

ANNALES GÉOLOGIQUES DES PAYS HELLÉNIQUES
PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE DE L'UNIVERSITÉ D'ATHÈNES

V. KARAKITSIOS & M.D. DERMITZAKIS

LACUNES SÉDIMENTAIRES, DISCORDANCES ET
PHÉNOMÈNES PALÉOKARSTIQUES (PLIENSBACHIEN-
TITHONIQUE) DANS LA ZONE IONIENNE
(ÉPIRE, GRÈCE NORD-OCCIDENTALE)

Β. ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ και Μ.Δ. ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ

ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΚΕΝΑ, ΑΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟΚΑΡΣΤΙΚΑ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ (ΠΛΙΕΝΣΒΑΧΙΟ-ΤΙΘΩΝΙΟ) ΣΤΗΝ ΙΟΝΙΟ ΖΩΝΗ
(ΗΠΕΙΡΟΣ, ΒΔ. ΕΛΛΑΔΑ)



ATHÈNES
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE DE L'UNIVERSITÉ
Panepistimiopolis, Athènes (157 84)
1996 - 1997

Ανάτυπον εκ των «Γεωλογικών Χρονικών των Ελληνικών Χωρών» 37, 1996-97, σ. 847-864
Extrait des «Annales Géologiques des Pays Helléniques» 37, 1996-97, p. 847-864

**LACUNES SEDIMENTAIRES, DISCORDANCES ET
PHENOMENES PALEOKARSTIQUES
(PLIENSBACHIEN-TITHONIQUE)
DANS LA ZONE IONIENNE
(EPIRE, GRECE NORD-OCCIDENTALE)***

par

V. KARAKITSIOS & M. DERMITZAKIS

I. INTRODUCTION

La série ionienne en Grèce continentale comporte principalement des calcaires dont l'âge va du Trias à l'Eocène, et des flyschs priaboniens à oligocènes (fig. 1).

Dans une série d'études antérieures (KARAKITSIOS 1990, 1992, 1995) sur l'évolution du bassin ionien, la région de la vallée du Louros (zone ionienne moyenne) (fig. 2) s'est révélée particulièrement intéressante pour l'étude des différences d'épaisseur et du faciès latérales, ainsi que des lacunes des formations du Lias moyen-Malm. Nous avons repris l'étude de la région de Louros, effectuant des coupes réelles détaillées, afin de mieux comprendre les conditions de sédimentation qui représentent les différents domaines de cette région et de déceler s'il y avait ou non des émergences pendant l'intervalle Pliensbachien-Tithonique.

Les terrains les plus anciens de la série ionienne sont les évaporites et formations associées ("brèches triasiques"), d'âge en partie Trias inférieur à moyen (RENZ, 1955; BORNOVAS, 1960; POMONI-PAPAIOANNOU et TSAILA-MONOPOLIS, 1983; DRAGASTAN *et al.*, 1985).

Sur ces formations vient la série calcaire ionienne débutant par les calcaires de Foustapidima d'âge Ladinien-Rhétien (DRAGASTAN *et al.* 1985, KARAKITSIOS et TSAILA-MONOPOLIS 1990, KARAKITSIOS 1992). Les calcaires de Pantokrator venant au-dessus représentent une formation néritique de plus de mille mètres d'épaisseur, composée de calcaires massifs à Algues, d'âge Lias inférieur (AUBOUIN 1959; IGRS-IFP, 1966; KARAKITSIOS 1992).

Ιζηματογενή κενά, ασυμφωνίες και παλαιοκαρστικά φαινόμενα (Πλιενσβάχιο-Τιθώνιο) στην Ιόνιο ζώνη (Ήπειρος, ΒΔ Ελλάδα).

Département de Géologie, Université d'Athènes, Panepistimiopolis, 15784 Athènes.

A G E		LITHOLOGY	FORMATIONS
PALEOGENE	PALEOGENE	CHATTIAN	FLYSCH
		RUPELIAN	
		PRIABONIAN	
		BARTONIAN	
		LUTETIAN	
		YPRESIAN	
		SELANDIAN	
		DANIAN	
		MAASTRICHTIAN	
		CAMPARIAN	
CRETACEOUS	LATE	SANTONIAN	„MICROBRECCIOUS LIMESTONES“
		CONIACIAN	
		TURONIAN	
		CENOMANIAN	
		ALBIAN	
	EARLY	APTIAN	VIGLA
		BARREMIAN	
		HAUTERIVIAN	
		VALANGINIAN	
		BERRIASIAN	
JURASSIC	MIDDLE	TITHONIAN	POSIDONIA
		KIMMERIDGIAN	
		OXFORDIAN	
		CALLOVIAN	
		BATHONIAN	
	EARLY	SAOJIAN	LIMESTONES WITH FILAMENTS
		AALENCIAN	
		TOARCICAN	
		PLIENSCHACHIAN	
		SINEMURIAN	
LATE	HETTANGIAN	AMMONITICO ROSSO	
TRIASSIC	EARLY	RHAETIAN	LOUROS
		NORIAN	
		CARNIAN	
		LADINIAN	
		ANISIAN	
MIDDLE	SCYTHIAN	SINIAIS	
TRIASSIC	LATE		FOUSTAPIDIMA
TRIASSIC	EARLY		EVAPORITES

Fig. 1. Colonne synthétique de la série ionienne (d'après KARAKITSIOS 1995).
 Εικ. 1. Συνθετική στρωματογραφική στήλη της Ιονίου σειράς (κατά KARAKITSIOS 1995).

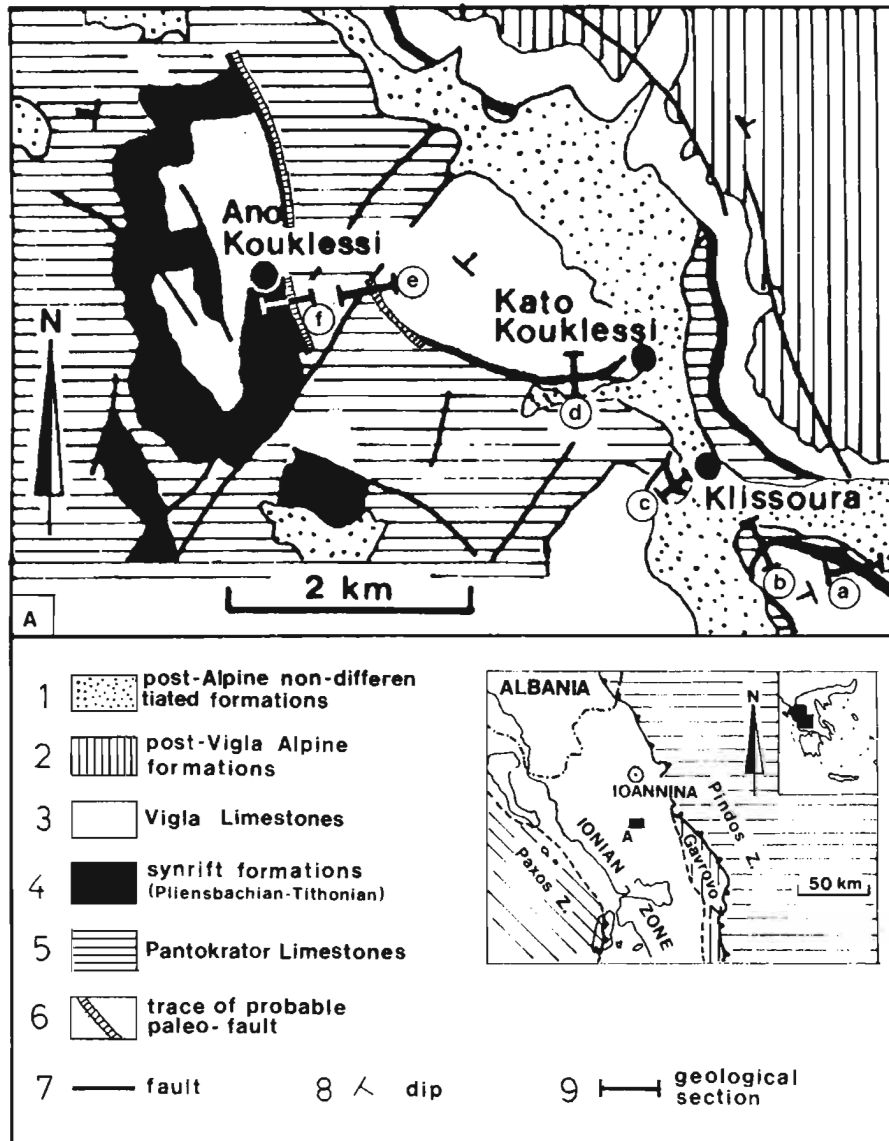


Fig. 2. Carte géologique simplifiée de la région étudiée.

1: formations post-alpines indifférenciées; 2: formations alpines postérieures des calcaires de Vigla; 3: calcaires de Vigla; 4: formations syn-rift; 5: calcaires de Pantokrator; 6: trace cartographique de paléofaïlle probable; 7: faille; 8: pendage; 9: position des coupes géologiques.

Εικ. 2. Απλοποιημένος γεωλογικός Χάρτης της περιοχής μελέτης. 1: αδιαφοροποίητοι μεταλ-πικοί σχηματισμοί, 2: αλπικοί σχηματισμοί μεταγενέστεροι των ασβεστολίθων Βίγλας, 3: ασβεστόλιθοι Βίγλας, 4: συνταφροσιγενείς σχηματισμοί, 5: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, 6: Χαρτογραφικό ίχνος πιθανού παλαιορήγματος, 7: ρήγμα, 8: κλίση, 9: θέση γεωλογικών τομών.

Sur les calcaires de Pantokrator viennent (IGRS-IFP, 1966; KARAKITSIOS 1992): soit les calcaires de Siniais ou leur équivalent latéral les calcaires de Louros datés du Carixien-Domérien par des Ammonites et des Brachiopodes (KARAKITSIOS 1990, 1992), suivis par les formations du Lias supérieur-Malm qui sont de bas en haut:

- les schistes à Posidonies inférieurs ou leur équivalent latéral sous forme d'un Ammonitico-Rosso marneux d'âge Toarcien-Aalénien;
- les calcaires à filaments d'âge Bajocien-Callovien (KARAKITSIOS *et al.* 1988);
- les schistes à Posidonies supérieurs d'âge Oxfordien-Tithonique (KARAKITSIOS *et al.* 1988, DANELIAN 1989) et la série continue par les calcaires pélagiques de Vigla (Berriasien inférieur-Sénonien inférieur, KARAKITSIOS & KOLETTI 1992);

soit directement les Calcaires de Vigla en discordance simple ou angulaire avec localement des lambeaux interposés d'Ammonitico-rosso, de schistes à Posidonies ou de calcaires à filaments (cf. IGRS-IFP, 1966, KARAKITSIOS 1990, 1992).

Sur les calcaires de Vigla viennent des calcaires microbréchiques pélagiques (Sénonien supérieur-Eocène) et la série termine par le flysch (Priabonien-Oligocène).

La période du Lias moyen-Tithonique marque donc une étape importante du domaine paléogéographique ionien, pendant laquelle ce domaine de plate-forme en bordure sud-téthysienne (DERCOURT *et al.* 1985) évolue durant le Jurassique en un bassin à sédimentation pélagique généralisée (dépôt des calcaires de Vigla) (AUBOUIN 1959). Cette évolution se fait par une individualisation de haut-fonds sous-marins (peu de sédiments accumulés) (BERNOULLI et RENZ 1970) ou allant jusqu'à l'émersion (lacunes et discordances de sédiments correspondant) (IGRS-IFP 1966) et de dépressions (sédimentation continue et plus épaisse). Les différents domaines de sédimentation correspondent: les premiers à la partie élevée et les seconds à la partie effondrée des différents bloc basculés. Cette différenciation interne du bassin ionien est due à l'action combinée de la phase distensive du Lias-Malm (caractérisant la marge sud-Téthysienne) d'une part et de la tectonique salifère (halocinèse) de la base évaporitique ionienne d'autre part (KARAKITSIOS 1988, 1992, 1995).

II. OBSERVATIONS

a. Coupe à l'Est de Klissoura (fig. 2 et 3)

La pente sud de la gorge de Klissoura (800 m au SE du village de Klissoura) laisse apparaître au-dessus des éboulis qui cachent la partie inférieure de la gorge, quelques mètres de calcaires de Pantokrator sur lesquels viennent les calcaires de Louros, dont l'épaisseur peut atteindre par endroits d'environ 20 mètres. Leur somme est affecté par deux paléofailles ouvertes de rejet métrique à l'intérieur desquelles ont été développés des filons sédimentaires (fig. 3) qui

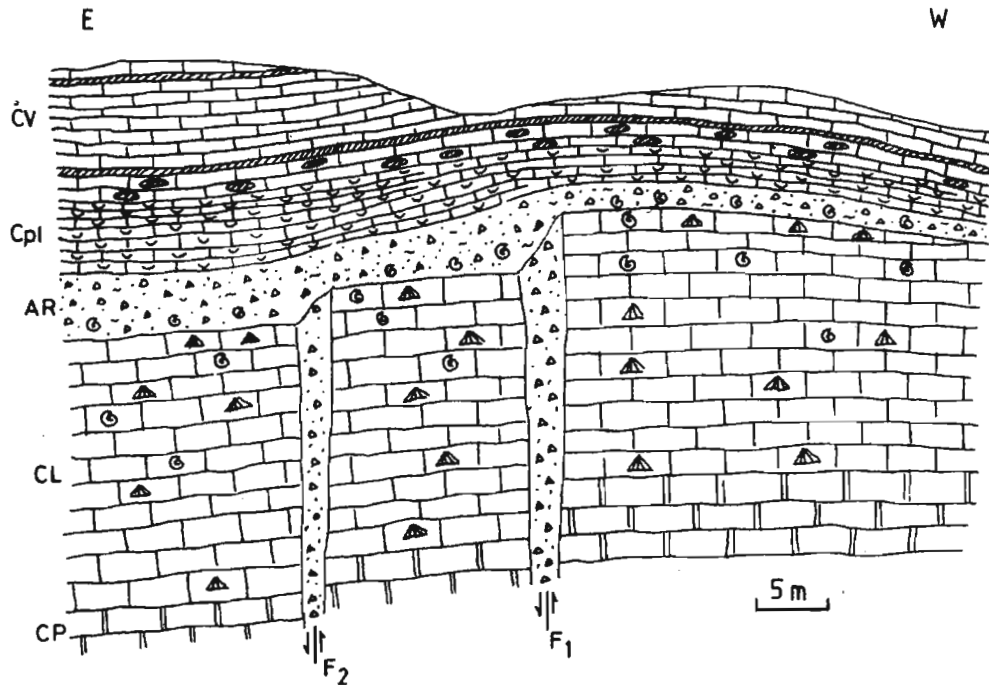


Fig. 3. Coupe à l'Est de Klissoura.

CV: calcaires de Vigla; Cpl: calcaires en plaquettes; AR: Ammonitico rosso; CL: calcaires de Louros; CP: calcaires de Pantokrator; F1,F2: paléofailles dans lesquelles ont été développés des filons sédimentaires.

Εικ. 3. Τομή Ανατολική Κλεισούρα.

CV: ασβεστόλιθοι Βίγλας, Cpl: πλακώδεις ασβεστόλιθοι, AR: Ammonitico Rosso, CL: ασβεστόλιθοι Λούρου, CP: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, F1, F2: Παλαιορήγματα εντός των οποίων αναπτύχθηκαν ιζηματογενείς φλέβες.

traversent les calcaires de Louros dans toute leur épaisseur. Le sommet des calcaires de Louros en cet endroit est très riche en Brachiopodes et Ammonites du Carixien moyen-supérieur (deux mètres avant le sommet) et du Domérien moyen (dernier mètre) (KARAKITSIOS 1990, 1992).

Entre les calcaires de Louros et les calcaires de Vigla on observe la succession suivante:

4 m d'Ammonitico Rosso sous forme des calcaires noduleux; il cicatrise les paléofailles métriques (les filons sédimentaires qui remplissent les failles ouvertes affectant les calcaires de Louros ne traversent pas l'Ammonitico rosso sus-jacent). Une Ammonite du Toarcien inférieur a pu être dégagée de l'Ammonitico Rosso (KARAKITSIOS 1992);

10 m de calcaires jaunâtres (calcaires en plaquettes) en bancs épais de 10 cm en moyenne, avec des lits de silex. En lame mince on observe qu'il s'agit d'un calcaire micritique à filaments, spicules de Spongiaires, Ammonites et Aptychus. Ces calcaires correspondent très probablement à une transition

verticale vers les calcaires de Vigla qui viennent au-dessus. Une Ammonite d'âge probablement Kimmeridgien inférieur a été recoltée dans la partie inférieure de cette formation (KARAKITSIOS, 1992).

Les failles que nous venons de citer présentent des rejets, d'environ 5 m la première (F1) et 3 m la deuxième (F2) (mesurés par la différence d'altitude présentant le sommet des calcaires de Louros sur chaque compartiment déplacé). Elles constituent incontestablement des plaéofailles puisque, elles n'affectent pas l'Ammonitico Rosso et les calcaires en plaquettes à lits de silex (transitoires aux calcaires de Vigla) sus-jacents à l'Ammonitico Rosso du Toarcien inférieur. Les deux failles sont subverticales et présentent la même direction (NNW-SSE); leur caractéristique particulière est que les lèvres de chacune se soient écartées, d'environ 2 m pour la première faille (F1) et en peu moins pour la deuxième (F2). Cet écartement est rempli par une brèche calcareuse très dure jaune-ocre à rougeâtre. En lame mince on observe divers éléments calcaires comportant soit des sections de petites Ammonites, spicules de Spongiaires, Ostracodes et filaments, soit des Radiolaires et Ostracodes. La matrice est composée par un calcaire micritique à rares spicules de Spongiaires et Filaments.

Nous sommes donc en présence ici des filons sédimentaires développés à l'intérieur de l'écartement des lèvres de chacune de deux failles affectant les calcaires de Louros. Ces écartements beaucoup plus petits dans l'origine ont été sans doute augmenté par des phénomènes de dissolution sous-marine. Les filons sédimentaires ainsi que les lèvres qui l'encadrent sont observés sur plus de 15 m d'altitude. Les paléofailles sont plus jeunes que le sommet des calcaires de Louros qu'elles affectent, en conséquence postérieures au Domérien moyen (âge des Ammonites recoltées à l'extrême sommet des calcaires de Louros), et antérieures à l'Ammonitico Rosso du Toarcien inférieur qui n'est pas affecté par les failles. La coupe à l'Est de Klissoura montre en plus une lacune de sédimentation allant du Toarcien moyen au Kimméridgien basal.

En allant vers l'Ouest on observe que l'épaisseur des sédiments intercalés entre les calcaires de Vigla et les calcaires de Louros se réduit graduellement: à la base l'Ammonitico Rosso disparaît progressivement et au-dessus les calcaires en plaquettes passent latéralement à une formation épaisse de quelques mètres composée de calcaires micritiques jaunâtres à Lamellibranches pélagiques. Tout le long jusqu'au niveau de la coupe qui sera décrite ci-dessous, on observe des filons sédimentaires traversant les calcaires de Louros. Ils sont composés par un matériel calcareux micritique jaunâtre à rougeâtre avec zones verdâtres à rares "filaments" et spicules de spongiaires.

b. Coupe au Sud de Klissoura (Fig. 2 et 4)

La coupe située à une distance d'environ 500 m au sud du village de Klissoura (fig. 4), commence dans les niveaux sommitaux des calcaires de Pantokrator présentant leur faciés typique à Algues (*Palaeodasycladus mediterraneus*). On passe ensuite aux calcaires de Louros qui comportent:

20 m de calcaires micritiques ("Grainstone"/"Packstone") riches en bra-

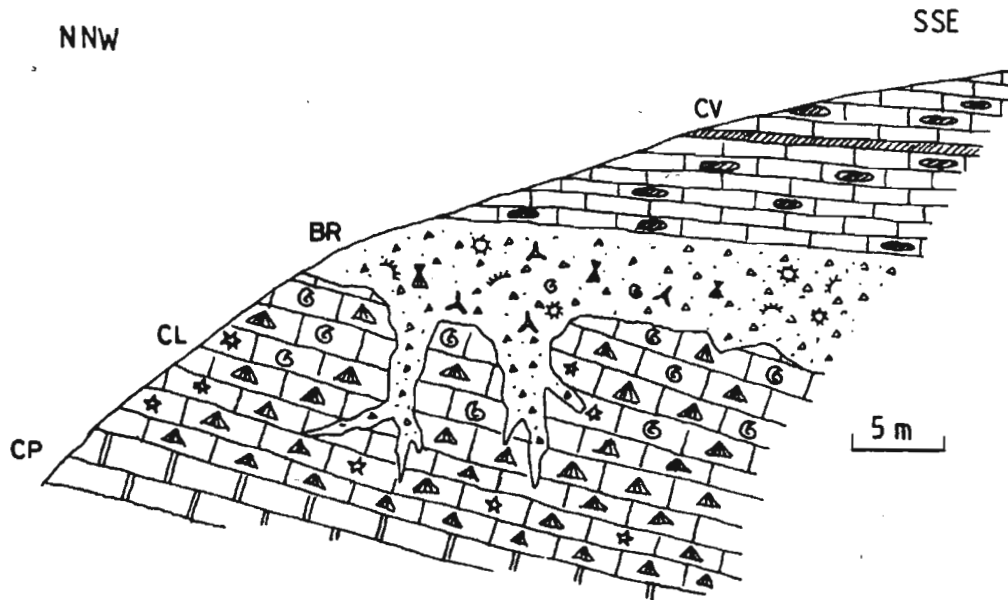


Fig. 4. Coupe au Sud de Klissoura.
CV: calcaires de Vigla; BR: brèche, CL: calcaires de Louros; CP: calcaires de Pantokrator.
Εικ. 4. Τομή Νότια Κλεισούρα.
CV: ασβεστόλιθοι Βίγλας, BR: λατυποπαγές, CL: ασβεστόλιθοι Λούρου, CP: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα.

chiopodes associés à des Ammonites (très difficile à dégager et petites); ils contiennent aussi des Foraminifères, fragments d'Echinodermes, spicules et débris de Spongiaires, entroques (la même association que dans la coupe précédente). L'association d'Ammonites et brachiopodes recoltées dans les niveaux supérieurs de ces calcaires (derniers 4 mètres) permet d'attribuer le sommet de calcaires de Louros dans cette coupe au Carixien moyen-supérieur (KARAKITSIOS 1990, 1992).

Vers leur sommet ces calcaires sont marqués par l'existence de *filons sédimentaires* qui sont remplis par une brèche jaune-brunâtre composée d'une matrice de calcaire micritique à petits filaments et spicules de Spongiaires et à éléments calcaires dont certains montrent des sections d'Ammonites associées à rares filaments, et d'autres de rares Radiolaires et spicules de Spongiaires. Puis viennent:

4 a 5 m de calcaires micritiques blanc, riches en Lamellibranches pélagiques associés à des rares petites Ammonites (très difficile à dégager). Au-dessus viennent en discordance angulaire les calcaires de Vigla à *Calpionella alpina* LORENZ abondants.

On peut déduire de cette coupe que les formations du Lias supérieur-Malm

sont représentées par quelques mètres de sédiments correspondant à une sédimentation condensée avec lacune de l'Ammonitico rosso, des calcaires à filaments et la majeure partie des schistes à Posidonies supérieurs. Cette lacune est probablement due à des périodes de non-déposition ou d'émersion suivie d'érosion.

Il est important de souligner que dans la pente septentrionale de la gorge de Klissoura, à une distance d'environ 800 m à l'Est du village de Klissoura, BERNOULI & RENZ (1970) décrivent une coupe (coupe E) dans laquelle au-dessus des calcaires à filaments viennent légèrement discordants plus de 50 cm de calcaires légèrement graveleux (wackestone) contenant de nombreuses coquilles d'Ammonites corrodées et encroutées, des aptychus bien préservés, des restes d'Echinodermes et occasionnellement des rostrés de Belemnites. La partie supérieure des coquilles des Ammonites est souvent complètement enlevée par dissolution et il y a plusieurs niveaux à taches ferrugineuses qui coïncident parfois avec la limite supérieure de la surface dissoute des Ammonites. La faune d'Ammonites recoltée, d'après les auteurs, semble être condensée pouvant comprendre des formes de différentes zones d'Ammonites, dont la majorité des espèces montre un âge de l'Oxfordien supérieur au Kimmeridgien inférieur.

c. Coupe entre la galerie et le pont de Klissoura (Fig. 2 et 5)

Cette coupe située à peu près 800 m au NW de la coupe précédente (une

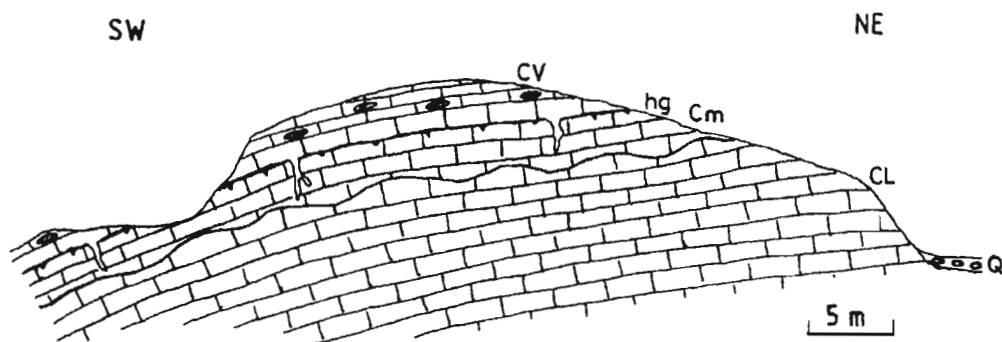


Fig. 5. Coupe entre la galerie et le pont de Klissoura.

Q: Quaternaire; CV: calcaires de Vigla; hg: hard ground; Cm: calcaires massifs; CL: calcaires de Louros.

Εικ. 5. Τομή μεταξύ γαλαρίας και γέφυρας Κλεισούρας.

Q: Τεταρτογενές, CV: ασβεστόλιθοι Βίγλας, hg: hard ground, Cm: συμπαγείς ασβεστόλιθοι, CL: ασβεστόλιθοι Λούρου.

cinquante de mètres à l'est de la galerie de la route nationale Athènes-Ioanina), montre la succession suivante:

plus que 15 m de calcaires de Louros observables sur l'affleurement. Ils sont particulièrement riches en Brachiopodes, Lamellibranches et entroques. L'association des brachiopodes est la même que celle de la coupe précédente et très probablement est du même âge (Carixien moyen-supérieur).

En discordance par ravinement (bien visible dans la carrière à côté de la galerie) sur les calcaires de Louros par l'intermédiaire d'un "hard ground" centimétrique, viennent:

4 à 5 m de calcaires marneux massifs très durs de couleur jaune-rougeâtre qui sont riches en Lamellibranches pélagiques et petites Ammonites (très difficile à dégager). Une Ammonite recoltée dans ce niveau était disposée perpendiculairement à la stratification, ce qui montre une sédimentation très calme. Cette Ammonite, avec beaucoup des réserves, pourrait s'agir d'une forme de l'Oxfordien (KARAKITSIOS 1992). La partie supérieure de la formation est marquée par de passées conglomératiques à galets de calcaires marneux dont certains sont enveloppés par des encroûtements ferrugineux, tandis que d'autres présentent à leur extrémités des traces d'une dissolution par pression. Le sommet outre les zones à encroûtements ferrugineux est aussi caractérisé par des petits filons sédimentaires remplis d'une brèche à clastes carbonatés contenant des petites Ammonites, et à matrice marnocalcaire micritique riche en filaments et Radiolaires calcitisés ainsi que des Protoglobigerines associées à de rares petits aptychus. Dans ce même endroit BERNOULLI & RENZ (1970) ont cité à l'intérieur de la formation précédente un seul exemplaire de l'Ammonite *Benacoceras heteroplocum* (GEMMEL-LARO) du Jurassique supérieur.

Les calcaires de Vigla venant au-dessus sont riches en Calpionellidae du Berriasien inférieur (KARAKITSIOS et KOLETTI 1992).

Cette coupe montre la transgression des calcaires de Vigla sur une surface érodée d'une formation ayant valeur d'un équivalent latéral de schistes à Posidonies supérieurs. Cette formation repose en discordance de ravinement sur les calcaires de Louros, avec lacune des calcaires à filaments et d'Ammonitico rosso.

d. Coupe de Kato (Hani) Kouklessi (fig. 2 et 6)

A une distance d'environ 300 m à l'ouest de Kato (Hani) Kouklessi (fig. 6), on observe de bas en haut:

les calcaires de Pantokrator dont le sommet est caractérisé par des poches et des filons sédimentaires remplis du matériel qui vient immédiatement au-dessus;

1 m d'une brèche jaune-verdâtre composée d'une matrice de calcaire micritique riche en filaments, Radiolaires calcitisés, spicules de spongiaires et Ammonites de petite taille (visibles en plaque mince), et de clastes constitués par un calcaire micritique à Foraminifères et embryons d'Ammonites du même

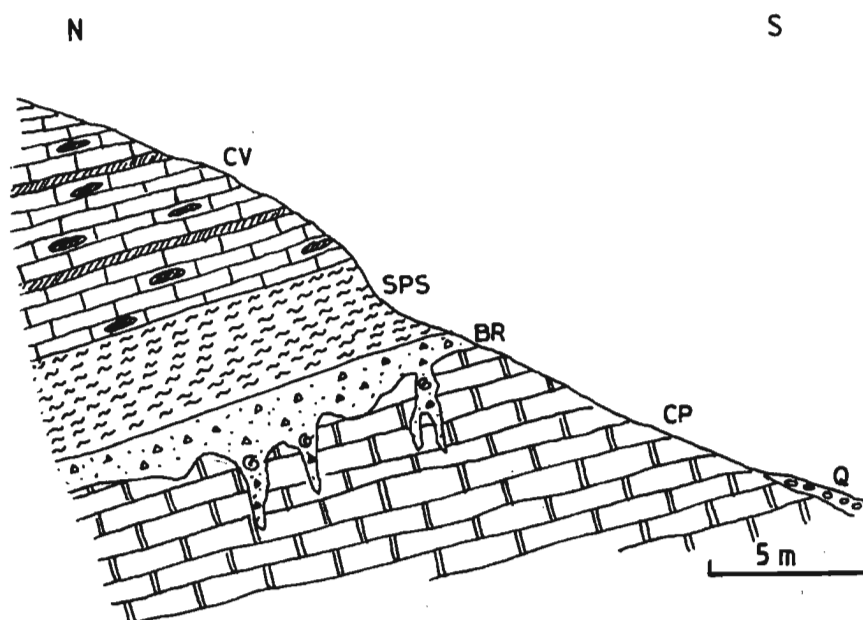


Fig. 6. Coupe de Kato (Hani) Kouklessi.

Q: Quaternaire; CV: calcaires de Vigla; SPS: schistes à Posidonies supérieurs; BR: brèche; CP: calcaires de Pantokrator.

Εικ. 6. Τομή Κάτω (Χάνι) Κουκλέσι.

Q: Τεταρτογενές, CV: ασβεστόλιθοι Βίγλας, SPS: ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, BR: λατυποπαγές, CP: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα.

faciés que les calcaires de Louros. La matrice a livré une faune d'Ammonites du Toarcien moyen (KARAKITSIOS 1992);

3 m de calcaires marneux en alternance avec des lits de silex. Le banc sommital siliceux, correspondant à une hard ground, est riche en Lamellaptychus non déterminés, mais proches des formes du Tithonique-Berriasien.

En continuité stratigraphique viennent les calcaires de Vigla dont les premiers mètres contiennent une association de calpionellidae et de nannofossiles du Berriasien inférieur (KARAKITSIOS et KOLETTI 1992).

Cette coupe montre la transgression des schistes à Posidonies supérieurs directement sur une surface karstique de Pantokrator, avec lacune des calcaires de Siniais ou de Louros, de l'Ammonitico rosso, des calcaires à filaments et probablement de la partie inférieure des schistes à Posidonies supérieurs.

Les formations au-dessus des calcaires de Pantokrator décrites dans cette coupe, pourraient être attribuées: leur partie inférieure à quelques restes du demantelement des calcaires de Louros et essentiellement à l'Ammonitico Rosso du Toarcien sous-forme bréchique; le reste aux schistes à Posidonies supérieurs (probablement la partie supérieure de la formation ou toute la formation réduite). Il y a sans doute ici d'au moins une lacune de sédimentation entre le Lias moyen (Ammonitico Rosso) et le Malm p.p. (partie inférieure des schistes à

Posidonies supérieurs). Nous allons voir plus bas (Conclusions) que ces lacunes représentent probablement des phases d'érosion, soit à l'air libre, soit sous l'eau par des courants forts avant la reprise de la sédimentation.

e. Coupe à l'Est de Ano Kouklessi (Fig. 2 et 7)

Située à une distance d'environ 300 m à l'Est du village de Ano Kouklessi (2 km plus à l'W-NW que la coupe précédente, et à gauche de la route menant de Kato vers Ano Kouklessi), montre la succession suivante (fig. 7):

le sommet des calcaires de Pantokrator, qui est plus marqué par des filons et poches sédimentaires. Les filons sédimentaires, souvent subparallèles à la stratification du Pantokrator, donnent l'impression que des blocs entiers de Pantokrator -métriques à décimétriques- ont servi comme éléments d'une megabrèche intraformationnelle. Les poches sédimentaires sont remplies par la brèche de l'Ammonitico Rosso à Ammonites du Toarcien; ce dernier peut aussi être traversé par les filons sédimentaires affectant le Pantokrator. Les filons sédimentaires sont composés par une brèche calcaire micritique à rares filaments, Radiolaires et spicules de Spongiaires, et à éléments contenant, soit des petites Ammonites et spicules de Spongiaires, soit des Radiolaires et rares filaments et spicules des Spongiaires. En discordance légèrement angulaire viennent;

3 m de calcaires marneux jaune-verdâtre en alternance avec des lits de silex. Cette formation correspond probablement à la partie supérieure de schistes à Posidonies supérieurs. Une barre calcaire de 20 cm d'épaisseur riche en *Aptychus* sépare le terme précédant des calcaires de Vigla (datés à la base du Berriasien inférieur; KARAKITSIOS et KOLETTI 1992) venant au-dessus.

Il est remarquable de souligner ici que les calcaires de Vigla butent contre la surface d'érosion des calcaires de Pantokrator. En effet, on peut observer (fig. 2) à partir de la coupe décrite ci-dessus jusqu'à plus de 300 m vers le SE que les calcaires de Vigla placés topographiquement plus bas de calcaires de Pantokrator viennent en contact avec ceux-ci, souligné sur toute la longueur observée par un liséré d'environ 1 à 2 mètres d'épaisseur, composé d'un calcaire filamenté qui ressemble beaucoup au matériel qui généralement remplit les filons sédimentaires. Ce qui implique que ce contact représente une paléofaille plutôt qu'une faille due à la néotectonique. Ce contact de transgression avec discordance sans brèche de base indique probablement des conditions de sédimentation très calmes après une phase d'érosion et de déblaiement.

En conclusion cette coupe montre, d'une part une lacune du Lias moyen-Malm p.p. (calcaires de Siniais ou de Louros, la majeure partie de l'Ammonitico rosso, calcaires à filaments et la partie inférieure des schistes à Posidonies supérieurs) et d'autre part une discordance des calcaires de Vigla sur les calcaires de Pantokrator, avec localement des lambeaux d'Ammonitico rosso conservé par paléofailles ou eux-même discordants et déposés dans des poches de Pantokrator.

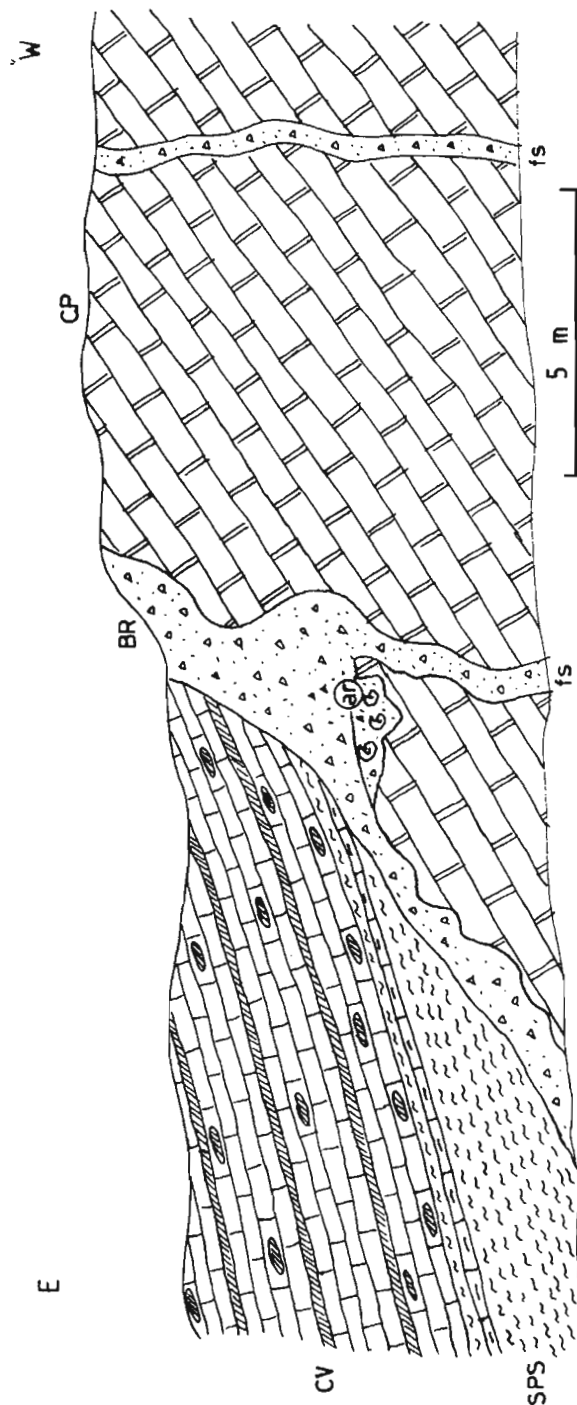


Fig. 7. Coupe à l'Est de Ano Kouklessi.
CV: calcaires de Vigla; SPS: schistes à Posidonies supérieures; BR: brèche; fs: filon sédimentaire; ar: Ammonitico rosso; CP: calcaires de Pantokrator.
Εικ. 7. Τομή Ανατολικό Άνω Κουκλέσι.
CV: ασβεστόλιθοι Βίγλας, SPS: ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, BR: λατυπογενής φλέβα, fs: ιζηματογενής φλέβα, ar: Ammonitico rosso, CP: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα.

f. Coupe de Ano Kouklessi (Fig. 2 et 8)

La route passant par les dernières maisons septentrionales du village de Ano Kouklessi laisse apparaître une vingtaine de mètres de schistes à Posidonies supérieurs, buter contre l'escarpement -composé de calcaires de Pantokrator- d'une grande paléofaille érodée et karstifiée. Les cavités de cette paléofaille sont remplies par de matériel bréchiq (fig. 8). Cette paléofaille sépare la partie élevée du bloc oriental (dans lequel sont effectuées les coupes précédentes) et la partie effondrée du bloc voisin occidental (dans laquelle se trouvent les schistes à Posidonies supérieurs qui butent contre son escarpement). On peut observer à 1,5 km au sud et à 2 km au nord de cette coupe, que dans le compartiment occidental de cette paléofaille les formations du Lias moyen-Malm (sous-jacentes aux calcaires de Vigla) sont très puissantes et présentent une succession complète des formations du Lias moyen-Malm, avec:

- calcaires de Siniais 100 à 150m,

- Ammonitico rosso 30 à 35m. L'ensemble inférieur d'Ammonitico rosso composé de marnes gris-bleus à verdâtres, comporte dans les niveaux inférieurs deux horizons métriques des brèches à grands éléments provenant uniquement des calcaires de Siniais ou de Louros. La lèvre supérieure de paléofaille a été sans doute soulevée jusqu'à l'émersion et ensuite elle a été érodée et éboulée au pied de l'escarpement ainsi réalisé; tandis que dans le compartiment effondré la sédimentation se poursuit dans la profondeur qui correspondait là avant que cette faille apparaisse (milieu de sédimentation des calcaires de Siniais) ou encore plus profonde de celle-ci (correspondant au dépôt d'Ammonitico rosso venant au-dessus);

- calcaires à filaments 40 à 45m. Cette formation tout près de la paléofaille est composée des brèches intraformationnelles, ce qui montre le caractère syn-sédimentaire de cette grande faille qui probablement fonctionnait encore durant le dépôt des calcaires à filaments.

- schistes à Posidonies supérieurs 50 à 55m. L'affleurement au niveau de Ano Kouklessi montre très clairement que les schistes butent contre l'escarpement de cette paléofaille.

Les formations du Lias moyen-Malm montrent une réduction graduelle de l'épaisseur vers l'W-NW, remarquablement claire à l'affleurement dans la gorge de Toka (située à une distance de 1.5 km au N-NW de Ano Kouklessi). Elles reapparaissent quelques kilomètres plus à l'ouest présentant des épaisseurs réduites et des lacunes de sédimentation comme dans les coupes entre Klissoura et Kato Kouklessi précédemment décrites. Ceci montre que nous sommes à partir à peu près du village de Ano Kouklessi et vers l'ouest dans un autre bloc basculé dont le domaine orientale correspond à sa partie la plus affaissée (plus subsidée) pendant le Lias supérieur-Malm et probablement encore durant le dépôt de Vigla (KARAKITSIOS 1992).

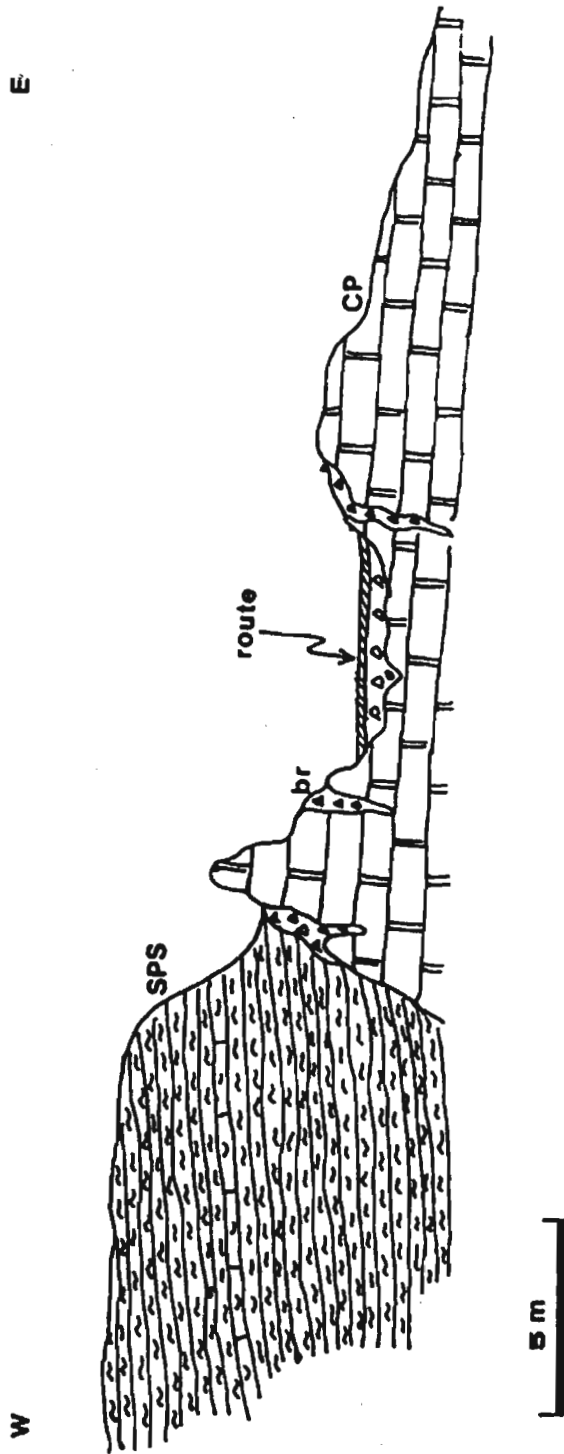


Fig. 8. Coupe de Ano Kouklessi.
CP: calcaires de Pantokrator; SPS: schistes à Posidonies supérieures, br: brèches de l'escarpement de paléofaille qui résultent de l'éboulement de sa levée supérieure et qui jalonnent son tracé.

Εικ. 8. Τομή Άνω Κουκλέσι.
CP: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, SPS: ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, br: λατυποπαγή κλιτύς του παλαιορήγματος τα οποία προκύπτουν από την κορρηματοποίηση του ανώτερου χείλους του και τα οποία χωροθετούν το ίχνος του.

III. DISSCUSSIONS ET CONCLUSIONS

Outre la dernière, les coupes précédentes correspondent à des différents domaines de la partie élevée du même bloc basculé. Le problème est de montrer si la partie élevée du bloc basculé correspond à un haut-fond sous-marin ou si celle-ci a été élevée du moins partiellement (pendant l'intervalle Pliensbachien-Tithonique) jusqu'à l'émersion. La présence constante des faunes pélagiques est en faveur de la première hypothèse, mais les discordances angulaires (quand elles existent) sont en faveur de la deuxième.

1ère hypothèse

Un haut-fond sous-marin implique une discontinuité sédimentaire correspondant à une surface qui porte les traces d'un arrêt ou d'un ralentissement très net de la sédimentation. La discontinuité est encadrée verticalement par deux phases de sédimentation active. Quand l'arrêt de la sédimentation est total on peut avoir une discordance par ravinement. C'est le cas p. ex. de la coupe entre la galerie et le pont de Klissoura, où on observe le ravinement des calcaires de Louros (Fig. 5) sur lesquels viennent quelques mètres de calcaires à Lamellibranches pélagiques et Ammonites du Jurassique supérieur, suivis par les calcaires de Vigla. Il'y a donc ici une lacune qui va du Lias supérieur au Dogger. Quand il y a ralentissement de la sédimentation on a un dépôt de séries réduites ou condensées. Ces séries présentent des traces de remaniement (éléments usés et encroûtés) traduisant un milieu de forte énergie. La glauconie et les éléments phosphatés sont abondants. La faune, beaucoup plus nombreuse que dans les faciès épais, est soit phosphatée, soit épigénisée en oxyde de fer. Prenant le même exemple cité ci-dessus, les hard-grounds, les traces de dissolution des Ammonites et les filons sédimentaires observés dans les calcaires intercalés -calcaires pélagiques à Céphalopodes de BERNOULLI & RENZ (1970)- entre calcaires de Louros et calcaires de Vigla montrent des périodes de non-déposition et de lithification et/ou de dissolution sous-marine. Enfin quand l'arrêt de la sédimentation est total on peut également avoir une discordance sans ravinement. La surface de discontinuité est irrégulière et parallèle à la stratification générale des couches qui l'encadrent. Ce cas a été observé à Neochori (Epire occidentale) où il y a lacune du Lias supérieur et du Dogger (KARAKITSIOS 1992).

2ème hypothèse

Cette hypothèse est en général attestée par une discordance angulaire. Les conditions de sédimentation ne diffèrent pas beaucoup de celles décrites pour la zone "C" de l'équipe de l'IGRS-IFP (1966). L'émersion s'accompagne d'une érosion intense qui déblaye les calcaires de Siniais ou leur équivalent latéral de calcaires de Louros, karstifie le Pantokrator, et provoque l'accumulation locale de brèches hétérogènes. Les argiles de décalcification sont probablement la source du matériel marneux de l'Ammonitico Rosso et de schistes à Posidonies inférieurs. Une première transgression débute avec le dépôt lenticulaire de

calcaires à filaments et continue avec les schistes à Posidonies supérieurs, cependant les plus hauts reliefs ne seront submergés qu'au Tithonique terminal avec le dépôt de calcaires de Vigla. Cette hypothèse pourrait bien s'appliquer dans les coupes au sud de Klissoura et à l'est de Ano Kouklessi respectivement. En faveur de cette hypothèse (partie élevée de certains bloc basculés jusqu'à l'émergence) est l'observation des branches de conifères dans la base de schistes à Posidonies inférieurs (coupe de Hionistra; KARAKITSIOS 1992); la présence des branches de conifères ne peut être expliquée que par le voisinage de ce lieu avec des régions émergées d'où provenaient ces apports terrestres. La coupe de Klissoura, la coupe à l'est de Ano Kouklessi et la coupe de Ano Kouklessi montrent que les cas d'émergence -contestés par BERNOULLI & RENZ (1970)- sont donc fort probables. Les différences topographiques de la partie élevée du même bloc basculé qui ont donné naissance à des domaines correspondant à des reliefs émergés, sont incontestablement dues au fonctionnement des paléo-failles. (Coupes de Ano Kouklessi).

Les lacunes de sédimentation observées dans les différents domaines du bassin ionien (placées dans l'intervalle Domérien-Kimméridgien) ainsi que les variations d'épaisseur et du faciès latérales des sédiments du Jurassique supérieur, montrent que la période syn-rift se poursuit avec certitude jusqu'au Kimméridgien (KARAKITSIOS 1992). L'arrêt du rifting devrait donc donner naissance à une discordance majeure post-rifting. Cette discordance devrait en principe être unique, être synchrone sur tout le bassin ionien, et séparer nettement les sédiments post-rift de terrains syn-rift et ante-rift. Cette discordance commence par les schistes à Posidonies supérieurs (et ses formations équivalents) dans la majeure partie du bassin et s'intègre avec le début de sédimentation des calcaires de Vigla dans toute la zone ionienne et préapulienne (Paxos) au Berriasien inférieur. Le taux de sédimentation élevé des calcaires de Vigla tend à effacer toutes les différences topographiques sous-marines. Toutefois les différences considérables de leur épaisseur montrent la permanence d'une subsidence différentielle pendant le dépôt de Vigla. Ce phénomène peut s'expliquer par l'influence de l'halocinèse de la base évaporitique de la série ionienne, qui théoriquement manifeste pas seulement sur le mécanisme de la différenciation du bassin ionien lors de la phase syn-rift, mais aussi -à cause des sédiments continuellement déposés- pendant la période post-rift (KARAKITSIOS 1988, 1990, 1992, 1995).

RESUME

La région de la vallée du Louros (zone ionienne moyenne, Epire, Grèce nord-occidentale) est particulièrement intéressante pour l'étude des différences d'épaisseur et du faciès latérales, ainsi que des lacunes des formations du Lias moyen-Malm. Les coupes détaillées effectuées dans cette région ont montré que la sédimentation réduite, les lacunes de sédimentation, les phénomènes paléokarstiques et les discordances observées dans l'intervalle Pliensbachien-Tithonique

correspondent, soit à une sédimentation sur des hauts-fonds sous-marins, soit à des épisodes d'émersion dans le même intervalle du temps. Les plus hauts reliefs de cette paléogéographie ne sont submergés qu'au Tithonique terminal avec le dépôt des calcaires de Vigla.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιοχή της κοιλάδας του Λούρου (κεντρική Ιόνιος ζώνη, Ήπειρος, βορειο-δυτική Ελλάδα) είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για την μελέτη των πλευρικών μεταβολών του πάχους και της φάσης, καθώς και των ιζηματογενών κενών των σχηματισμών του Μέσου Λιάσιου-Μάλμιου. Οι λεπτομερείς τομές που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή αυτή έδειξαν ότι η ελαττωμένη σε πάχος ιζηματογένεση, τα παλαιοκαρστικά φαινόμενα και οι παρατηρούμενες ασυμφωνίες στο χρονικό διάστημα από το Πλιενσβάχιο ως το Τιθώνιο αντιστοιχούν, είτε σε ιζηματογένεση πάνω σε υψηλά υποθαλάσσια ανάγλυφα, είτε σε επεισόδια ανάδυσης και επακόλουθης διάβρωσης κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Τα υψηλότερα ανάγλυφα αυτής της παλαιογεωγραφίας βυθίστηκαν κάτω από τη στάθμη της θάλασσας μόνο κατά το τέλος του Τιθώνιου με την απόθεση των ασβεστολίθων της Βίγλας.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBOUIN, J. (1959). Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Épire et de la Thessalie. *Ann. géol. Pays Hell.*, 1, p. 1-483.
- BERNOULLI, D. & RENZ, O. (1970). Jurassic Carbonate Facies and New Ammonite Faunas from Western Greece. *Eclogae Geol. Hel.*, 63, 2, p. 573-607.
- BORNOVAS, J. (1960). Observations nouvelles sur la géologie des zones préapulienne et ionienne (Grèce occidentale). *Bull. Soc. géol. France*, 7, II, p. 410-414.
- DANELIAN, T. (1989). Radiolaires jurassiques de la zone ionienne (Épire, Grèce). Paléontologie, stratigraphie, implications paléogéographiques. Th. Doct. Univ. Paris VI, Paris 260 p.
- DERCOURT, J., ZONENSHAIN, L.V., RICOU, L.E., KASMIN, V.G., LE PICHON, X., KNIPPER, A.L., GRANDJACQUET, C., SBORSHCHIKOV, I.M., BOULIN, J., SOROKHTIN, O., GEYSSANT, J., LEPVRIER, C., BIJU-DUVAL, B., SIBUET, J.C., SAVOSTIN, L.A., WESTPHAL, M. & LAUER, J.P. (1985). Présentation de 9 cartes paléogéographiques au 1/20 000 000 s'étendant de l'Atlantique au Pamir pour la période du Lias à l'Actuel. *Bull. Soc. géol. France*, Paris, (8), 1, 5, pp. 637-652.
- DRAGASTAN, O., PAPANIKOS, D. & PAPANIKOS, P. (1985). Foraminifères, Algues et microproblematica du Trias de Messopotamos, Épire (Grèce continentale). *Rev. Micropaleont.*, 27, 4, p. 244-248.
- IGRS-IFP (Institut de Géologie et Recherches du Sous-sol-Institut Français du Pétrole) (1986)- Etude géologique de l'Épire (Grèce nord-occidentale). Ed. Technip, Paris, 306 p.
- KARAKITSIOS, V. (1988). Sur la différenciation de la zone ionienne en Épire (Grèce Nord-occidentale). Proc. 3th Congress, Athens, 1986. *Bull. Geol. Greece*, XX, 2, p. 181-196.
- KARAKITSIOS, V. (1990). Chronologie et géométrie de l'ouverture d'un bassin et de son inversion tectonique: le bassin ionien (Épire, Grèce). Th. Doct. Univ. Paris VI. (Mem. Sc. Terre Univ. Curie Paris, 91-4), 310 p.
- KARAKITSIOS, V. (1992). Ouverture et inversion tectonique du bassin ionien (Épire, Grèce). *Ann. Géol. Pays Hell., Athènes*, 35, 1, p. 185-318.
- KARAKITSIOS, V. (1995). The Influence of Structure and Halokinesis on Organic Matter Preservation and Thrust System Evolution in Ionian Basin, NW Greece. *AAPG Bulletin*, v. 79, n. 7, p. 960-980.
- KARAKITSIOS, V., DANELIAN, T. & WEVER DE, P. (1988). Datation par les Radiolaires des Calcaires à Filaments, Schistes à Posidonies supérieurs et Calcaires de Vigla (zone ionienne, Épire, Grèce) du Callovien au Tithonique terminal. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 306, II, p. 367-372.

- KARAKITSIOS, V. & TSAILA-MONOPOLIS, S. (1988). Données nouvelles sur les niveaux supérieurs (Lias inférieur-moyen) des Calcaires de Pantokrator (zone ionienne moyenne, Epire, Grèce continentale). Description des Calcaires de Louros *Rev. Micropaleont.*, 31, 1, p. 49-55.
- KARAKITSIOS, V. & TSAILA-MONOPOLIS, S. (1990). Données nouvelles sur les niveaux inférieurs (Trias supérieur) de la série calcaire ionienne en Epire (Grèce continentale). Conséquences stratigraphiques. *Rev. Paleobiol.*, 9, 1, p. 139-147.
- KARAKITSIOS, V. & KOLETTI, L. (1992). Critical revision of the Age of the basal Vigla Limestones (ionian zone, Western Greece), based on Nannoplankton and Calpionellids, with Paleogeographical consequences. Proceedings of the Fourth INA Conference, Prague 1991. Eds. B. HAMRSMID & J. YOUNG. *Knihovnicka ZPN*, 14a, v. 1, p. 165-177.
- POMONI-PAPAIANOANNOU, F. & TSAILA-MONOPOLIS, S. (1983). Petrographical, Sedimentological and Micropaleontological studies of an evaporite outcrop, West of Ziros lake (Epirus-Greece). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, 88, 3, p. 387-400.
- RENZ, C. (1955). Die vorneogene Stratigraphie der normal-sedimentären formationen Griechenlands. *Inst. Geol. Res.*, Athens, 637 p.