

Πρακτικά		3ου Συνεδρίου		Μάιος 1986	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ.	σελ.	Αθήνα		
	XX	193-206	1988		
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens		

## LES SERIES METAMORPHIQUES INFRAPIERIENNES ET PAGASITIQUES: BORDURE ORIENTALE DE LA ZONE (ISOPIQUE) PELAGONIENNE? (THESSALIE - GRECE)

J. FERRIERE\*, I. GODFRIAUX\*\*, A. SCHMITT\*\*

### I. INTRODUCTION

L'édifice structural thessalien, depuis l'Olympe au Nord jusqu'à la presqu'île de Trikkeri au Sud, est caractérisé -in fine- par un empilement de nappes tertiaires constituées par de nombreuses unités tectoniques souvent très diversifiées et dans tous les cas, historiquement très complexes, dans lesquelles l'empreinte des phases tectoniques paléodinauriques est toujours manifestement présente (Godfriaux, 1968 ; Ferrière, 1982 ; Katsikatsos *et al.*, 1982).

Dans la région de l'Olympe, on peut distinguer de bas en haut (en suivant A. Schmitt, 1983) :

- les unités paraautochtones de l'Olympe et de l'Ossa ;
- l'unité d'Ambelakia ;
- les unités infrapiériennes et les unités pieriennes (fig. 1).

Dans la région du Pelion, J. Ferrière (1982) met en évidence (également de bas en haut) :

- à l'Ouest du golfe pagasitique, l'unité de Dimini, l'unité de Paliouri et l'unité pagasitique occidentale (ou de Velanidia) ;
- à l'Est du golfe pagasitique, au-dessus de la série de Makrinitza, l'unité du Pelion nord (au N), l'unité du Pelion sud et l'unité pagasitique orientale (au S) (fig. 2).

Bien que dans l'état actuel de nos connaissances, il soit tout à fait prématuré d'établir des corrélations entre chaque unité tectonique, une analyse des séries qui constituent les unités infrapiériennes et pagasitiques (souvent comparables) nous est apparue susceptible d'éclairer l'interprétation zonéographique de la zone interne pélagonienne et de ses marges.

### II. LES SERIES

#### A. Les séries des unités infrapiériennes (fig. 3)

Les unités infrapiériennes se répartissent géographiquement en trois grandes régions d'inégale importance :

\* Géologie dynamique - Université des Sciences et Techniques de Lille  
Flandres Artois - 59655 VILLENEUVE D'ASCQ CEDEX.

\*\* Géologie - Faculté Polytechnique de Mons - BELGIQUE.

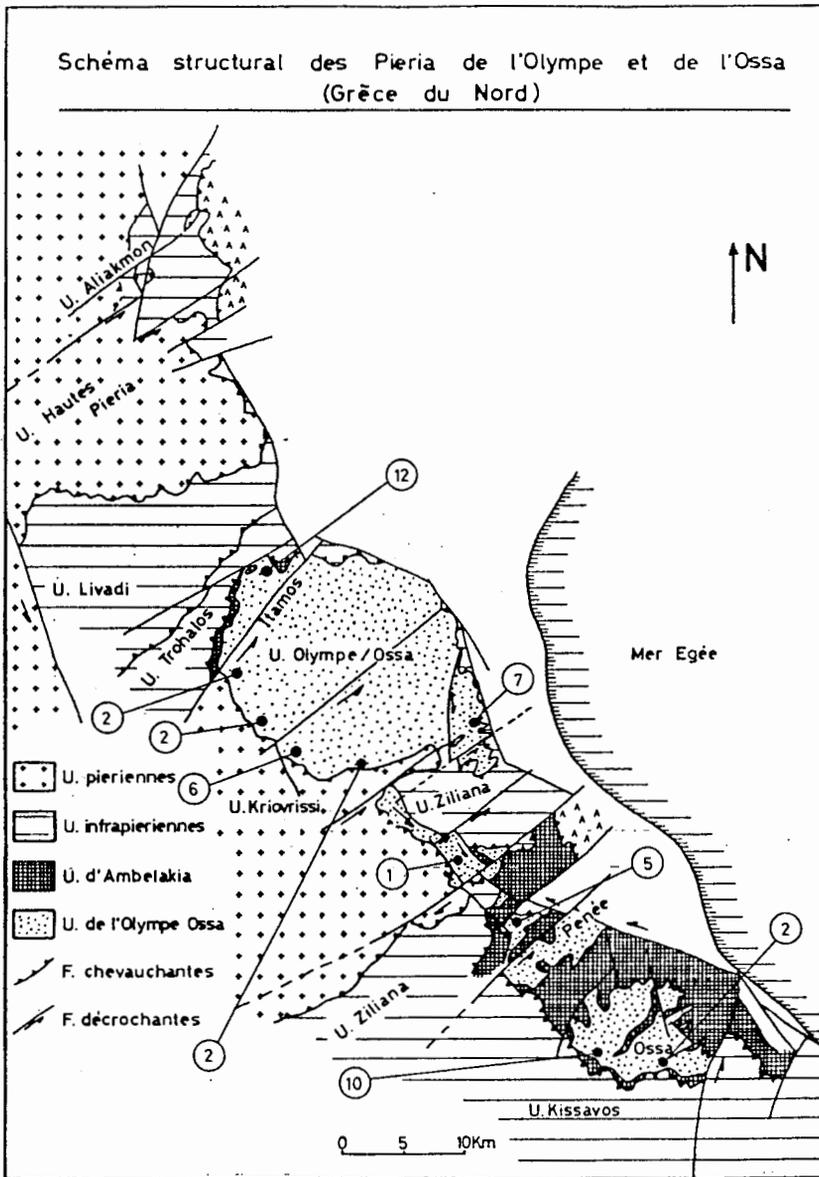


Fig. 1.- Schéma structural des Pieria, de l'Olympe et de l'Ossa (Grèce du Nord).

- la vallée de l'Aliakmon et les basses Pieria au Nord de l'Olympe ;
- les massifs de Livadi et du Trohalos à l'Ouest de l'Olympe ;
- le Bas-Olympe, les contreforts sud-ouest et sud de l'Ossa et le Mavrovouni septentrional au Sud de l'Olympe.

Limitées par des contacts chevauchants ou décrochants ou enfin par des failles récentes d'effondrement, elles se relaient du Nord au Sud et ont été dénommées (A. Schmitt, 1983) :

- unité infrapierienne de l'Aliakmon ;
- unité infrapierienne de Livadi ;
- unité infrapierienne du Trohalos ;
- unité infrapierienne du Ziliana ;
- unité infrapierienne du Kissavos.

Au Sud de la plaine d'Aghia, le Mavrovouni septentrional renferme également des séries analogues aux séries constituant les unités tectoniques précédemment citées (Godfriaux, inédit, à paraître). Elle sera dénommée :

- unité infrapierienne du Mavrovouni.

Les unités tectoniques infrapieriennes révèlent, en dépit de variations latérales rapides des différentes "formations" qui les constituent, des analogies lithologiques, minéralogiques et structurales qui les opposent fondamentalement aux séries des unités tectoniques pieriennes sus-jacentes (fig. 3), avec qui elles constituaient dans les schémas structuraux anciens "la nappe pélagonienne" (Godfriaux, 1968 ; Katsikatsos, 1982).

Elles trouvent surtout leur originalité dans les séries de couverture du socle (présumé paléozoïque) recouvertes elles-mêmes par des ophiolites (ou des lambeaux ophiolitiques) charriées pendant les phases paléohelléniques.

Le plus souvent azoïques (sauf localement, *cf. infra*), les roches qui constituent cette couverture sont présumées d'âge permotriassico-jurassique.

Les logs lithostratigraphiques de la figure 3 résument les caractères fondamentaux qui opposent ce domaine à celui des unités pieriennes :

1. la faible puissance (de 200 m au Nord à 600 m au Sud) ;
2. l'importance de l'apport terrigène (alors que les calcaires néritiques du Trias et le Jurassique des unités pieriennes dépassent souvent 1 000 m) ;
3. l'absence de toute sédimentation calcaire à caractère néritique ;
4. l'abondance (croissante du Nord vers le Sud) de niveaux quartzitiques (dans le tiers supérieur des séries) et de plus en plus manganésifères de l'unité de Livadi au centre à celle du Mavrovouni au Sud ;
5. la présence d'olistolithes serpentinisés (Livadi) ou de laves amphibolitiques (Trohalos), d'amphibolites, de gabbros et de péridotites serpentinisés (Kissavos), des amphibolites et des serpentinites en blocs emballés (Mavrovouni) dans l'extrême sommet de la série.

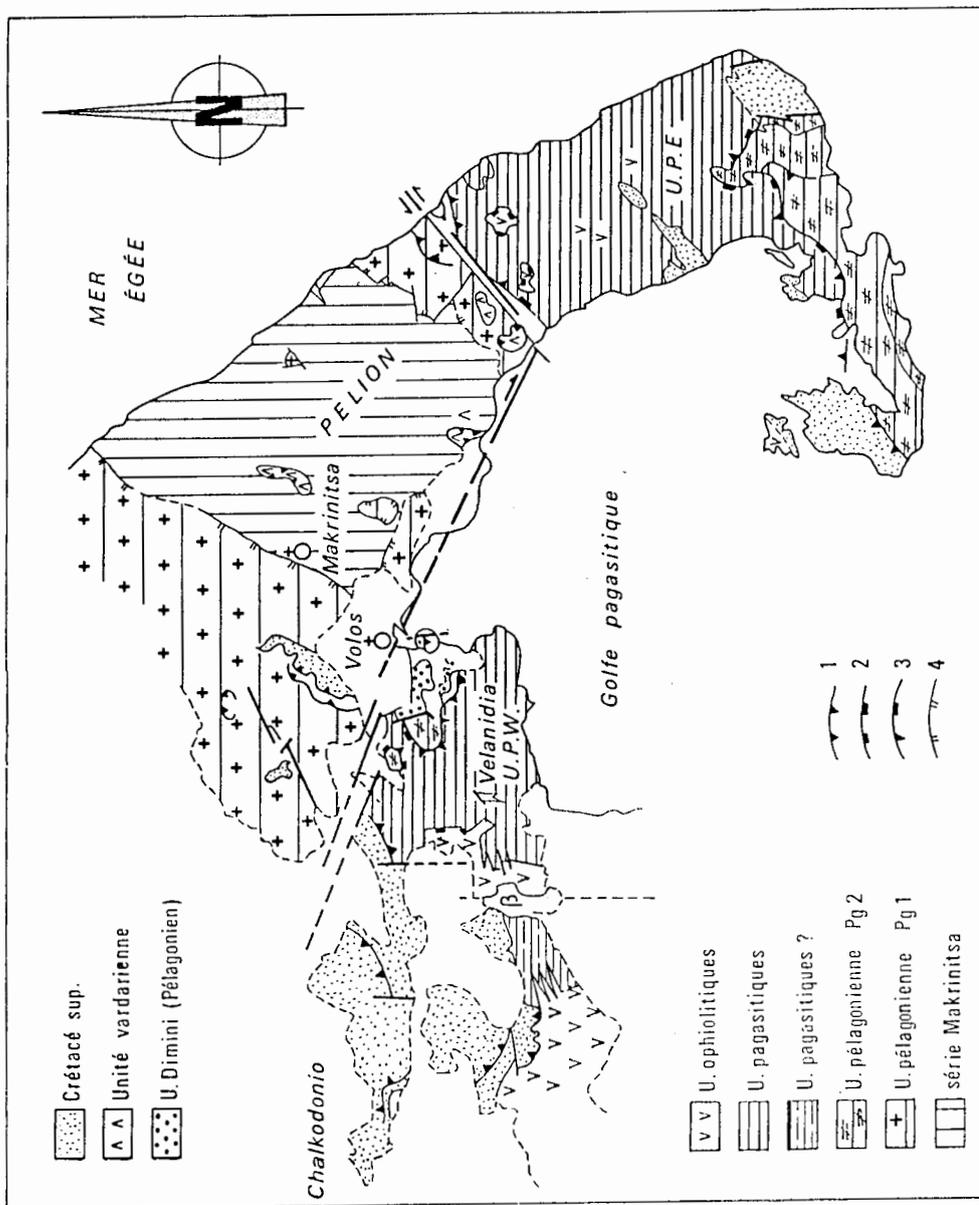


Fig. 2.- Schéma structural du Pelion-Velanidia.

1 à 4 : contacts anormaux - 1 : tertiaires ; 2 ; base des ophiolites (contacts paléohelléniques) ; 3 : paléohelléniques (Malm) repris au Tertiaire ; 4 : de signification incertaine (mineurs ou majeurs ?).

UPE, UPW : Unités pagasitiques orientale ou occidentale. Pg 2 en fenêtre sous UPW : Unité de Paliouri.

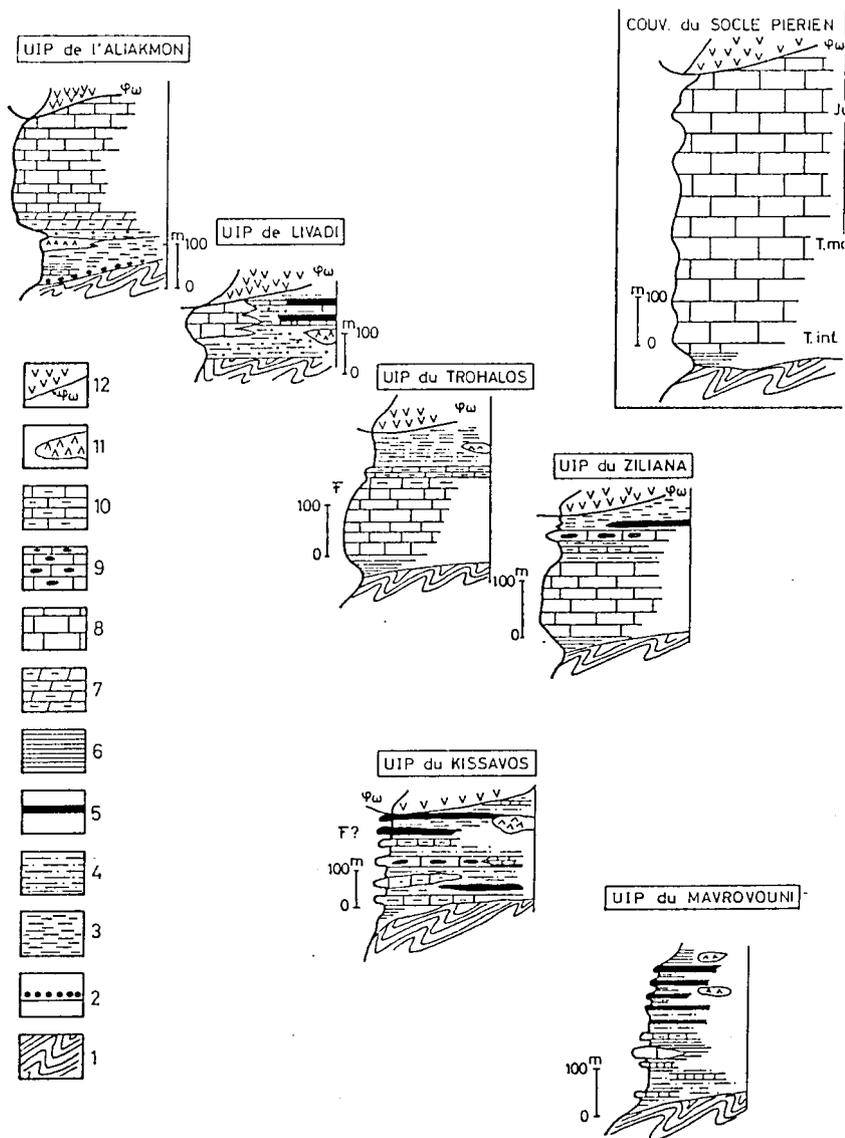


Fig. 3.- Les séries de couverture du socle dans les unités infrapiériennes (IP).

1 : socle présumé paléozoïque, indifférencié ; 2 : conglomérat gneissique (dans l'unité IP de l'Aliakmon) ; 3 : Séricitoschistes et chloritoschistes fins ; 4 : schistes gréseux et microconglomératiques, parfois arkosiques ; 5 : quartzites et quartzites manganésifères ; 6 : amphiboloschistes et schistes épidotitiques ; 7 : marbres à figures de slump ; 8 : marbres blancs, cristallins à filaments ; 9 : marbres à filaments et à passées siliceuses (ou silex) ; 10 : calcschistes et cipolins chloriteux ; 11 : amphibolites vieilles (métalaves ?), serpentinites à blocs ; 12 : ultrabasites serpentini-sées (troncature par la nappe ophiolitique de la couverture du socle,  $\Psi\omega$ ). F : microfossiles (Foraminifères ou Radiolaires).

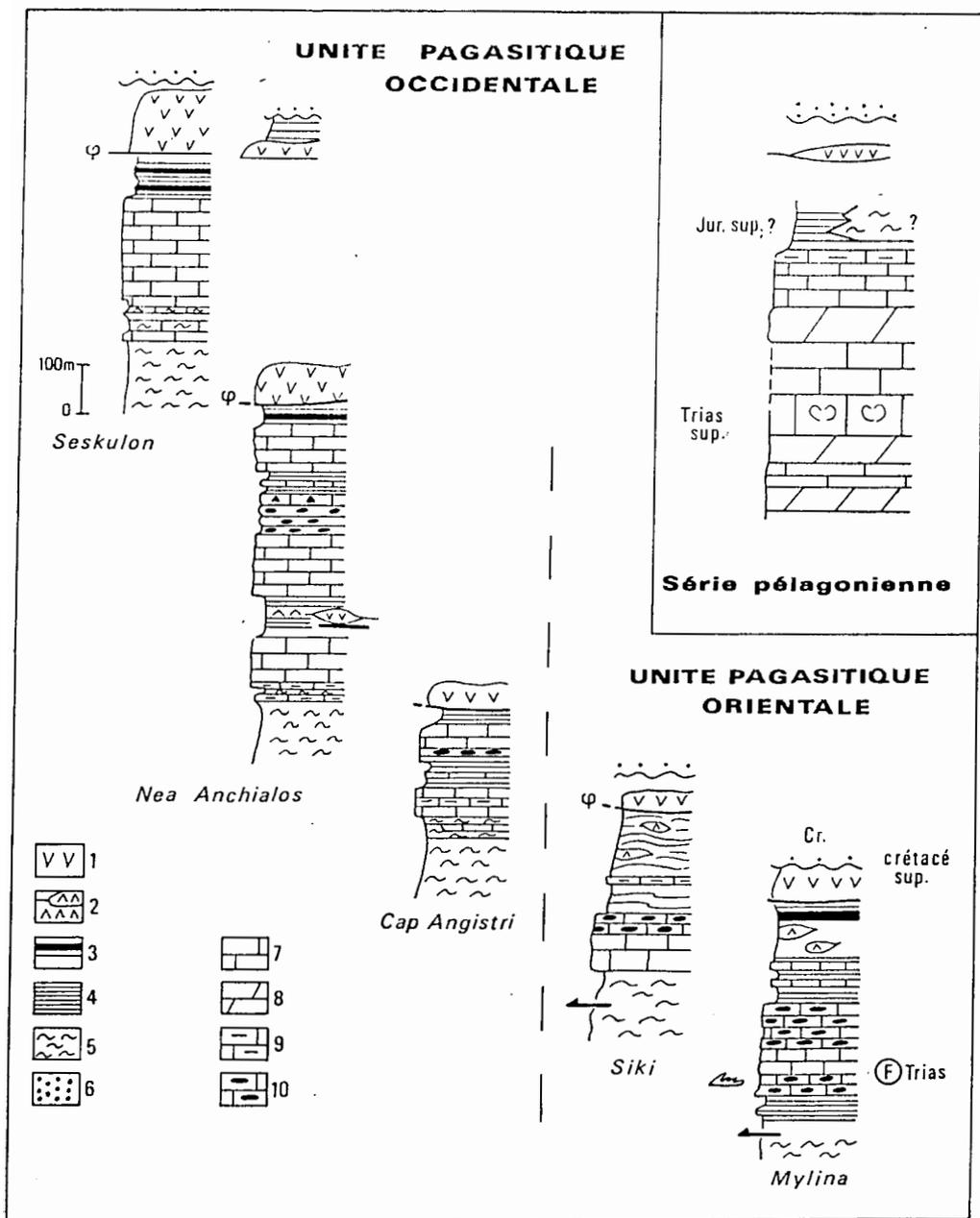


Fig. 4.- Les séries de couverture du socle dans les unités pagasitiques.

1 : nappes ophiolitiques ; 2 : blocs éruptifs resédimentés ou niveaux d'origine volcanique et sédimentaire ; 3 : métaradiolarites ; 4 : schistes métamorphiques divers ; 5 : gneiss ocellés (socle pagasitique supposé et socle paléozoïque ou Malm sur Pélagonien ?) ; 6 : Crétacé supérieur discordant ; 7 : marbres massifs ; 8 : dolomies massives ; 9 : marbres en plaquettes ; 10 : marbres siliceux.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Des microfaunes à foraminifères trouvés dans des calcaires de l'unité du Trohalos évoquent (sans certitude) le Permien (communication épistolaire de L. Zaninetti) (Cf. fig. 3 - log du Trohalos).

Des fantômes de Radiolaires trouvés dans les quartzites manganésifères de l'unité du Kissavos sont à signaler.

### Métamorphisme

Un métamorphisme "Schistes Bleus" (dans les unités méridionales) succède à un métamorphisme "Schistes Verts" (présent dans toutes les unités).

### Structure

Outre les phases paléozoïques (dans le socle) et paléohelléniques, les trois événements tectoniques tertiaires (axes b N 45° puis N 315°, puis N 40°-60°) sont mis en évidence. Il leur succède une crénulation d'axe N-S, la phase tectonique principale étant celle d'axe N 40-N 60 ( $\phi_{3c}$  de A. Schmitt, 1983).

### B. Les séries des unités pagasitiques (fig. 4)

Les unités pagasitiques affleurent dans deux secteurs géographiquement disjoints où l'on reconnaît les unités suivantes (J. Ferrière, 1982) :

- l'unité pagasitique orientale, dans la partie méridionale de la presqu'île de Magnésie (ou du Pelion) ;
- l'unité pagasitique occidentale, dans les monts situés au SW de Volos (mont Velanidia).

Les séries de ces unités -dites séries E et W pagasitiques- à tendance "pélagique" se distinguent très nettement des séries pélagoniennes sous-jacentes caractérisées par d'épaisses formations carbonatées néritiques d'âge triasico-jurassique. Le charriage des unités pagasitiques sur les unités pélagoniennes s'est produit au cours des phases paléohelléniques. Les unités ophiolitiques majeures qui recouvrent directement les unités pagasitiques résultent de ces mêmes phases.

Les séries pagasitiques sont le plus souvent azoïques car métamorphisées ; on peut cependant y distinguer une couverture mésozoïque (Trias daté, Jurassique probable) et plus rarement, un socle supposé paléozoïque ("gneiss oeillés").

Les colonnes lithostratigraphiques qui résument les caractéristiques de ces séries pagasitiques permettent de les rapprocher des séries des unités infrapériennes :

1. faible puissance des séries de couverture ;
2. développement des apports détritiques par rapport aux séries carbonatées pélagoniennes ;
3. absence de toute sédimentation calcaire néritique ;
4. richesse en niveaux siliceux : marbres lités à passées siliceuses et niveaux holosiliceux (plus rares). Le caractère "pélagique" (silice, faible épaisseur des bancs...) des séries augmente du NW au SE, y compris dans une même unité telle que l'unité pagasitique occidentale.

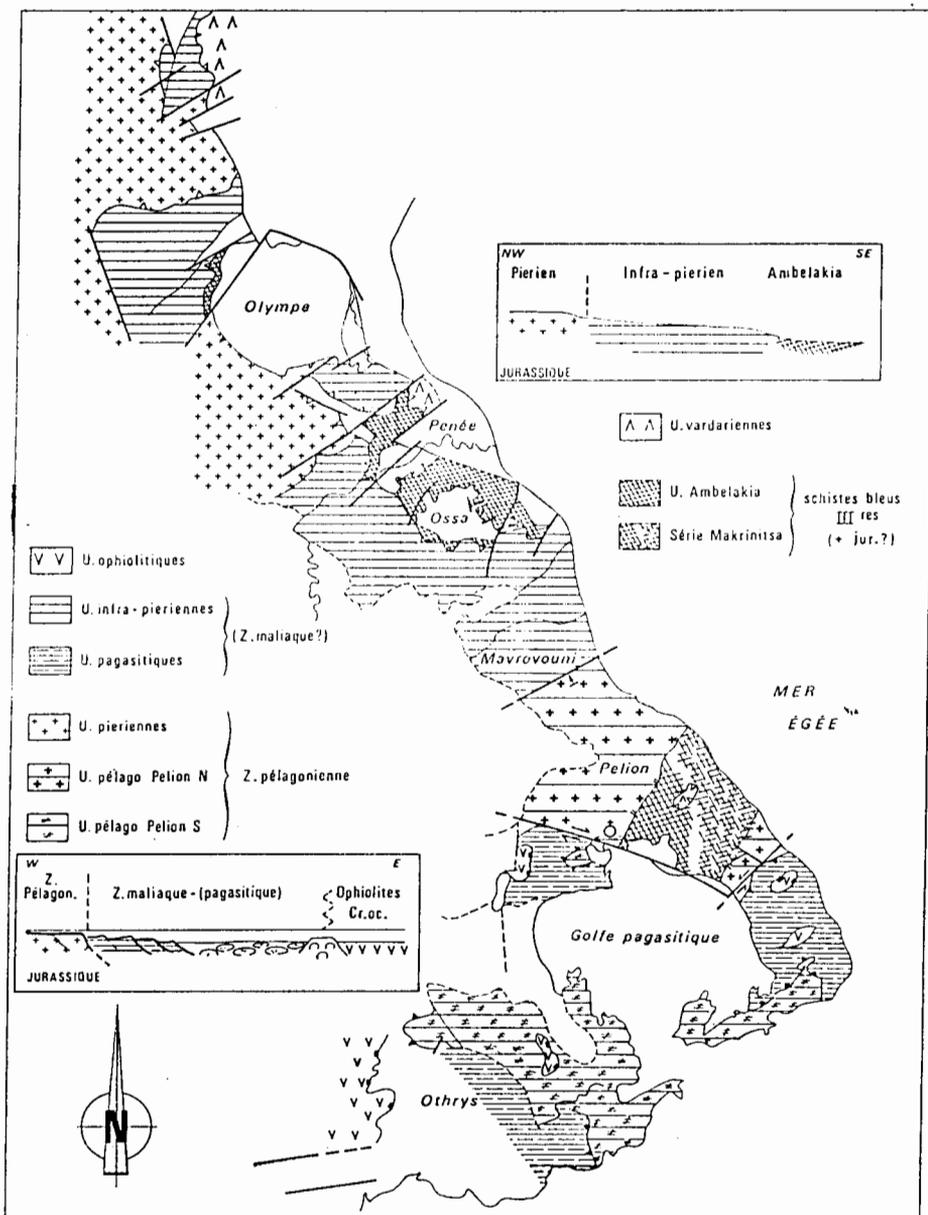


Fig. 5.- Schéma structural de la Thessalie de l'Olympe au Pelion.

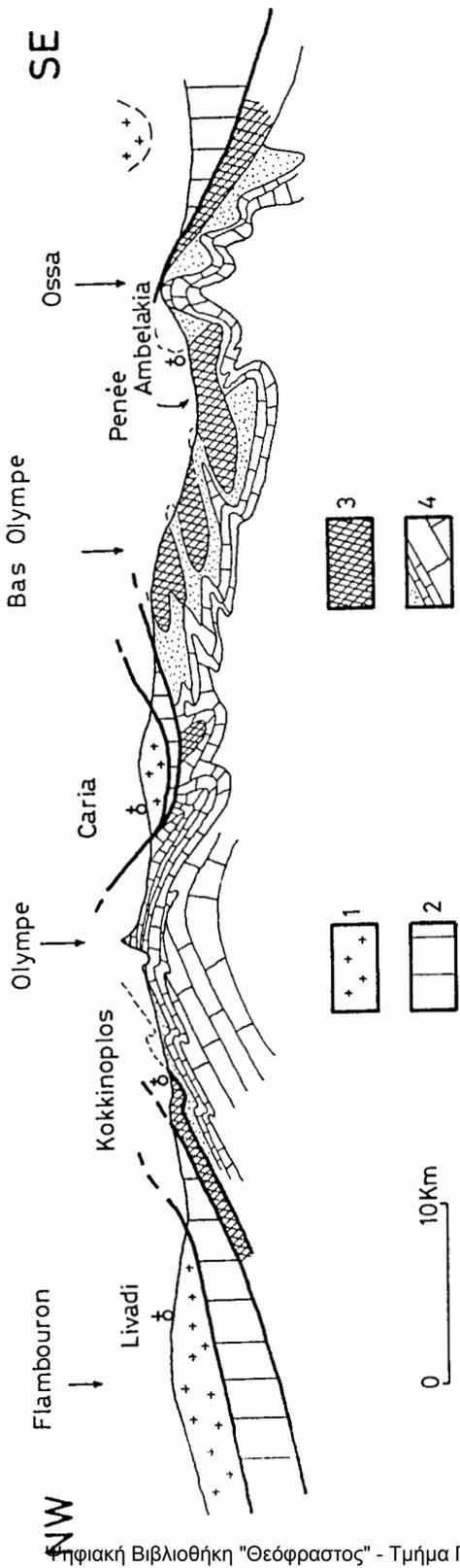


Fig. 6 a.- Le contexte structural d'ensemble : compartiment Nord-thessalien.

Les seules indications paléontologiques certaines -en dehors des formations crétacées transgressives et discordantes- sont des Conodontes du Trais moyen extraits de marbres dolomitiques siliceux roses appartenant aux séries E-pagasitiques. Les propositions d'âge sont également établies à partir de comparaisons avec les séries pélagoniennes et maliaques non métamorphiques d'Othrys (J. Ferrière, 1982).

### Métamorphisme

Le métamorphisme le plus typique des séries pagasitiques est un métamorphisme à amphiboles bleues, actinote et phengite probablement contemporain du métamorphisme "Schistes Bleus" s.s. à glaucophane-lawsonite de la série de Makrinitza (même phase tectonique, très probablement tertiaire).

Une phase "Schistes Verts" récente paraît se superposer à cette première phase de métamorphisme dans les séries situées en bordure de la mer Egée.

Une phase plus ancienne de type "Schistes Verts" voire "amphibolite faciès", reconnue à l'Ouest du secteur étudié, pourrait avoir affecté les séries pagasitiques avant les phases synmétamorphiques tertiaires (phases paléohelléniques du Jurassique terminal).

### Structure

Les phases paléozoïques (socle) et paléohelléniques sont difficiles à distinguer dans les unités pagasitiques en raison de l'importance des phases tertiaires et notamment des déformations dites "transverses" (axes b = N 60 en moyenne à l'Est, N 70-80 à l'Ouest) contemporaines du métamorphisme le plus intense.

## III. CONTEXTE STRUCTURAL D'ENSEMBLE

### A. Les unités infrapiérienne : le compartiment Nord-Thessalien (fig. 5 et 6 a)

Ce compartiment dont la limite méridionale correspond au flanc Sud du mont Mavrovouni est un édifice structural essentiellement d'âge tertiaire. Les unités infrapiériennes reposent sur les unités de l'Olympe et de l'Ossa (calcaires et flysch) ainsi que sur l'unité d'Ambelakia (schistes bleus) et sont recouvertes par l'unité piérienne.

### B. Les unités pagasitiques : le compartiment Sud-Thessalien (fig. 5 et 6 b)

Ce compartiment situé au Sud du mont Mavrovouni (monts Pelion et Velanidia) correspond à un édifice structural essentiellement paléohellénique, c'est-à-dire d'âge jurassique terminal, caractérisé par la superposition suivante de haut en bas : nappes ophiolitiques, unités pagasitiques et, enfin, unités pélagoniennes. Des fenêtres tectoniques telles que la fenêtre de Dimini témoignent de l'existence de structures tertiaires majeures même s'il ne s'agit pas là (selon J.F.) de la réapparition en fenêtre de séries des zones externes mais plutôt de séries pélagoniennes.

### C. Relations entre les compartiments Nord et Sud-Thessaliens

La continuité structurale entre les unités pagasitiques et infrapiériennes n'existe pas. Cette continuité est interrompue au niveau du



flanc méridional du Mavrovouni par un accident vertical, probablement décrochant qui sépare les schistes métamorphiques à gneiss ocellés et amphibolites du socle de l'unité infrapiérienne (probable, de marbres massifs passant vers le Sud aux marbres pélagoniens triasico-jurassiques typiques du Pelion Nord.

De ce fait, plusieurs hypothèses peuvent être envisagées (fig. 6 b)

1. une simple juxtaposition des deux domaines structuraux Nord et Sud le long d'un très important contact décrochant de direction NE-SW. Dans ce cas, toutes les interprétations restent possibles au niveau des homologies entre séries pagasitiques et infrapiériennes ;

2. les marbres du Sud (pélagoniens) passent au-dessus des schistes du Mavrovouni (infrapiériens). Dans cette hypothèse (dessin médian, fig. 6b) qui rappelle le dispositif visible au Nord de l'Olympe, on doit admettre que la nappe pélagonienne tertiaire était une nappe composite constituée de la nappe piérienne au Nord à socle granitique et de l'unité du Pelion Nord à socle de type "Makrinitza" à marbres et metabasites au Sud ;

3. les schistes du Mavrovouni (infrapiériens) recouvrent tectoniquement les marbres situés plus au Sud (hyp. 3a et 3b, fig. 6 b). De ce fait, une partie de ces marbres pourrait représenter l'unité de l'Ossa ce qui nécessiterait la présence d'un accident vertical fondamental entre marbres de l'Ossa et marbres pélagoniens (hyp. 3b, fig. 6 b ; ou bien ces marbres en position structurale basse seraient les témoins d'une unité pélagonienne (hyp. 3a, fig. 6). Dans cette dernière interprétation, l'unité infrapiérienne occuperait une position paléohellénique normale comparable à celle des unités pagasitiques, cependant l'absence de marbres pélagoniens sous l'unité infrapiérienne dans le fenêtré de l'Ossa, oblige à admettre alors que ces marbres disparaissent tectoniquement vers le Nord (de telles disparitions rapides des marbres pélagoniens existent, il est vrai, dans le Pelion Sud ; cf. J. Ferrière, 1982).

#### IV. BILAN DES OBSERVATIONS ET INTERPRETATIONS

##### A. Comparaison entre les unités infrapiériennes et pagasitiques

###### 1. Ressemblances

###### Lithostratigraphie

Des ressemblances évidentes soulignées dans le paragraphe II existent entre les parties supérieures (couvertures) des séries infrapiériennes et pagasitiques (cf. fig. 3 et 4) : richesse en niveaux détritiques, en bancs holosiliceux et/ou marbres siliceux en plaquettes ; épaisseur de la couverture toujours inférieure à 400 mètres...

###### Tectonique et métamorphisme

Les séries décrites se terminent par des formations à corps ophiolitiques (formations "volcano-détritiques" au Sud) surmontées tectoniquement par des nappes ophiolitiques parfois majeures. Ceci plaide en faveur de leur appartenance à l'édifice structural paléohellénique avant leur participation aux phases tertiaires.

Les déformations majeures sont dans les deux cas des déformations synschisteuses d'axe transverse (axe b : NE-SW) à déversement plutôt vers le SE, liées à des recristallisations à amphiboles bleues ou bleu-vert.

### Reconstitutions paléogéographiques

Des analyses séparées aboutissent à placer les séries pélagiques infrapiériennes et pagasitiques en bordure orientale de la plate-forme pélagonienne au Trias-Jurassique, ce qui oblige à admettre leur équivalence (fig. 5).

## 2. Différences

### Lithostratigraphie

Les principales différences concernent les socles des séries étudiées gneiss ocellés dérivant d'arkoses et de roches éruptives pour les séries pagasitiques d'une part, série diversifiée à paragneiss et surtout amphibolites ocellées pour les séries infrapiériennes d'autre part. Cependant, il s'agit là de différences anté-alpines, donc difficiles à utiliser dans le cadre des interprétations de ces séries, au cours du cycle alpin.

### Tectonique et métamorphisme

C'est là que se situe l'une des différences fondamentales que l'on peut observer entre les séries étudiées. Alors que les séries pagasitiques occupent au sein de l'édifice structural la position qu'elles ont acquise lors des phases paléohelléniques, à savoir que les unités pagasitiques sont coincées entre des unités ophiolitiques au sommet et des unités pélagoniennes à la base, les unités infrapiériennes, elles, sont recouvertes par les unités piériennes d'affinités pélagoniennes et surmontent les unités d'Ambelakia et d'Ossa-Olympe, c'est-à-dire qu'elles sont intégrées dans un dispositif de nappes tertiaires.

L'une des différences entre les deux compartiments pourrait n'être qu'apparente : en effet, le faible nombre de nappes tertiaires reconnues au Sud pourrait résulter d'une insuffisance d'érosion dans ce secteur puisque des indices de nappes tertiaires existent (fenêtre de Dimini). Il n'en reste pas moins que, dans un cas (au Sud), les nappes pagasitiques reposent sur les unités pélagoniennes alors que dans l'autre cas (au Nord), les nappes infrapiériennes sont recouvertes par les unités d'affinités pélagoniennes (unités piériennes), même si les contacts anormaux ne sont pas de même âge.

## B. Interprétations

Deux types d'interprétation peuvent être proposés :

1. les séries infrapiériennes et pagasitiques ne sont pas homologues ; les premières appartiendraient à un bassin plus externe que la zone pélagonienne contrairement aux secondes qui seraient situées en bordure orientale de cette zone.

Cette solution explique facilement la position structurale tertiaire des unités infrapiériennes coincées entre des unités d'affinités externes à la base (unité de l'Olympe) et des unités pélagoniennes plus internes au sommet (unité piérienne).

Le raccord entre les dispositifs structuraux Nord et Sud au niveau du Mavrovouni correspondrait alors à l'hypothèse 3b, figure 6.

Cependant cette interprétation est en désaccord avec la reconstruction paléogéographique au Jurassique proposée par l'un d'entre nous (A.S.) (cf. fig. 5) ;

2. les séries infrapiériennes et pagasitiques sont homologues ; elles seraient toutes les deux les témoins au Trias-Jurassique d'un bassin situé en bordure orientale de la plate-forme pélagonienne. Cette interprétation permet d'expliquer facilement les ressemblances entre ces deux types de séries, ainsi que les variations de faciès observés entre pôles néritique et pélagique au sein de ces différentes séries métamorphiques.

Néanmoins, s'agissant des structures tectoniques, on doit alors admettre une différence d'évolution entre les secteurs Nord et Sud-thessaliens, la tectonique tertiaire ayant entraîné une inversion (piérien-pélagonien sur infrapiérien) du dispositif paléohellénique au Nord, qui était peut-être, il est vrai, moins bien développé qu'au Sud.

Quant au raccord entre les deux dispositifs structuraux Nord et Sud-thessaliens au niveau du flanc Sud du Mavrovouni, toutes les solutions représentées sur la figure 6 sont alors envisageables. Le choix devra se faire à partir de données de terrain complémentaires (études en cours) ; cependant, le fait que les marbres du Sud semblent s'enfiler sous les schistes du Mavrovouni nous conduit à retenir les hypothèses 3a et 3b de la figure 6.

#### BIBLIOGRAPHIE

-----

- FERRIERE J. (1982).- Paléogéographie et tectoniques superposées dans les Hellénides internes au niveau de l'Othrys et du Pelion (Grèce). *S. G. N., Publ. n° 8*, Lille, 970 p.
- GODFRIAUX I. (1968).- Etude géologique de l'Olympe (Grèce). Thèse, Univ. Lille.
- KATSIKATSOS G., MIGIROS G. et VIDAKIS M. (1982).- Structure géologique de la région de la Thessalie orientale (Grèce). *Ann. Soc. géol. Nord*, CI, p. 147-188.
- SCHMITT A. (1983).- Nouvelles contributions à l'étude géologique des Pieria, de l'Olympe et de l'Ossa (Grèce du Nord). Thèse Sciences, Mons, Belgique.