

**PEONIAS (AXIOS - VARDAR ORIENTAL; HELLENIDES) :
DONNEES NOUVELLES SUR LES SERIES ANTE-CRETACEES
ET INTERPRETATIONS GEODYNAMIQUES**

A. Stais' and J. Ferriere'

RÉSUMÉ

Les données rapportées dans cet article relatif aux séries de Péonias sont essentiellement d'ordre stratigraphique et sédimentologique. Seules sont analysées les principales séries et formations lithologiques datées afin de proposer des références les moins hypothétiques possibles.

Un certain nombre de points importants pour les reconstitutions sont désormais acquis ; exemples : la présence de séries cohérentes et complètes du Paléozoïque supérieur au Tithonique ; l'âge (permien ?) - Trias basal de formations rhyolitiques, l'existence d'un rifting triasique débutant au Ladinien, la distinction de trois ensembles distincts de laves basiques, le cadre stratigraphique de la formation de Méliissochori-Svoula, le caractère inverse de la quasi-totalité des séries observées.

Une interprétation de l'évolution chronologique de Péonias, fondée sur ces données, est proposée. Ont été reconnus : un stade anté-Rift (dans l'ordre : socle hercynien, lydiennes et diabases, rhyolites, plate-forme carbonatée) ; un stade de Rifting (Ladinien et Carnien surtout) ; un stade de post-Rift (détritique jurassique) ; une période d'obduction sans formation de mélanges mais avec métamorphisme de contact ; une période de sédimentation post-obduction débutant au Kimméridgien p.p.

Si tous les problèmes ne sont pas résolus (exemples : ordre des unités tectoniques par rapport à la paléogéographie, relations avec le Païkon...), de nombreuses contraintes existent maintenant s'agissant des hypothèses relatives à l'évolution du domaine vardarien au Mésozoïque.

ABSTRACT

The data exposed in this paper concern stratigraphical and sedimentological features about the Peonias series.

The following results, particularly interesting for paleogeographical interpretation, have been obtained from our studies : 1) the existence of well-established stratigraphical succession from upper Paleozoic to Tithonian almost all of these series are tectonically reversed ; 2) the (permian ?) - Lower Triassic age of rhyolitic formations ; 3) the Ladinian (Oreokastro) or Carnian age (Nea Santa) of the deepening of the Peonias facies (Rifting) ; 4) the distinction between three different formations of basic lavas (upper Paleozoic (?), Triassic and Jurassic ophiolitic ones) ;

* Université des Sciences et Technologies de Lille - 59655 Villeneuve d'Ascq France) et URA no 719 "Sédimentologie et Géodynamique".

Moreover, we show that the Melissochori-Svoula Formation is probably the uppermost triassic and jurassic part of the Peonias Series.

Using these results an interpretation of the evolution of the Peonias series is proposed. The Peonias area was probably part of an oceanic margin, East of the Serbo-Macedonia domain. We recognised different stages in the evolution of that margin :

1) the ante-Rift stage (upper Paleozoic to Anisian times); 2) the Rifting stage (Ladinian - Carnian times); 3) the post-Rift stage (Jurassic detritical formations); 4) the obduction event with few "melanges" and contact metamorphism under the ophiolitic body; 5) the post-obduction sedimentation beginning in the Kimmeridgian times.

If some points still have to be made clear, such as some aspects of the tectonic setting, or the links between the Peonias margin and the Paikon series, nevertheless these new data allow to establish a coherent hypothesis concerning the Peonias area.

I. GENERALITES

Dans les Hellénides orientales, le domaine vardarien de Péonias [Mercier, 1966; Kockel et Ioannides, 1979] (fig. 2) est un domaine dont la stratigraphie, et par conséquent la signification géodynamique, est relativement mal connue. Pour Mercier (*op. cit.*), il s'agit d'un sillon différencié au Jurassique en raison de l'existence de formations sédimentaires siliceuses et de roches volcaniques, malheureusement non datées, dont nous verrons qu'elles sont paléozoïques ou triasiques selon les cas.

Les auteurs de l'équipe allemande [Kockel et al., 1971; Kauffmann et al., 1976] apportent quelques précisions stratigraphiques, notamment sur le Trias, mais distinguent encore plusieurs unités tectoniques indépendantes, notamment dans le secteur d'Oréokastro, en reprenant en outre l'âge jurassique inférieur proposé par Mercier pour la partie récente des formations carbonatées de cette série qui sont en fait du Trias moyen (*cf. infra*). Ces auteurs regroupent les différentes séries observées dans une vaste zone dite péri-rhodopienne. Dans la synthèse plus récente sur la Grèce [Kockel, 1986], les formations à laves basiques et lydiennes anté-obduction ne sont pas interprétées par rapport aux séries de Péonias.

Les travaux ultérieurs portant sur ce même secteur d'Oréokastro, essentiellement d'ordre pétrographique [Baroz et al., 1990; Baroz et Rémy, 1985] précisent certains contextes mais ne remettent pas en cause, au niveau stratigraphique et géotectonique, les résultats des auteurs précédents. Ainsi les roches volcaniques basiques associées aux lydiennes sont attribuées, par ces auteurs, au Jurassique. Ce serait aussi le cas pour les roches plus acides [Rémy et al., 1983] pourtant attribuées à titre d'hypothèse au Trias inférieur par les auteurs allemands (*op. cit.*).

Nos premiers résultats [Staïs et Ferrière, 1991] ont conduit à préciser l'attribution stratigraphique de certaines formations (volcanisme de Métalliko, etc...) ou, selon les cas, à reconsidérer totalement, à titre d'hypothèse, l'interprétation générale des successions stratigraphiques de certains secteurs, comme celui d'Oréokastro.

Les données nouvelles acquises dans le domaine de Péonias nous permettent:

1. de confirmer nos hypothèses antérieures concernant l'unicité et la cohérence de la série d'Oréokastro du socle, à l'Est, jusqu'aux ophiolites à l'Ouest ;

2. de trancher parmi les hypothèses concernant l'âge des formations à rhyolites du secteur de Néa Santa et de Métalliko. L'âge tertiaire, envisagé

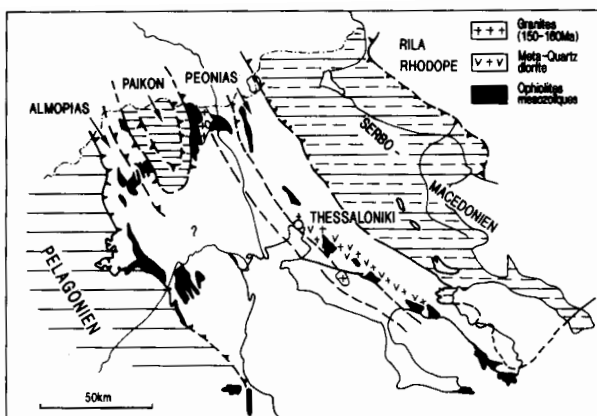


Fig. 1: - Localisation du secteur de Péonias. D'après Jacobshagen (1986) modifié au niveau Païkon-Almopias.

pour tout ou partie de ces formations [Mercier, 1966 ; Kelepertzis et al., 1985], doit être abandonné et remplacé par un âge trias basal (présence locale de fossiles) et probablement permien pour la base (proche de celui envisagé à titre d'hypothèse par Mercier, 1966, pour certaines de ces laves acides);

3. de proposer une interprétation d'ensemble du secteur de Péonias à l'époque considérée, c'est-à-dire au Trias-Jurassique.

II. LES SERIES DE PEONIAS : LES FAITS

Les différentes séries rencontrées dans le domaine de Péonias sont rassemblées sur la figure 3. Seuls les faits nouveaux qui nous paraissent importants seront analysés ou signalés ici.

A. Serie de Nea Santa

La formation volcano-sédimentaire à rhyolites a pu être datée dans sa partie supérieure du Trias basal par *Rectocornuspira kalhori*. Sa base descend donc très probablement dans le Permien. Elle n'est donc pas du Tertiaire comme cela a pu être envisagé par certains auteurs (*op. cit.*) par comparaison avec des formations acides connues plus au Nord.

L'Anisien franc à *Meandrospira dinarica* n'a pu être reconnu dans les faciès carbonatés alors qu'il est très épais dans la série voisine plus occidentale d'Oréokastro. De telles différences ont déjà été notées entre le Trias moyen de la plate-forme du Pélagonien et celui de la marge maliaque en Othrys [Ferrière, 1982].

La disparition de la plate-forme carbonatée est achevée au Carnien (faciès pélagiques de type ammonitico rosso).

Au Norien, existent des faciès calcaro-détritiques qui passent progressivement aux formations de type flysch (Svoula) à la limite Trias-Jurassique.

B. Série d'Oréokastro

Cette série est la plus complète du secteur considéré. Chaque portion de série datée montre que la série est en série inverse et qu'il s'agit en fait d'une seule et même série. Les formations les plus anciennes sont à

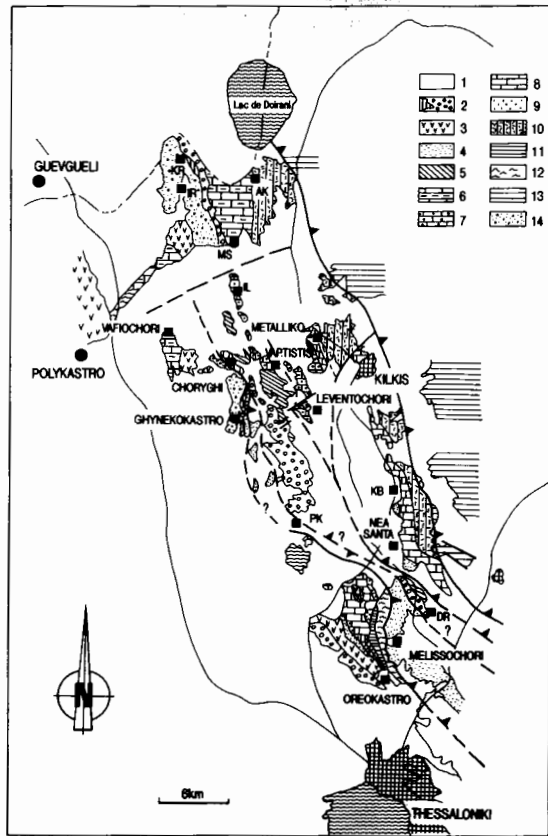


Fig. 2: - Carte géologique du secteur de Péonias.

1: Tertiaire et Quaternaire ; 2 : formations post-ophiolitiques ; 3: ophiolites; 4: formations flyschoides (Jurassique ?); 5: schistes fins (Trias supérieur p.p.); 6: formations méta-sédimentaires; 7: calcaires pélagiques et formations calcaro-détritiques (Trias supérieur); 8: calcaires néritiques (Werfénien-Anisien); 9: détritique permo-triasique à laves acides; 10: Volcanosédimentaire rhyolitique (Trias basal - Permien); 11: lydiennes et laves basiques (Carbonifère ?); 12: gneiss et micaschistes; 13: massif serbo-macédonien; 14: grès arkosiques.

DR: Drymos; PK: Pikrolimni; KB: Kabanis; IL: Iliousto; AK: Akritis; MS: Mégalisti-Sterna; IR: Iriniko; KR: Korona.

l'Est, les plus récentes à l'Ouest. L'âge trias basal (et probablement permien p.p. pour la partie basale) de la formation à rhyolites de la série de Néa Santa, confirme cette interprétation, puisque ces séries viennent au contact du Werfénien carbonaté vers l'Ouest.

La formation à lydiennes et diabases qui vient au contact d'une écaille de socle vers l'Est n'est pas datée directement.

De par sa position (fig. 1 et 2), nous l'attribuons au Paléozoïque supérieur (Permien p.p. - Carbonifère ?, Dévonien terminal ??).

Cette interprétation est renforcée par le fait que de telles lydiennes noires s'observent fréquemment dans le Paléozoïque supérieur de Grèce (Attique, Eubée, Chios, etc...) et même d'Europe [M. Caridroit, comm. orale].

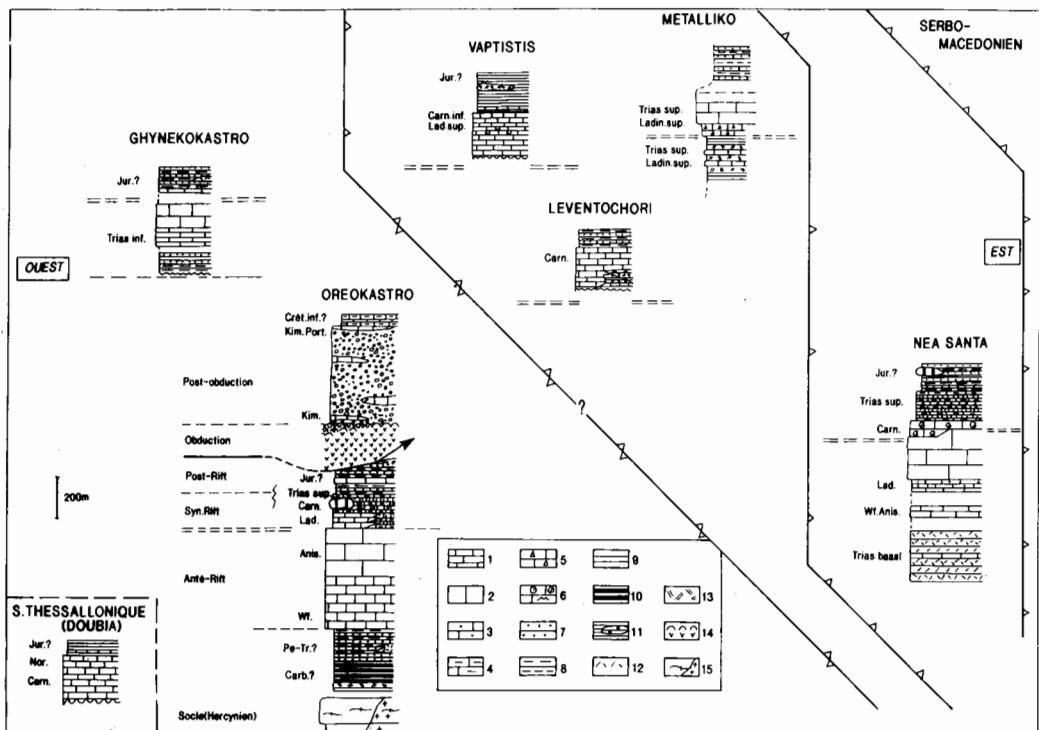


Fig. 3: - Les séries du secteur de Péonias.

1 à 6 Calcaires. 1 : en plaquettes; 2: massifs; 3: calcarénites; 4: calcaires argileux; 5: bréchiques ou microbréchiques; 6: fossilifères (Ammonites ou mégalodontes). 7: grès; 8: marnes; 9: pélites et schistes fins; 10: lydiennes; 11: olistolites; 12: formations rhyolitiques; 13: laves basiques et dolérites; 14: ophiolites; 15 : socle (gneiss et granites).

Par ailleurs le métamorphisme décroissant vers l'Est, mis en évidence dans cette formation par Baroz et Rémy (1985) pourrait être relié à l'existence de granites et pegmatites datés de 247 et 289 Ma par Borsi et al. (1964). La formation serait alors antérieure à ces intrusions et donc d'âge carbonifère ou plus ancienne.

Dans cette hypothèse, la discordance probable entre la formation à lydiennes et la formation volcano-sédimentaire acide du Trias basal (Permien?) aurait été modifiée voire effacée par les déformations ultérieures intervenues lors du Cycle alpin.

Le sommet de la plate-forme carbonatée typique possède encore des faciès à *Meandrospira dinarica* de l'Anisien. Le changement majeur, vers des faciès plus pélagiques carbonatés et/ou détritiques, se produit au Ladinien.

Une formation carbonatée à microfaune pélagique (embryons d'Ammonites, Foraminifères divers) s'intercale dans **la série détritique sommitale**; cependant bien que les fossiles soient bien conservés les spécialistes hésitent entre Trias terminal et Jurassique basal. L'absence de Conodontes dans ce type de faciès habituellement favorable plaide plutôt en faveur d'un âge jurassique. Des passées à blocs de type olistolites s'observent localement dans cet ensemble détritique.

C. Series de Metalliko-Leventochori

1. La formation volcano-sédimentaire de Metalliko à roches volcaniques basiques est d'âge triasique alors que Mercier (1966) par exemple l'attribuait au Lias p.p. - Dogger. Des fossiles du Ladinien terminal - Trias supérieur [Staïs et Ferrière, 1991 ; Staïs, 1993] sont présents dans des calcaires fins intercalés au sein de cette formation.

Un problème reste posé, celui de la polarité de la série de Metalliko, dans la mesure où les calcaires bréchiques contigus situés plus à l'Ouest contiennent exactement la même faune mais ne contiennent pas d'éléments volcaniques. La polarité retenue sur la figure 2 est celle qui nous paraît la plus probable, en fonction des successions de faciès observés d'Est en Ouest.

2. L'ensemble volcanique basique de Léventochori est associé à des calcaires en plaquettes à Conodontes du Carnien. Un âge carnien, voire plus ancien (Ladinien ?) ou plus récent (Norien ?) selon la polarité de la série, est donc probable pour ces roches basiques. Ces âges triasiques sont compatibles avec la fourchette d'âge observée pour la série voisine de Metalliko.

D. Serie de Vaptistis

Cette série est particulière dans la mesure où elle révèle une formation carbonatée épaisse bien litée à passées pélitiques au sein de laquelle s'observent des niveaux à Conodontes (*Gondolella inclinata* KOVACS) du La-dinien supérieur - Carnien inférieur et des bancs carbonatés plus épais à Mégalocondontes. Ces derniers sont cependant à coquille peu épaisse. Ces faciès passent progressivement vers le SSW à des faciès plus pélitiques de calcschistes qui annoncent, après un hiatus d'observation, les schistes fins chloriteux de Vaptistis au sein desquels pourraient se trouver les niveaux de roches basiques altérées, affleurant plus au Sud.

III. DISTINCTION ET SIGNIFICATION DES DIFFÉRENTES FORMATIONS LITHOLOGIQUES OBSERVÉES DANS LES SÉRIES DE PEONIAS

A. Formation des lydiennes et diabases

- Affleurement : n'existe qu'à l'Est de la série d'Oréokastro.
- Age supposé : Paléozoïque supérieur probable (Carbonifère possible, Dévonien supérieur ??).

Arguments pour l'âge : caractère inverse de la série d'Oréokastro; existence de lydiennes de même type dans le Paléozoïque supérieur d'Europe et des Hellénides en particulier ; métamorphisme possible lié à des intrusions acides datées de 247 et 289 Ma (cf. supra).

- Signification : les faciès observés dans cette formation, à savoir des laves basiques, des dolérites, des niveaux schisto-pélitiques parfois gréseux, et surtout des lydiennes à Radiolaires mal conservés non identifiables, évoquent des faciès de bassin assez profond. Il n'est cependant pas possible de dire s'il s'agit de sédiments déposés sous la C.C.D. ou de sédiments formés à plus faible profondeur dans un milieu particulier (cf. richesse en volcanisme).

Le chimisme de ces laves très altérées n'a pas fait l'objet d'études détaillées de notre part. Certains auteurs [Bebien, 1982; Bebien et al., 1984; Baroz et Rémy, 1985] les considèrent comme le produit d'un magmatisme tholéitique abyssal.

B. Formation volcano-sédimentaire à rhyolites

- Age : Trias basal daté, Permien probable pour la partie inférieure de la formation.

- Affleurements :

- . types : base série de Néa Santa ; série d'Oréokastro (fig. 2);
- . probables : Est de la série de Metalliko.

- Signification : cette formation volcano-sédimentaire grésopélitico-rhyolitique évoque les faciès "Verrucano" des Alpes. Il s'agirait d'une formation résultant de l'érosion d'une partie de la chaîne hercynienne, déposée dans une mer épicontinentale peu profonde au Permo-Trias basal. Le volcanisme essentiellement rhyolitique témoignerait d'un épisode de volcanisme intracratonique témoin d'une extension tardive à post-collisionnelle.

Des laves de type andésitique particulières [Rémy et al., 1983] seraient l'indice, selon ces auteurs, d'une subduction (qu'ils pensent être jurassique). Cela paraît difficile à envisager au Permien dans ce secteur où la collision hercynienne semble s'être bien développée. Des problèmes de nature comparable se posent avec le magmatisme de même âge d'autres régions comme les Pyrénées ou la Corse [Cabanis et al., 1990].

C. Calcaires en plaquettes du Trias inférieur

- Nature : calcaires en plaquettes décimétriques, biomicritiques à Ostracodes et Foraminifères.

- Age : Werfénien (Anisien basal ?) à *Meandrospira iulia* et *M. cheni*.

- Affleurements : présents et datés dans les séries de Néa Santa, d'Oréokastro et de Ghynekokastro.

- Signification : dépôts carbonatés de plate-forme peu profonde et calme (énergie faible). Des traces de dessiccation sont présentes.

- Extension : ces faciès rappellent notamment les faciès werféniens des séries maliaques de transition connus en Othrys. C'est un faciès également bien développé en Yougoslavie par exemple [Charvet, 1978].

D. Calcaires gris massifs de l'Anisien

- Nature : calcaires gris en bancs massifs, de type biomicrite à biosparite, à Algues et Foraminifères.

- Age : Anisien à *Meandrospira dinarica*.

- Affleurements : datés uniquement dans la série d'Oréokastro. Peut-être présents dans les séries de Néa Santa et de Ghynekokastro.

- Signification : dépôts carbonatés de plate-forme peu profonde, à Algues calcaires dans un environnement à énergie assez forte.

- Extension : ce type de plate-forme anisienne à *Meandrospira dinarica* est bien connu en Grèce (Othrys, Eubée...) et dans les pays voisins (Italie, Yougoslavie, Albanie, etc...).

- Remarque : dans la série de Néa Santa, l'Anisien n'a pu être daté. Des calcaires massifs de faible profondeur existent, mais ils sont probablement plus récents que les calcaires ladinien à *Pilaminella gemerica* situés à leur contact (à l'Est) d'après la logique de la série.

E. Des formations de transition diversifiées au Ladinien - Trias supérieur P.P.

Un changement de faciès brutal se produit après les faciès de plate-forme de l'Anisien (série d'Oréokastro) ou du Ladinien (série de Néa Santa).

Les faciès sont diversifiés. Dans la série d'Oréokastro, ce sont des calcaires blanc-rose en plaquettes plus ou moins pélagiques du Ladinien

passant latéralement à des alternances de pélites et calcarénites.

Dans la série de Néa Santa, les faciès de transition sont différents. Ce sont des calcaires rouges de type Ammonitico rosso du Ladinien supérieur - Carnien (localement du Carnien franc) qui passent verticalement à des alternances calcaro-détritiques riches en biomicrites à filaments et Conodontes du Trias supérieur (formation de Valti). Ce dernier ensemble ne semble pas atteindre le Jurassique.

Des faciès carbonatés en plaquettes à Conodontes se développent plus franchement au Carnien (voire Ladinien supérieur) dans les séries de Leve-ntochori, Vaptistis et Doubia plus au Sud. Dans le cas de la série de Va-ptistis, des niveaux à Mégalodontes s'intercalent cependant dans la série.

- Signification : ces faciès diversifiés sont la marque d'un approfondissement notoire dans chacune des séries concernées.

F. Formation détritique de Jurassique (?)

- Nature : formation détritique de type flysch à passées gréseuses, pélitiques et carbonatées, souvent schistosees. Des passées à olistolites s'y observent.

- Age : son âge supposé est jurassique pour diverses raisons : passages transitionnels au Trias supérieur à la base dans les séries de Néa Santa et d'Oréokastro ; faciès carbonatés à fossiles pélagiques dépourvus de Conodontes dans la série d'Oréokastro.

- Affleurements typiques de type flysch dans les séries de Néa Santa et Oréokastro ; à tendance schisteuse dans la série de Vaptistis.

- Signification : alimentation par la ou les bordures du bassin de sédimentation soumis à l'érosion.

IV. INTERPRÉTATION PALÉOGÉOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GEODYNAMIQUE ASSOCIÉ

A. Evolution dans le temps

L'ensemble des séries observées indiquent un approfondissement du domaine péonien au Ladinien et au Carnien. La totalité des faciès du Trias supérieur sont des faciès de bassin caractérisés par une plus ou moins grande abondance de calcaires en plaquettes à Conodontes (rares Mégalodontes à tests fins localement).

En revanche, lorsqu'ils existent, les faciès du Trias inférieur - Anisien (voire Ladinien p.p. pour la série de Néa Santa) révèlent un environnement carbonaté de faible profondeur de type plate-forme (notamment à l'Anisien).

L'évolution chronologique de ces séries paraît assez bien établie (fig. 3 et 4) ; la plus complète de ces séries étant celle d'Oréokastro.

1re étape : des formations et événements hercyniens

Les formations les plus anciennes encore reconnaissables sont les lydiennes et diabases de la série d'Oréokastro qui évoquent des faciès de bassin (Carbonifère ?). La présence d'une écaille de "socle" à proximité permet de penser que le métamorphisme de cet ensemble à lydiennes croissant vers l'Est pourrait être lié à une granitisation "hercynienne" vers 290 Ma).

2e étape : le volcanisme acide tardi à post-hercynien

Au Permien - Trias basal, des formations volcano-sédimentaires rhyolitiques (cf. faciès verrucano) pourraient représenter les faciès tardi ou post-orogéniques de l'orogénèse "hercynienne" antérieure.

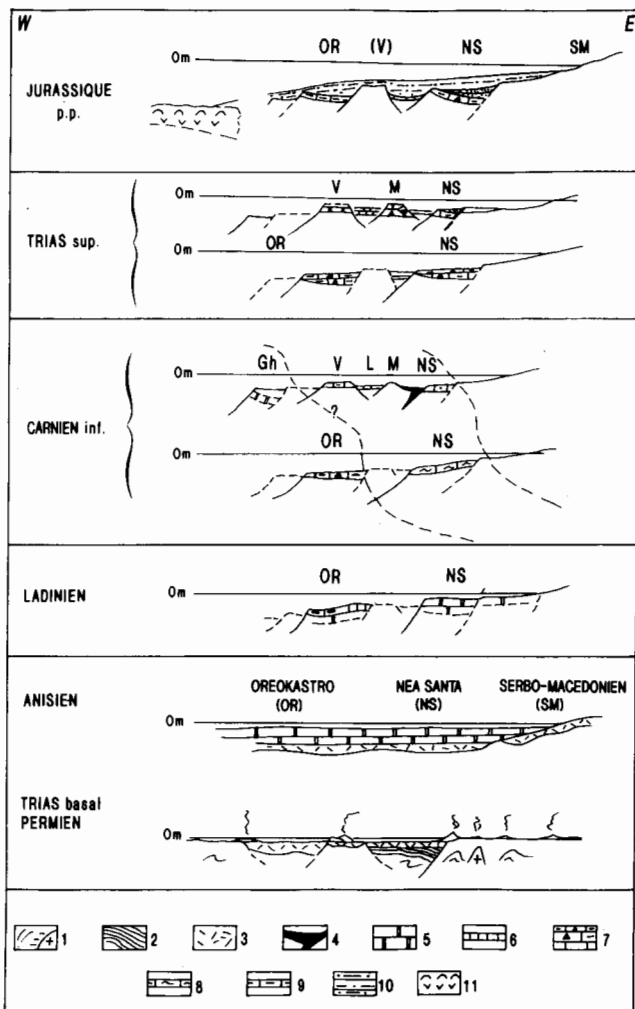


Fig. 4: - Evolution chronologique du secteur de Péonias. 1: socle hercynien (roches métamorphiques et granites); 2: formation à lydiennes et schistes; 3: formations à rhyolites; 4: volcanisme basique du Trias - 5 à 9: formations carbonatées. 5: de plate-forme; 6: en plaquettes et pélagiques; 7: alternances calcarénites - marnes; 8: Ammonitico-rosso; 9: marneuses - 10: formation flyschoïde jurassique p.p.; 11: croûte océanique.

3e étape : une plate-forme carbonatée anté-Rift, partie inférieure du Trias

Installation progressive au Trias inférieur d'une plate-forme carbonatée qui devient typique à l'Anisien. Elle pourrait se prolonger localement dans le Ladinien.

4e étape : Rifting (à partir du Ladinien)

Période de rifting dès le Ladinien conduisant à la destruction de la plate-forme précédente et à l'installation de faciès plus profonds mais diversifiés (sédimentation syn-rift). Du volcanisme basique semble être associé à cet épisode (séries de Metalliko et de Leventochori).

5e étape : période post-Rift (Jurassique)

Au Jurassique et localement dès le Ladinien (série d'Oréokastro) ou le Carnien-Norien (série de Néa Santa), la sédimentation carbonatée pélagique s'enrichit en éléments détritiques, pour devenir plus franchement gréso-argileuse voire olistolitique.

Cette sédimentation jurassique est soit flyschoïde (cas général) et correspond probablement à la formation de Svoula des auteurs allemands, soit franchement pélitique (schistes de Vaptistis). Il s'agit là d'une sédimentation liée à la régularisation des "marges" qui peut être dite Post-rift.

6e étape : l'obduction (Malm inférieur)

Cette sédimentation s'arrête avec l'arrivée des ophiolites qui n'engendrent pas ici de "mélanges" notoires comme dans le secteur pélagono-maliaque par exemple, mais développent un métamorphisme de contact à Andalosite dans les pélites [Rémy, 1984 ; Staïs, 1993].

7e étape : la sédimentation post-obduction (à partir du Kimméridgien p.p.)

Elle est de profondeur faible à moyenne qu'il s'agisse de niveaux carbonatés conglomératiques récifaux ou de détritiques silico-clastique. Aucun bassin résiduel océanique majeur ne subsiste dans le secteur étudié. Un approfondissement des séries d'Est en Ouest pourrait cependant exister [Kockel, 1986].

B. Evolution dans l'espace : le cadre paléogéographique

Une analyse fondée sur les deux séries les plus complètes (d'Est en Ouest Néa Santa et Oréokastro) permet d'envisager l'existence d'une marge de bassin profond au Jurassique se différenciant dès le Ladinien.

L'ordre des unités de référence avec un approfondissement plus précoce à l'Ouest (Oréokastro) qu'à l'Est (Néa Santa) conduit à admettre que cette marge s'approfondissait vers l'Ouest où devait donc se trouver le bassin considéré.

Des problèmes se posent cependant quant à la reconstitution détaillée de ce bassin, dans la mesure où la position structurale exacte des petites unités n'est pas déterminée avec précision (fig. 1).

Ainsi si l'on considère que l'ordre paléogéographique des séries correspond à l'ordre actuel des unités tectoniques, on est conduit à admettre que le domaine de Péonias était un bassin complet différencié dès le Trias moyen. Ce bassin aurait été étroit, avec les séries de Ghynekastro et d'Oréokastro représentant sa bordure occidentale, les schistes de Vaptistis sa partie médiane et profonde et Néa Santa sa bordure orientale.

Cette étroitesse (compte tenu évidemment des tectoniques ultérieures) paraît assez surprenante si l'on se réfère aux faciès franchement pélagiques et dépourvus de brèches de la plupart des séries. On peut alors envisager une marge plus complexe très large avec des horsts et des Grabens successifs s'approfondissant vers l'Ouest [cf. Ferrière et Staïs, 1994]

Si l'on considère que les unités centrales à série franchement pélagique (séries de Vaptistis notamment) réapparaissent en fenêtre sous les séries plus "proximales" situées actuellement à l'Est et à l'Ouest de celles-ci (faciès carbonatés de faible profondeur, formation détritiques assez grossière au Jurassique...), l'hypothèse d'une marge s'approfondissant plus ou moins régulièrement vers l'Ouest est envisageable.

Ce problème n'est pas un problème mineur car il a des conséquences sur l'interprétation du Païkon et donc sur l'importance, voire l'existence même, de la Téthys vardarienne [cf. Ferrière et Staïs, 1994].

V. BILAN ET CONCLUSIONS

Les études menées sur les séries de Péonias nous ont permis d'établir un certain nombre de faits qui semblent cohérents quant à l'évolution de ce secteur.

Parmi les faits les mieux établis, certains sont importants ; citons :

1. la mise en évidence de séries complètes allant du socle hercynien au Tithonique (ex. : Oréokastro) affleurant en série renversée contrairement aux idées antérieures ;

2. l'âge (permien ?) - trias basal d'une partie (et peut-être de la totalité) des formations volcano-sédimentaires rhyolitiques (Néa Santa, Oréokastro) ;

3. l'âge précis de la période de Rifting qui commence dès le Ladinien et s'accroît au Carnien (Oréokastro, Néa Santa) ;

4. le passage progressif des formations calcaro-détritiques du Trias supérieur aux formations détritiques ("Formation de Mélissochori-Svoula") qui se développent donc au Jurassique ;

5. la distinction de plusieurs ensembles de laves basiques distinctes : les laves (pillow) et dolérites associées aux lydiennes (Paléozoïque supérieur probable) ; les spilites et dolérites du Ladinien supérieur - Trias supérieur (Métalliko-Lévendochori) et les pillow-lavas basaltiques des ophiolites (ex.: Oréokastro).

A partir de ces observations détaillées, il a été possible de proposer une interprétation de ce secteur qui représenterait une bordure de bassin subissant une tectonique en extension (Rifting), une obduction puis une période de sédimentation post-obduction. Dans le détail, on reconnaît un stade anté-Rift (socle hercynien, volcanisme tardi-hercynien rhyolitique, plate-forme werfeno-anisienne), un stade de rifting débutant dès le Ladinien et s'accroissant au Carnien (disparition de la plate-forme carbonatée au profit de sédiments détritiques ou de carbonates pélagiques, volcanisme basique, Ammonitico-rosso) et un stade post-Rift (installation des ensembles détritiques au Jurassique).

Naturellement tous les problèmes ne sont pas résolus. Une incertitude demeure quant à savoir si l'ensemble des séries de Péonias constitue un bassin complet profond (océanique ?) dès la fin du Trias dont la bordure occidentale seraient les séries d'Oréokastro-Ghynkokastro ou plus vraisemblablement une marge de bassin majeur complexe s'approfondissant vers l'Ouest (ordre des unités tectoniques conforme à l'ordre paléogéographique initial : cf. fig. 3) ou simple (ordre différent : Léventochori-Vapistis en fenêtre ?) ou même. Ce problème est directement lié à celui de l'interprétation du Païkon [cf. Ferrière et Staïs, 1994].

Si de nombreuses hypothèses restent envisageables, notre espoir est que les données que nous apportons, appuyées sur des faits d'observation et d'analyse précis qui pourraient servir de référence, permettent de limiter à l'avenir ce nombre d'hypothèses.

Remerciements : ces travaux ont reçu le soutien financier de l'URA-CNRS n° 719 (Sédimentologie et géodynamique). Une aide particulièrement importante a été apportée par Daniel Vachard pour l'analyse des microfossiles.

BIBLIOGRAPHIE

- BAROZ, F., MARTINI, R. et ZANINETTI, L. (1990). Un aspect de la plateforme carbonatée triasique dans les Hellénides internes : le chaînon d'Oréokastro. *Riv. It. Paleont. Strat.*, vol. 96, n° 1, p. 21-38.
- BAROZ, F. et REMY, P. (1985). Calc-alkaline and tholeiitic magmas in a meso-zoic ophiolitic domain : the Oreokastro range (Eastern Hellenides). *Ophioliti*, 10 (2/3), p. 161-180.
- BÉBIEN, J. (1982). L'association ignée de Guévguéli (Macédoine grecque). Expression d'un magmatisme ophiolitique dans une déchirure continentale. Thèse, Univ. Nancy, p. 1-470.
- BÉBIEN, J., DUBOIS, R., MERCIER, J.L. et VERGELY, P. (1984). Diversité du volcanisme jurassique dans les domaines les plus internes des Hellénides : l'unité d'Aspro Vrissi (Macédoine grecque). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 298,

II, 2, p. 49-52.

- BORSI, S., FERRARA, G. et MERCIER, J. (1964). Détermination de l'âge des séries métamorphiques du massif Serbo-Macédonien au Nord-Est de Thessalonique (Grèce) par des méthodes Rb/Sr et K/Ar. *Ann. Soc. géol. Nord*, LXXXIV, p. 223-225.
- CABANIS, C., COCHEME, J.J., VELLUTINI, P.J., JORON, J.L. et TREUIL, M. (1990). Post-collisional Permian volcanism in northwestern Corsica : an assessment based on mineralogy and trace-element geochemistry. *J. Volcano. Geoth. Res.*, 44, p. 51-67.
- CHARVET, J. (1978). Essai sur un orogène alpin. Géologie des Dinarides au niveau de la transversale de Sarajevo (Yougoslavie). *Soc. géol. Nord*, Publication n° 2.
- FERRIERE, J. et STAIS, A. (1994). Un ou des bassin(s) téthysien(s) vardarien(s). *7th Congr. geol. Soc. Greece*, Thessalonique.
- KAUFFMANN, G., KOCKEL, F. et MOLLAT, H. (1976). Notes on the stratigraphic and paleogeographic position of the Svoula Formation in the innermost zone of the Hellenides (Northern Greece). *Bull. Soc. géol. Fr.*, 18, 7, p. 225-230.
- KELEPERTSIS, A., CHATSIDIMITRIADIS, E. et ANDRULAKIS, J. (1985). Geology Geochemistry and Tectonic Setting of the Volcanosedimentary Series, Kilkis-Central Macedonia, Greece. *Chem. der Erde*, 44, p. 151-174.
- KOCKEL, F. (1986). Die Vardar (Axios) Zone. In : V. Jacobshagen, *Geologie von Griechenland*. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, p. 150-168.
- KOCKEL, F., MOLLAT, H. et WALTHER, H.W. (1971). Geologie des Serbo-Mazedoninchen Massivs und seines mesozoischen Rahmens (Nordgriechenland). *Geol. Jb.*, 89, p. 529-551, Hannover.
- KOCKEL, F. et IOANNIDES, K. (1979). Geological map of Kilkis. *Publ. I. G. M. E. Athens*.
- MERCIER, J.L. (1966). Etude géologique des zones internes des Hellénides en Macédoine centrale (Grèce). Thèse Paris et *Ann géol. Pays hellén.*, 1973, 20, p. 1-792.
- REMY, P. (1984). Mise en évidence d'un métamorphisme dynamothermal dans les sédiments au contact des ophiolites d'Oréokastro (Macédoine grecque). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 299, 1, p. 27-30.
- REMY, P., BÉBIEN, J., CAPEDEI, S. et VENTURELLI, G. (1983). Découverte d'andésites riches en magnésium parmi des formations d'âge jurassique probable dans les Hellénides internes (Grèce). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 297, p. 347-350.
- STAIS, A. et FERRIERE, J. (1991). Nouvelles données sur la paléogéographie mésozoïque du domaine Vardarien : Les bassins d'Almopias et de Péonias (Macédoine, Hellénides internes septentrionales). *Bull. geol. Soc. Greece*, XXV/1, p.491 - 507.