

BIBLIOGRAPHIE

PHILIPPSON A., Über die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. *Zeit. Deutsch. geol. Gesell.*, **42**, 1890, p. 155.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ. — Sur la géologie du Pinde méridional. Remarques sur le massif du Koziakas (Province de Thessalie, nome de Trikala), par Jean Aubouin*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Μαξ. Μητροπούλου¹.

A l'W de la région de Trikala-Kalambaka, une haute muraille calcaire, s'élevant de 1.800 m d'un seul jet, barre l'horizon de la plaine de Thessalie: c'est l'arête du Koziakas. Ce massif escarpé a été peu parcouru par les géologues, en dépit de sa position géographique et tectonique particulière.

A. PHILIPPSON, en 1895, décrit la coupe de la gorge de Pyli (Porta) qui tranche la chaîne vers le S; il mettait le Koziakas en bonne place dans sa «zone de la Grèce orientale moyenne» à l'endroit où celle-ci venait se mouler sur le Pinde².

C. RENZ, à son tour, en 1930, décrit la coupe de la gorge de Pyli; en outre, il suivit le bord occidental du massif jusqu'au village de Kotroni (Dramisi), et fit l'ascension du principal sommet, l'Astrapi (Ornipholia). Ce lui fut l'occasion de distinguer dans le massif du Koziakas une partie occidentale appartenant à la zone du Pinde-Olonos (notamment la série constituant le chaînon de l'Astrapi) sur laquelle repose un fragment de la «nappe du Parnasse - Kiona» (représentée par des calcaires oolithiques) dont c'était là le témoin le plus septentrional.

M. BLUMENTHAL, en 1931, reprit cette interprétation tout en suggérant la possibilité d'expliquer la présence des calcaires oolithiques par un passage de faciès; la coupe qu'il donne est d'ailleurs en faveur de cette dernière hypothèse et contradictoire avec celle d'une nappe.

Je n'ai pas l'intention de donner ici une description détaillée du massif du Koziakas; elle sera faite ultérieurement; je voudrais seulement discuter la place que C. RENZ a donnée à ce massif dans la géologie de la Grèce.

Des points de vue stratigraphique et tectonique, on peut distinguer deux parties dans le massif:

* J. AUBOUIN, Συμβολή εἰς τὴν γεωλογίαν τοῦ ὄρειοῦ ὄγκου τοῦ Κόζιακα.

¹ Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 22 Νοεμβρίου 1956.

² A. PHILIPPSON. — La tectonique de l'Egée. *Annales de Géographie*, **7** (1898) p. 112 - 141. Dans cette note, PHILIPPSON divisait la «zone de la Grèce orientale moyenne» en plusieurs sous-zones: sous-zone du Parnasse, sous-zone de l'Œta, sous-zone de l'Othrys - dans celle-ci le Koziakas, l'Othrys, l'Eubée du N, les Sporades du N -, sous-zone de l'Argolide,

- à l'E, l'arête du Koziakas proprement dit, dominant la plaine de Thessalie¹;

- à l'W, l'arête du Thimiama, se poursuivant vers le S par une série d'écaillés à l'avant (W) du Koziakas proprement dit.

1) STRATIGRAPHIE.

Nous distinguerons deux séries: celle du Thimiama, celle du Koziakas.

Série du Thimiama

Elle est constituée d'une succession de calcaires en plaquettes blancs, roses, à rares silex, alternant avec des bancs de calcaires massifs à structure microbréchique, souvent formés de débris de Rudistes jointifs; fréquemment s'intercalent des calcaires finement ou grossièrement bréchiques contenant, comme les précédents, des fragments de Rudistes, et, à côté de débris de calcaires oolithiques caractéristiques de la série du Koziakas, des quartz détritiques, des microgalets de radiolarites et de roches vertes.

A la base, s'observent des Orbitolines² (*O. bulgarica* DESH., *O. cf. lenticularis* BLUM.) et *Dyctioconus arabicus* HENSON, indiquant des niveaux allant du Barrémien (*O. bulgarica*, *D. arabicus*) à l'Aptien (*O. lenticularis*). Compte tenu des remaniements fréquents dans le cas des Orbitolines, notamment dans ces faciès, je parlerai d'Infracrétacé terminal, sans plus de précision.

Au sommet, dans les calcaires fins en plaquettes, se trouve la faune habituelle de Globigérines, Gümbelines, Rosalines³, caractéristique du Maestrichtien: *Globotruncana arca* CUSH., *G. linnei* D'ORB., *G. lapparenti* BROTZEN, *G. stuarti* LAPP., *G. rosetta* CARSEY. Dans les calcaires bréchiques associés, s'observent des fragments d'Orbitoïdes mal déterminables. Au-dessus vient le Flysch.

En somme, il y a là une série qui rappelle le Crétacé supérieur de la

¹ A la vérité, le mot Koziakas désigne un des sommets qui jalonnent cette arête; mais les habitants du pays ont coutume d'étendre le nom à la totalité du massif; cet usage a été adopté dans les publications géologiques antérieures.

² Ces déterminations sont dues à M. LYS, du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Institut français des Pétroles; je le prie de trouver ici l'expression de ma reconnaissance.

³ Ces déterminations sont dues à M. SIGAL, du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Institut français des Pétroles; je le prie de trouver ici l'expression de ma reconnaissance.

zone du Pinde-Olonos, (calcaires en plaquettes à silex, début du Flysch au Maestrichtien), mais les apports détritiques y sont infiniment plus importants: débris de Rudistes, quartz, fragments de radiolarites et de roches vertes. Notamment, par la présence de débris de Rudistes s'amorce le passage aux faciès du Crétacé supérieur de la Grèce orientale.

Série du Koziakas

a) *Roches Vertes*: celles-ci affleurent, comme on le sait, immédiatement à l'E du Koziakas, sous les radiolarites qui constituent les collines au pied oriental de la montagne: roches vertes de Vitouma, de Xilaparikou et Piallia (Karavounolepenitsa), de Lesiana.

Mais elles apparaissent aussi dans l'intérieur même du massif: à l'E et au-dessus de Kato-Perliango, à l'E du lieu-dit Khondrianos, entre deux lames de calcaires oolithiques du Kakorachi. Ce sont les affleurements les plus occidentaux des roches vertes de la zone de la Grèce orientale.

b) *Radiolarites*: au-dessus viennent des radiolarites, très homogènes, rouges, souvent revêtues d'une pellicule noire de manganèse; leur puissance est difficile à évaluer en raison de leur tectonisation intense; elle semble égale à celle des radiolarites du Pinde (200 à 300 m).

c) *Calcaires oolithiques*: des lits de calcaires bréchiques à grosses oolithes viennent s'intercaler au sommet des radiolarites; en s'élevant dans la série, ces calcaires prennent rapidement de l'importance et passent à une masse homogène des mêmes calcaires oolithiques qui constituent l'ossature du relief du Koziakas.

Dans ces calcaires, C. RENZ a trouvé (RENZ, 1955) des Orbitolines: *O. gr. conica* D'ARCH.; j'ai pu trouver moi-même des Trocholines¹: *Trocholina* cf. *elongata* HENSON, *T. cf. alpina* LEUPOLD.; aucune autre trouvaille paléontologique n'a été faite jusqu'ici. On voit que ces calcaires succèdent stratigraphiquement aux radiolarites: ils semblent correspondre à une partie du Crétacé inférieur, peut-être même du Jurassique tout à fait supérieur (*T. alpina*, *T. elongata*), et montent peut-être jusque dans la base du Céno-manien (*O. conica* d'Arch., si toutefois cette détermination est valable²).

On sait que RENZ considérait ces calcaires oolithiques comme caractéristiques de

¹ Ces déterminations sont dues à M. SIGAL.

² C. RENZ écrit dans son ouvrage de 1955: «Orbitolinen von konischer Form (Gruppe der *Orbitolina conica* d'Arch.)»; on voit qu'il n'est pas affirmatif sur l'espèce.

la zone du Parnasse - Kiona; ils auraient formé une nappe reposant sur un substratum de type Pinde-Olonos (celui-ci étant représenté par les radiolarites et la série du Thimiama). Remarquons au passage que cette nappe se réduirait ici à ses seuls niveaux crétacés inférieurs, alors que la série du Parnasse-Kiona comprend l'ensemble du Mésozoïque depuis le Trias.

Dans les lignes précédentes, j'ai montré que *les calcaires oolithiques succèdaient stratigraphiquement aux radiolarites: il n'est donc pas question de nappe*; j'y reviendrai d'ailleurs à propos de la tectonique du massif.

De plus, cette série du Koziakas qui comprend, dans l'ordre, des roches vertes, des radiolarites, des calcaires oolithiques, n'est pas du tout du type Parnasse-Kiona; si on veut à toute force l'assimiler à l'une des zones définies par RENZ, on voit qu'on y trouve des éléments caractéristiques de la zone de la Grèce orientale (roches vertes), de celle-ci comme de la zone du Pinde-Olonos (les radiolarites) à côté d'éléments propres au Koziakas (les calcaires oolithiques). Il s'agit nettement d'une *zone de transition*; les roches vertes représentent l'affleurement le plus occidental de celles de la Grèce orientale; il ne fait pas de doute que les radiolarites réalisent la continuité entre celles de la Grèce orientale et celles du Pinde-Olonos; les calcaires oolithiques amorcent un passage de faciès dans le sommet des radiolarites, un peu analogue à celui signalé par G. MARINOS dans l'Othrys¹.

Je crois donc qu'il faut abandonner l'interprétation qui faisait du Koziakas un lambeau de la nappe du Parnasse-Kiona; ceci pour des raisons d'ordre stratigraphique; des arguments tectoniques vont également nous y conduire.

2) TECTONIQUE.

D'un type très différent de celle du Pinde², elle est commandée essentiellement par la différence de compétence entre les calcaires oolithiques massifs et les radiolarites en bancs minces séparés par des délits argileux. Les radiolarites amassées dans des anticlinaux très aigus emballent d'énormes lames de calcaires oolithiques qui ont, en gros, la valeur de synclinaux pincés.

On peut opposer, d'une part, les écailles de la série du Thimiama, de

¹ MARINOS G., Über Geologie, Petrologie und Metallogenese des Ophiolitcomplexes in Ostgriechenland. *Berg und Hütt. Monat*, Jahr. 101, 1956, Heft 2, p. 34-36.

² AUBOUIN J., Une coupe du Pinde méridional entre la Thessalie et l'Épire (Grèce). *Bull. Soc. géol. France*, (6), V (1955), p. 143-154.

style souple, empilées au pied des lames calcaires du Koziakas, chevauchant dans leur ensemble, vers l'W, le synclinal de Flysch de Tirna-Perliango, et d'autre part, les lames de calcaires oolithiques du Koziakas à valeur de synclinaux pincés, redressées à la verticale¹, emballées dans les radiolarites (au total, 4 lames principales; de direction un peu oblique par rapport à celle du massif, elles se relaient du N au S: lame de la Pinakia, du Xerovouni, du Koziakas, du Kakorachi).

Au contact, on observe soit un chevauchement de la série du Koziakas sur celle du Thimiama, soit, comme dans le massif de l'Ornipholia, une simple dysharmonie; à mon sens, *la série du Thimiama pourrait correspondre à la couverture sédimentaire normale des calcaires oolithiques* du Koziakas, éjectée par la compression tectonique et glissée par gravité au pied occidental de la chaîne. Ainsi se trouverait reconstituée la continuité stratigraphique des deux éléments tectoniques principaux de la chaîne.

Vers le N, le Koziakas disparaît par inflexion axiale sous la nappe des roches vertes, se comportant en ceci comme le Pinde méridional². C'est en fonction de ce fait que le Koziakas prend tout son sens dans l'édifice tectonique de la Grèce septentrionale: *il correspond au bourrelet frontal de la nappe des roches vertes*, là où celle-ci est demeurée en arrière du Pinde; vers le N, à la suite de l'inflexion axiale indiquée précédemment, cette même nappe des roches vertes va déferler vers l'W sur les zones plus externes³.

On voit que stratigraphiquement comme tectoniquement *le Koziakas se trouve sur les marges de domaines différents*. En aucun cas, il ne correspond au lambeau le plus septentrional de la «nappe» du Parnasse - Kiona.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Δυτικῶς τῆς περιοχῆς Τρικάλων - Καλαμπάκας ὑψοῦται (1800 μ.) ὁ ἐπιμήκης ἀσβεστολιθικὸς ὄγκος τοῦ Κόζιακα.

¹ Ces lames sont même quelquefois déversées vers l'E, c'est-à-dire vers la Thessalie.

² BRUNN J. H., Contribution à la connaissance géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédoine occidentale. Thèse, Paris 1955, et Annales Géol. Pays Hell., sous presse. AUBOUIN J. (1955), op. cit.

³ BRUNN J. H., (1955) a d'ailleurs montré que le développement exceptionnel des roches vertes dans le Pinde septentrional est lié non pas tant à leur situation en nappe qu'à des conditions paléogéographiques responsables d'épanchements plus importants dans cette région.

Βάσει τῶν στρωματογραφικῶν καὶ τεκτονικῶν δεδομένων τοῦ ὄρειοῦ τούτου ὄγκου ὁ συγγραφεὺς διακρίνει δύο σειράς: πρὸς ἀνατολὰς μὲν τὸν κυρίως ὄγκον «Κόζιακα» δεσπόζοντα τῆς Θεσσαλικῆς πεδιάδος, πρὸς δυσμὰς δὲ τὸν ἐπιμήκη ὄγκον «Θυμίαμα».

Ἡ σειρά «Κόζιακα» ἀποτελεῖται ἐκ πρασινιτῶν, ραδιολαριτῶν καὶ φολιθικῶν ἀσβεστολίθων. Οἱ τελευταῖοι οὗτοι βάσει τῆς ὑπὸ τοῦ C. Renz καὶ τοῦ συγγραφέως μελετηθείσης παλαιοπανίδος τρηματοφόρων περιλαμβάνουν ὀρίζοντας τοῦ κατωτέρου Κρητιδικοῦ, πιθανῶς καὶ τοῦ ἀνωτάτου Ἰουρασικοῦ καὶ ἐξικνοῦνται μέχρι τῆς βάσεως τοῦ Κενομανίου.

Ἡ σειρά «Θυμίαμα» συνίσταται εἰς τὴν βᾶσιν ἐξ ἀσβεστολίθων πλουσίων εἰς τρηματοφόρα καὶ χαρακτηριστικῶν τῶν βαθμίδων Βαρρεμίου καὶ Ἀπτίου. Εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὀρίζοντας ἀπαντᾷ τὸ Μαιστρίχτιον, περιέχον ὡσάυτως χαρακτηριστικὴν πανίδα τρηματοφόρων.

Ὑπεράνω αὐτῶν ἀκολουθεῖ ὁ φλύσχος.

BIBLIOGRAPHIE

1. PHILIPPSON A, Reisen und Forschungen in Nordgriechenland. *Zeit. Gesell. Erd. Berlin*, 1895, p. 417-493 (Koziakas, p. 442-453).
2. RENZ C., Geologische Reisen in griechischen Pindosgebirge. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 23, 1930, n° 1, p. 301-376 (Koziakas, p. 305-308).
3. BLUMENTHAL M., Über den tektonischen Verband osthellenischer Gebirge. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 24, 1931, n° 2, p. 347-372 (Koziakas p. 364-368).

ΓΕΩΛΟΓΙΑ. — Sur la tectonique du Pinde méridional. Remarque sur le massif du Triggia (Province de Thessalie, Nome de Trikala), par Jean Aubouin. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Μαξ. Μητσοπούλου¹.

La région qui fait l'objet de cette note est le haut massif calcaire situé au S de la vallée du Pénée, entre le Koziakas à l'E et la haute vallée de l'Akheloos (Aspropotamos) à l'W; vers le S, nous la limiterons à la vallée transversale du Kamnaïtikos. Ce vaste quadrilatère de montagnes a son point culminant au Triggia (2.204 m).

Ce pays fut décrit par A. PHILIPPSON en 1896, puis par C. RENZ en 1930; ce dernier en a donné une carte schématique accompagnée d'une coupe le long de la vallée de Paléokhori. RENZ, à la suite de cette étude, considérait l'ensemble du massif calcaire à l'W du Koziakas comme une seule et même écaille chevauchant le Flysch du

* J. AUBOUIN, Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς τεκτονικῆς δομῆς τοῦ ὄρειοῦ ὄγκου τῆς Τριγγίας (Νομοῦ Τρικάλων).

¹ Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 22 Νοεμβρίου 1956.