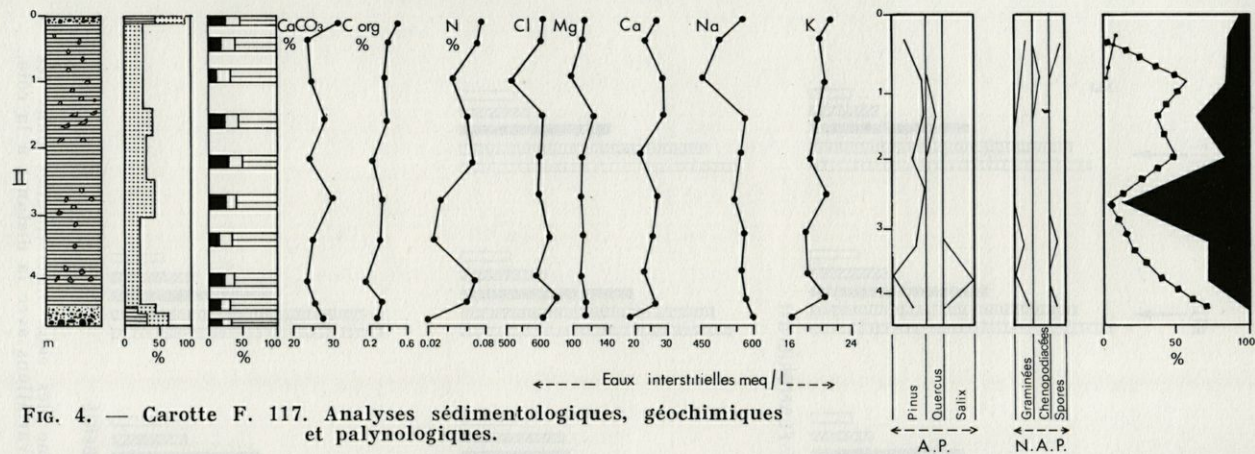
En résumé, les différentes données analytiques permettent de reconnaître dans le niveau I un dépôt de vase terrigène mis en place dans des conditions paléogéographiques et paléoclimatiques proches des conditions actuelles. L'évolution horizontale de certains paramètres, notamment la granulométrie et la composition chimique des eaux interstitielles traduit, précisément, la position relative des dépôts par rapport au paléorivage. L'évolution verticale fait apparaître des conditions de plus en plus littorales vers le sommet de la séquence, annonçant la mise en place du cailloutis inférieur.

2°) NIVEAU INTERMÉDIAIRE II.

Cet ensemble, représenté par des silts argileux gris, assez compacts, est séparé de la séquence précédente par le cailloutis inférieur (F. 115 : 200 à 50 cm - F. 118 : 450 à 100 cm - F. 117 : 420 à 20 cm) (fig. 3 et 4). Son extension est limitée à la portion externe du plateau continental, à partir de 70 m de profondeur environ.

Dans ces niveaux, la prédominance de certains minéraux argileux, illite et chlorite bien cristallisées, est assez caractéristique ; la montmorillonite est, par contre, assez peu représentée.

Les teneurs en carbonates, dans la fraction pélitique, se situent autour de 30 à 45 %.



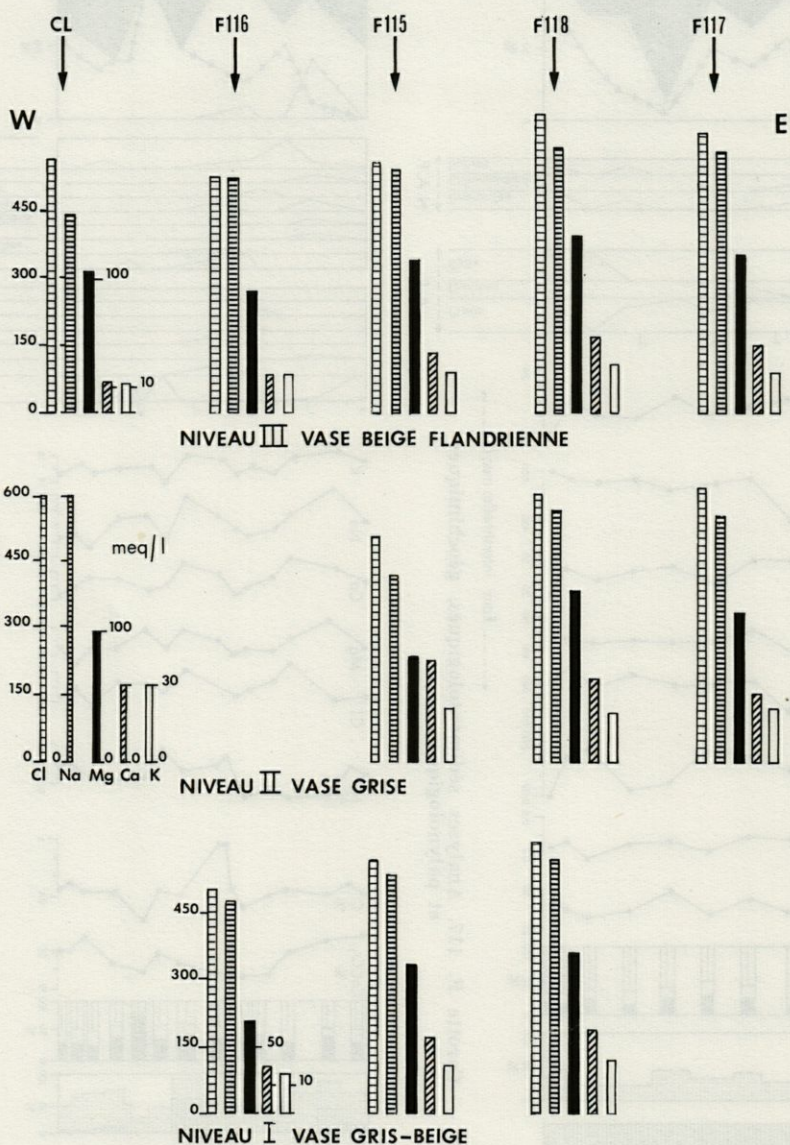


FIG. 6. — Composition chimique moyenne des eaux interstitielles dans les niveaux stratigraphiques correspondants; variations avec la distance à la côte.

Le taux de carbone organique, plus élevé sur la carotte (F. 118) la plus proche du continent (de 0,40 à 0,70 %) est de l'ordre de 0,25 à 0,35 % pour les prélèvements les plus externes (F. 117).

La salinité des eaux de pores est, comme précédemment, fonction de la position bathymétrique du prélèvement (Tableau II, fig. 3, 4 et 6). Par ailleurs, comparativement aux niveaux inférieur (I) et supérieur (III), on enregistre une certaine dessalure.

TABLEAU II
*Composition chimique moyenne des eaux interstitielles
dans le niveau II*

Numéro de carotte	Profondeur (mètres)	Cl meq/l	Mg meq/l	Na meq/l
F. 115	85	505	80	420
F. 118	88	575	125	600
F. 117	92	600	110	550

Les données palynologiques (fig. 3 et 4) montrent, à la base et au sommet de la séquence, la prédominance des apports continentaux (60 à 90 % des venues). Au contraire, dans les horizons intermédiaires les arrivées marines sont plus marquées (F. 117 : 85 % vers 280 cm - F. 118 : 80 à 90 % entre 200 et 320 cm). La composition palynologique de la carotte F. 117 est assez homogène (*Pinus*, Graminées et spores), excepté vers 150 cm où apparaissent des grains de pollen de *Quercus*. Notons que les débris ligneux sont abondants sur la totalité de la séquence. Dans la carotte F.118, seules les couches inférieures et supérieures présentent une variété plus grande de pollens : *Pinus* 67 %, *Cupressus*, *Cedrus*, *Quercus* 3 à 6 %.

L'analyse micropaléontologique met en évidence une diminution des formes planctoniques tempérées chaudes (*Globigerinoides ruber* et *Orbulina universa* d'Orbigny), parfois totalement absentes à certains niveaux. Les formes pélagiques tempérées froides se développent principalement vers la base de la séquence : *Globigerina quinqueloba* Natland, *G. bulloides* d'Orbigny, *G. eggeri* Rhumbler, *Globorotalia inflata* d'Orbigny, *Globigerina pachyderma dextre* Ehrenberg.

Les associations benthiques présentent une homogénéité remarquable. Outre les Elphidiidés et les *Ammonia* toujours présents, on retrouve un certain nombre d'espèces du niveau I : *Textularia*

pseudorugosa, *Bigenerina nodosaria*, *Quinqueloculina vulgaris*, *Pyrgo oblonga*, *Spiroloculina excavata*, *Amphicoryna* (L.) *scalaris*, *Uvigerina mediterranea*, *U. peregrina*, *Bulimina aculeata*, *B. aff. gibba*, *Cibicides lobatulus*, *Nonion boueanum*, *Nonionella turgida*, *Melonis pompilioides*. Les *Hyalinea balthica* deviennent très fréquentes au niveau 270-280 cm de la carotte F. 117. Certaines espèces apparaissent dans cette séquence : de façon constante on trouve *Valvulineria bradyana* (Fornasini) et, plus sporadiquement, *Sigmoilina coelata* (Costa), *Pyrgo anomala* Schlumberger, *Dentalina* sp., *Robulus calcar* (Linné), *Bolivina alata* Sequenza, *Lenticulina* sp., *Elphidium advenum* Cushman, *Cassidulina oblonga* d'Orbigny, *C. laevigata carinata* Silvestri, *Neoconorbina orbicularis* (Terquem).

D'une manière générale, le niveau intermédiaire II s'individualise par sa texture, la présence de minéraux argileux bien cristallisés (illite et chlorite), une salinité moindre des eaux interstitielles. Les analyses micropaléontologiques permettent de définir un dépôt effectué sous faible profondeur d'eau et sous climat tempéré froid. Dans le détail, elles mettent en évidence : des conditions plus franchement marines vers le milieu de la séquence avec le développement de *Hyalinea balthica*, des influences continentales plus marquées dans les horizons inférieurs et supérieurs, à proximité des passées sablo-graveleuses.

3°) NIVEAU SUPÉRIEUR III.

L'ensemble de cette séquence correspond aux sédiments holocènes, essentiellement vaseux, mis en place au cours de la transgression (fig. 7). Son épaisseur est maximum dans la partie médiane du plateau (carottes C.L. et F. 116) et s'amenuise vers le large où affleurent les sables reliques (carottes F. 115 et F. 118 et F. 117).

Ces dépôts, plus ou moins plastiques, de couleur beige à gris beige, sont formés d'une fraction pélitique relativement grossière et peu classée, tendant vers des faciès granulométriques plus évolués en surface. Cette évolution est corrélative de l'approfondissement progressif du milieu de sédimentation.

La composition minéralogique des argiles (illite, montmorillonite, chlorite et kaolinite) rappelle celle des apports actuels des rivières, Têt et Agly, avec des variations quantitatives liées aux conditions bathymétriques, climatiques et à l'importance relative des apports continentaux.

Les phénomènes d'approfondissement mis en évidence par les données sédimentologiques apparaissent aussi dans la composition chimique des eaux interstitielles, avec l'accroissement de la salinité

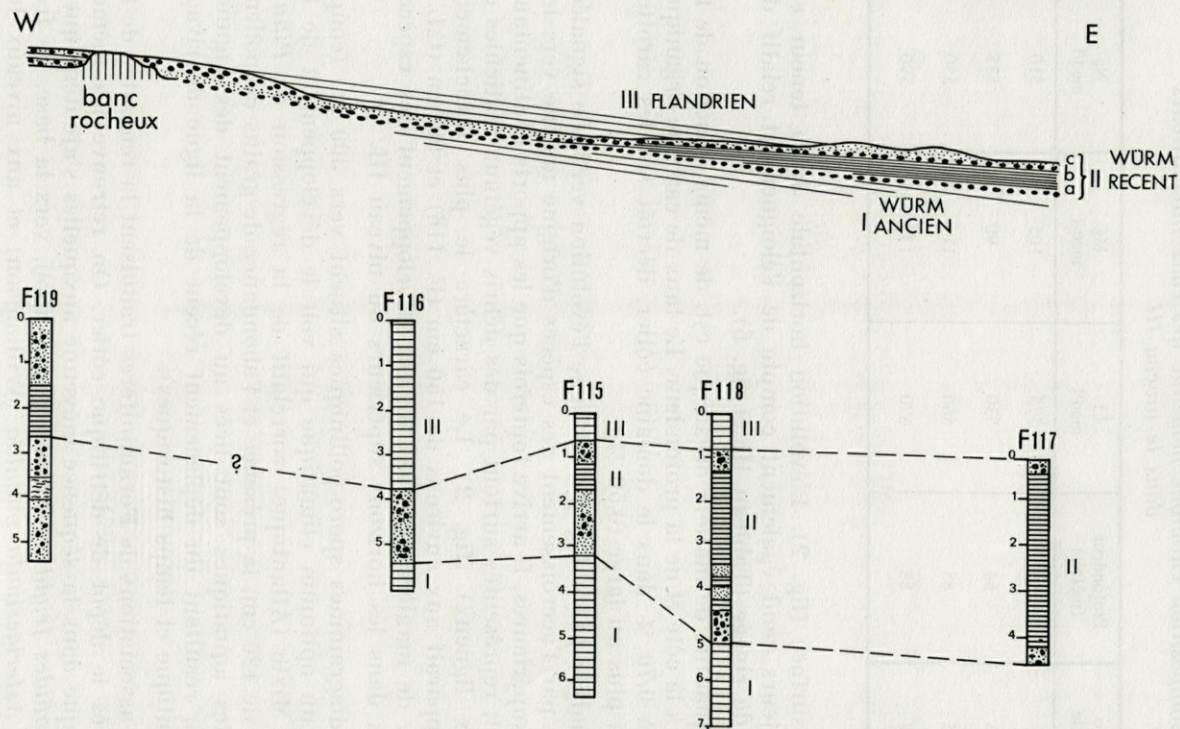


FIG. 7. — Reconstitution stratigraphique établie d'après les diverses données analytiques.

TABLEAU III
Composition chimique moyenne des eaux interstitielles
dans le niveau III

Numéro de carotte	Profondeur (mètres)	Cl meq/l	Mg meq/l	Na meq/l
C. L.	40	575	105	510
F. 116	64	530	90	535
F. 115	85	560	115	550
F. 118	88	670	130	590

vers la surface (fig. 2). L'évolution horizontale de la teneur en ions majeurs rend également compte de l'éloignement relatif de la ligne de rivage (Tableau III et fig. 6).

La quantité de matière organique est, de même, fonction de la distance à la côte et de la profondeur. Le taux de carbone organique de 0,55 à 0,70 % dans le domaine côtier, décroît sur les carottes prélevées plus au large (0,50 %).

L'analyse palynologique souligne l'évolution verticale signalée, marquée par l'accroissement des espèces d'origine marine vers les passées supérieures. Il arrive toutefois que les apports continentaux dominant, représentés surtout par des débris végétaux (cuticules et vaisseaux ligneux) (fig. 2). Le caractère le plus franchement marin apparaît aux environs de 150 cm (F. 116) et 90 cm (C.L.). On note, de manière générale, un net développement des espèces palustres dans les horizons supérieurs du niveau III.

Les diagrammes sporo-polliniques situent vers 300 cm (coupe F. 116) un optimum climatique qui voit le développement de la Chênaie Mixte (Atlantique) corrélatif de la régression de *Pinus*. A partir de 120 cm, la présence et l'abondance de grains de pollens de plantes aquatiques sont liées au développement des lagunes littorales, résultant du déplacement récent de la ligne de rivage (Subatlantique et temps historiques).

Les associations de Foraminifères traduisent la remontée de la mer après le dépôt de détritique côtier. On retrouve les mêmes espèces que dans la séquence moyenne auxquelles s'ajoutent quelques *Eponides frigidus granulatus* di Napoli, vers la base, de fréquentes *Asterigerinata mamilla* (Williamson) et aux niveaux les plus riches en planctoniques *Rectuvigerina* sp. L'analyse de la carotte F. 116 qui recoupe les dépôts flandriens sur une épaisseur relativement importante permet de suivre de la manière la plus

précise les différents stades de la transgression. Au-dessus de niveaux graveleux azoïques (440-460 cm) où l'on ne trouve que des Alvéolines remaniées de l'Eocène inférieur (Corbières) se développent quelques espèces benthiques : *Ammonia* aff. *inflata*, *Elphidium crispum*, *E. advenum*, *Nonionella turgida* et *Valvulineria bradyana* associées à de très rares formes planctoniques juvéniles ; vers 340-360 cm apparaissent *Bulimina* aff. *gibba*, *B. aculeata*, *Lenticulina* sp., *Lagena* sp., *Amphicoryna scalaris* accompagnant quelques *Globigerina bulloides*. C'est vers 240-280 cm que se situe l'optimum climatique : on assiste, en effet, à une raréfaction des espèces benthiques et à l'apparition d'espèces planctoniques variées où dominent *Orbulina universa*, *Globigerinoides ruber*, *Hastigerina siphonifera*, accompagnées de formes tempérées *Globorotalia inflata*, *Globigerina pachyderma dextra* et quelques rares *Globigerina quinqueloba*. Vers 100 cm, tandis que les Orbulines et les *Globigerinoides ruber* décroissent, l'apparition de *Globigerinoides triloba* (Reuss) et de *Globigerinoides sacculifer* (Brady) semblerait indiquer une variation de la salinité. Au sommet de la carotte on retrouve une association d'espèces benthiques très comparable à celle de la séquence moyenne, alors que se développent les *Globigerina bulloides*.

En résumé, malgré le caractère apparemment homogène de la séquence, la transgression flandrienne se manifeste par :

- l'accroissement progressif de la salinité des eaux de pores,
- l'abondance relative et concomitante des organismes d'origine marine, Tasmanacées, Hystrichosphères, Dinoflagellés,
- le développement des Foraminifères pélagiques,
- la diminution des carbonates en grande partie détritiques,
- l'évolution des faciès granulométriques des pélites vers un stade de classement de plus en plus poussé.

La position très particulière du sondage F. 119 (fig. 5) dans la portion plus littorale du plateau continental, est responsable de la diversité des faciès. Les niveaux grossiers, graveleux ou sableux assez fréquents, sont interrompus par des vases de couleur vert-olive à noire (de 150 à 280 cm) ou par un paléosol typique (de 380 à 415 cm), qui correspond à une argile verte à concrétions calcaires, très riche en montmorillonite (70 %).

Les courbes granulométriques établies pour les divers horizons grossiers présentent une allure en paliers, rappelant celle des alluvions fluviales modernes. Les éléments sont le plus souvent remaniés, les galets montrent des encroûtements calcaires. La fraction organogène est composée par un mélange de coquilles fraîches et usées.

Les assises grossières, par suite de leur granulométrie, sont généralement appauvries en pollens et contiennent des débris végétaux variés (cuticules et vaisseaux ligneux). Les apports continentaux sont généralement dominants dans les autres niveaux de la carotte (*Alnus*, *Corylus*, *Salix*, *Quercus*). Vers la surface (90 cm), une partie des venues continentales consiste en grains de pollens d'espèces palustres (*Potamogeton*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites*, *Juncus*).

Du point de vue géochimique, les caractéristiques des eaux de pores traduisent des variations de composition qui souvent s'agencent avec l'importance relative des apports marins ou continentaux, tels qu'ils ont été définis par les données paléontologiques. Les passées de vase sableuse ou graveleuse présentent un accroissement de la salinité (de 80 à 150 cm ; de 280 à 340 cm). Les horizons où s'affirme l'influence des venues continentales, montrent une baisse de salinité des eaux interstitielles (de 180 à 280 cm).

Le taux de matière organique, relativement homogène et faible le long de la carotte (0,5 % C. org.), augmente brutalement dans les passées de vase vert-olive (240 à 280 cm). A cet endroit le pourcentage en carbonates est minimum et ne dépasse pas 10 %.

Du point de vue paléontologique, les espèces pélagiques sont généralement rares et traduisent pour l'ensemble de la carotte un climat tempéré. Certains niveaux, notamment les vases vert-olive et vertes, sont considérablement appauvris en Foraminifères : seuls apparaissent quelques *Ammonia*, *Elphidium*, *Textularia sagittula* de France et *T. pseudorugosa* Lacroix, *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob) ; les formes jeunes sont absentes.

Les résultats analytiques permettent de reconstituer les différentes phases ayant présidé à la mise en place de ces dépôts. Les passées à caractère plus franchement marin sont représentées par des sédiments hétérogènes, argilo-sableux ou graveleux coquilliers. Les niveaux de vase vert-olive à noire sont probablement d'origine lagunaire et liés soit à une modification du profil de la côte (constitution d'un cordon littoral) soit à une oscillation légèrement négative du niveau de la mer. Certains dépôts semblent même avoir subi une exondation qui a favorisé des phénomènes pédologiques (argile verte à concrétions calcaires).

En raison de la position du prélèvement, des nombreuses variations de faciès et des corrélations paléontologiques, la presque totalité de la coupe peut être assimilée à un équivalent latéral des horizons inférieurs de la vase beige flandrienne (niveau III).

DISCUSSION

La confrontation des divers résultats analytiques amène à reconnaître trois séquences principales de vase, séparées par deux assises sablo-graveleuses (fig. 7). La datation au radiocarbone de la faune associée à ces derniers niveaux précise leur position dans la chronologie du Quaternaire récent (MONACO *et al.*, 1972).

— La séquence inférieure I, recoupée à la base de certaines carottes, correspond à un dépôt de vase terrigène effectué sous climat tempéré chaud. La nature et l'abondance des apports tant minéraux qu'organiques sont comparables à celles des dépôts récents. Cette similitude se retrouve dans la composition chimique des eaux interstitielles. L'évolution verticale des associations benthiques suit la réduction progressive de la tranche d'eau qui aboutit à la mise en place du cailloutis inférieur dont l'âge est régulièrement supérieur à 35.000 ans B.P. (Würm III). De ce fait, la séquence de vase inférieure I est assimilée à un interstadiaire du Würm ancien.

— La séquence intermédiaire de vase grise silteuse (II) repose sur le cailloutis inférieur, témoin du maximum régressif. Elle est elle-même surmontée par une deuxième assise graveleuse contemporaine du Würm IV. Sur le plateau continental, ces dépôts se sont effectués sous faible profondeur d'eau, au cours d'un épisode légèrement transgressif (interstade Würm III-IV), sous climat tempéré froid. Par ailleurs, ils comblent en partie les vallées sous-marines et tapissent leurs parois. Aux conditions relativement réductives du milieu, s'ajoute une dessalure des eaux.

— Le remplissage flandrien (III), essentiellement vaseux et d'importance très variable suivant le secteur bathymétrique considéré, repose sur l'assise graveleuse constituée d'éléments en partie remaniés du dernier Würm et progressivement mis en place au cours de la transgression. En effet, l'âge de ces dépôts est régulièrement décroissant vers la côte et permet de suivre les diverses étapes : 13 800 ans B.P. à —85 mètres, 8 400 ans B.P. à —40 mètres. Dans l'épaisseur du remplissage, les variations de certains paramètres sont liées soit aux modifications paléogéographiques (proximité de la ligne de rivage, mobilité de la morphologie littorale), soit aux fluctuations climatiques. Dans le secteur plus littoral, ces modifications se manifestent par de nombreux changements de faciès (F. 119).

Les données paléogéographiques et paléoclimatiques fournies par les méthodes habituellement employées, notamment paléonto-

logiques, sont précisées par les résultats que peuvent apporter l'analyse des argiles et de la matière organique. Produits en majorité détritiques, ils constituent des indicateurs particulièrement fidèles des conditions paléobiogéographiques. Les eaux interstitielles conservent en partie leurs caractères chimiques originels. A ce titre, les variations de composition dans des niveaux équivalents, contemporains de la même phase de sédimentation, peuvent être utilisées dans les reconstitutions paléogéographiques.

REMERCIEMENTS

Les analyses géochimiques ont pu être menées à bien grâce à la collaboration technique de Monsieur Alain GOR — Centre de Recherches de Sédimentologie Marine — Perpignan.

RÉSUMÉ

Trois séquences sont reconnues dans le Quaternaire terminal du plateau continental roussillonnais :

- un interstadaire du Würm ancien représenté par un dépôt de vases terrigènes mis en place dans des conditions proches des conditions actuelles ;

- un ensemble appartenant au Würm récent où alternent niveaux de vase grise et assises sablo-graveleuses, témoins des oscillations eustatiques. Ces faciès correspondent à des dépôts effectués sous faible profondeur d'eau et sous climat tempéré froid ;

- la couverture post-glaciaire consiste en sables littoraux encore à l'affleurement entre —80 et —100 mètres et en vases terrigènes ocres occupant la partie médiane du plateau.

Dans l'épaisseur du recouvrement vaseux homogène, on reconnaît néanmoins des fluctuations climatiques secondaires.

Pour chaque séquence, les données analytiques sont utilisées à des reconstitutions paléogéographiques plus précises. En effet, comme chaque paramètre mesuré ponctuellement reste soumis à des influences locales, il est nécessaire de confronter l'ensemble des résultats. A ce titre, les variations latérales de la composition chimique des eaux interstitielles sont valablement utilisées à la reconstitution des paléomilieus.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Kontinentalsockel des Roussillon lässt drei aufeinander folgende Perioden am Ende des Quartärs erkennen :

— eine Zwischeneiszeit des frühen Würm, erkennbar an einer Ablagerung von Festlandschlamm, der in den heutigen Verhältnissen ähnlichen Bedingungen abgelagert wurde ;

— eine dem jüngeren Würm angehörende Formation, in der Schichten aus grauem Schlamm mit Sand-Kiesablagerungen abwechseln, eustatische Schwankungen dokumentierend. Diese Fazies entsprechen in geringer Wassertiefe und in gemässigt kaltem Klima entstandenen Ablagerungen ;

— die nacheiszeitliche Bedeckung besteht aus noch zutage liegenden Küstensanden zwischen 80 - 100 m Tiefe und aus ockerfarbenen Festlandschlamm, die den mittleren Teil des Sockels einnehmen.

Immerhin erkennt man auch innerhalb der homogenen Schlamdecke sekundäre klimatische Schwankungen.

Für jede dieser Perioden werden die analytischen Ergebnisse zu einer genaueren paläographischen Rekonstruktion verarbeitet. Da jeder punktförmig gemessene Parameter lokalen Einflüssen unterliegt, muss die Gesamtheit der Resultate miteinander verglichen werden. In diesem Zusammenhang werden auch die lateralen Abweichungen der chemischen Zusammensetzung der interstitiellen Wassermassen zur Rekonstruktion der Paläomilieus verwendet.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANC, J.J., 1968. Sedimentary geology of the Mediterranean sea. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 6 : 377-454.
- BONIFAY, E., 1969. Le Quaternaire littoral et sous-marin des côtes françaises de la Méditerranée. Etudes françaises sur le Quaternaire. VIII^e Congrès international INQUA 1969. Supplément *Bull. Ass. fr. Etude quatern.*, 6 : 43-55.
- BONIFAY, E., J. COURTIN & J. THOMMERET, 1971. Datation des derniers stades de la transgression versilienne dans la région de Marseille. *C.r. hebdomadaire Séances Acad. Sci. Paris*, 275 : 2042-2044.
- BORDOVSKY, O.K., 1965. Transformation and diagenesis of organic matter in sediments. *Mar. Geol.* 3 (1/2) : 83-114.

- BOURCAR, J., 1955. Recherches sur le plateau continental de Banyuls-sur-mer. *Vie milieu*, 6 (4) : 435-524.
- BOURCAR, J., M. GENNESSEAU & E. KLIMEK, 1961. Les canyons sous-marins de Banyuls et leur remplissage sédimentaire. *C.r. heb. Séanc. Acad. Sci. Paris*, 253 : 19-24.
- BOUYSE, P., J. GONI, C. PARENT & Y. LE CALVEZ, 1966. Recherches du B.R.G.M. sur le plateau continental. Premiers résultats sédimentologiques, micropaléontologiques et géochimiques (Baie de la Vialaine). *Bull. Bur. Rech. géol. min.*, 5 : 1-77.
- CAUWET, G. & F. GADEL, 1970. Etude géologique et géochimique d'une carotte prélevée dans le Golfe du Lion. *Bull. Bur. Rech. géol. min.*, 4 (4) : 5-17.
- CAUWET, G., F. GADEL & A. MONACO, 1971. Etude sédimentologique et géochimique de quelques dépôts quaternaires récents du plateau continental au large du Roussillon (Golfe du Lion). VII^e Congrès international de Sédimentologie-Heidelberg.
- CHAMLEY, H., 1968. La sédimentation argileuse actuelle en Méditerranée nord-occidentale. Données préliminaires sur la diagenèse superficielle. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7 (10) : 75-88.
- DEBYSER, J., 1959. Contribution à l'étude géochimique des vases marines. *Inst. Fr. Pétrole*, Paris, 239 p.
- DEGENS, E.T., 1965. Geochemistry of sediments. A brief survey. Prentice Hall, 342 p.
- DEGENS, E.T. & G.V. CHILINGAR, 1967. Diagenesis of subsurface waters in sediments, Edit. G. LARSEN et G.V. CHILINGAR : 477-502.
- FRIEDMAN, G.M., B.P. FABRICAND, E.S. IMBIMBO, M.E. BREY & J.N. SANDERS, 1968. Chemical change in interstitial waters from continental shelf sediments. *J. Sedim. Petrol.*, 38 (4) : 1313-1319.
- GLANGEAUD, L., G. BELLAICHE, M. GENNESSEAU & G. PAUTOT, 1968. Phénomènes pelliculaires et épidermiques du rech Bourcart (Golfe du Lion) et de la mer hespérienne. *C.r. heb. Séanc. Acad. Sci. Paris*, 267 : 1079-1083.
- GOT, H., A. GUILLE, A. MONACO & J. SOYER, 1968. Carte sédimentologique du plateau continental au large de la côte catalane française (P.O.). *Vie Milieu*, 19 (2B) : 273-290.
- GOT, H. & A. MONACO, 1969. Sédimentation et tectonique plioquaternaire du précontinent méditerranéen au large du Roussillon (P.O.). *C.r. heb. Séanc. Acad. Sci. Paris*, 268 : 1171-1174.
- GOT, H., A. MONACO & D. REYSS, 1969. Les canyons sous-marins de la mer catalane. Le rech du Cap et le rech Lacaze-Duthiers. *Vie Milieu*, 20 (2B) : 257-278.
- GRIM, R.E. & W.D. JOHNS, 1953. Clay mineral investigation of sediments in the northern Gulf of Mexico. *Clays and Clay minerals*, 2nd National Conference : 81-103.
- KELLER-BONNET, J. & J. DOUBINGER, 1963. Etude microscopique des débris végétaux du Carbonifère et des séries infrasalifères de quelques sondages sahariens. *Bull. Serv. Carte Géol. Als. Lorr.*, 16 (4) : 249-259.

- LEVY, A., 1967. Contribution à l'étude des Foraminifères des rechs du Roussillon et du plateau continental de bordure. *Vie Milieu*, 18 (1B) : 63-102.
- MARS, P., J. MATHELY & J. PARIS, 1957. Remarques sur le gisement quaternaire du Cap Creus. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, 342 : 1940-1942.
- MARS, P., 1959. Les faunes malacologiques quaternaires « froides » de Méditerranée. Le gisement de Cap Creus. *Vie Milieu*, 9 : 293-309.
- MONACO, A., 1967. Etude sédimentologique et minéralogique des dépôts quaternaires du plateau continental et des rechs du Roussillon. *Vie Milieu*, 18 (1B) : 33-62.
- MONACO, A., 1971. Contribution à l'étude géologique et sédimentologique du plateau continental du Roussillon (Golfe du Lion). Thèse Doct. ès Sciences, Université de Montpellier, 295 p.
- MONACO, A., J. THOMMERET & Y. THOMMERET, 1972. L'âge des dépôts quaternaires sur le plateau continental du Roussillon (Golfe du Lion). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci.*, 274 : 2280-2283.
- PARENT, C., 1968. Réflexions sur quelques caractères des eaux interstitielles dans les sédiments actuels ou récents. Conséquences disgénétiques. *Bull. Bur. Rech. géol. min.*, 4 (4) : 93-94.
- POKROVSKAIA, I.M., 1950. Analyses polliniques. Moscou 24. *Annls Servs Inf. géol. Bur. Rech. géol. min.*, 421 p.
- POWERS, M.C., 1959. Adjustment of clays to chemical change and the concept of the equivalence level. Clays and Clay Minerals, 6th National Conference 1957 : 309-326.
- SEVAST'YANOV, V.F., 1968. Redistribution of chemical elements as a consequence of oxidation - deoxidation processes in sediments of the Mediterranean sea. Translated from *Lithologiya i Poleznye Iskopaemye*, 1 : 3-15.
- SHISKINA, O.V., 1957. Ooze waters of the Pacific ocean and adjoining seas. *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, 112 (3) : 470-473.
- TAGEEVA, N.V. & M.M. TIKHOMIROVA, 1962. Géochimie des eaux interstitielles dans la diagenèse des sédiments marins (d'après l'exemple des dépôts de la mer Caspienne). Moskva, Izdat. Akademia Nauk S.S.S.R., 246 p. Traduction S.I.G.-B.R.G.M., Fr., n° 4286.
- TRAUTH, N., H. PAQUET, J. LUCAS & G. MILLOT, 1967. Les montmorillonites des vertisols lithomorphes sont ferrifères. Conséquences géochimiques et sédimentologiques. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, 264 : 1577-1579.
- Carte d'Argelès-sur-Mer au 1/100 000.
Carte géologique de la marge continentale française, feuille L 25 par H. GOT et A. MONACO. B.R.G.M. Fr., édit., 1972.
- Carte de Perpignan au 1/100 000.
par Ch. DUBOUL-RAZAVET, H. GOT et A. MONACO « Vie et Milieu », 21 (3B) 1970.
- Carte géologique du précontinent pyrénéo-languedocien au 1/250 000 par J.C. ALOISI, H. GOT et A. MONACO, Bureau Hydrographique International, édit., 1972.

Reçu le 27 octobre 1972.