

PRESENCE D'UNE FAUNE ORDOVICIENNE DANS LES SCHISTES DE SEYDİŞEHİR A LA BASE DES CALCAIRES DU TAURUS OCCIDENTAL

Olivier MONOD

Laboratoire de Géologie Historique - Orsay (France)

ABSTRACT. — The region of Beyşehir - Seydişehir shows large outcrops of slightly metamorphosed schists and sandstones which underlie the Mesozoic limestones. Many hypotheses had been put forward about their age, ranging from Devonian to Lias. Trilobites and Cephalopods found in 1966 indicate a Lower Ordovician age (Arenigian). An important stratigraphical gap therefore occurs, since Triassic limestones transgressively overlie the schists. An interpretation of this lacuna is discussed.

I. INTRODUCTION

La chaîne du Taurus occidental — ou Taurus proprement dit — s'étend en Turquie méridionale, approximativement du Lac d'Eğridir au Nord-Ouest, jusque vers Alanya au Sud-Est, sur 250 km de long pour une centaine de kilomètres de large au maximum. A la hauteur de Konya, une coupe transversale du Nord-Est au Sud-Ouest fait apparaître une subdivision en trois secteurs.¹

1. A l'Est, le secteur de Konya, le plus interne, comprend des roches ultrabasiques et une série, calcaire probablement mésozoïque.

2. Au centre, le secteur du Sultan Dağ est formé par un complexe de schistes épi-métamorphiques qui affleurent plus largement au Nord de la transversale de Konya. Entre Konya et Beyşehir ces schistes sont largement recouverts par un Néogène récent et d'importants épanchements volcaniques.

3. Enfin à l'Ouest, le secteur du Taurus *sensu stricto*, le plus externe, comprend les hautes chaînes calcaires mésozoïques.

La région de Beyşehir - Seydişehir se trouve en bordure des schistes du Sultan Dağ situés à l'Est, et des calcaires mésozoïques du Taurus à l'Ouest (Fig. 1). La plaine de Seydişehir, qui s'étend au pied de ces montagnes, est en grande partie recouverte de Néogène; cependant de vastes affleurements de schistes peu métamorphiques existent au Nord-Ouest de Seydişehir; Blumenthal (1947) a désigné ces schistes sous le nom de «Seydişehir-Schiefer».

II. HISTORIQUE

L'âge de cette formation a depuis longtemps suscité diverses hypothèses. Le premier géologue qui ait décrit ces schistes est certainement W. J. Hamilton qui traversa la région de Seydişehir à Yalvaç en 1836, mais il ne formule pas d'hypothèse sur leur âge. P. de Tchihatcheff en 1867 note, au Nord du Lac de Beyşehir, la présence de

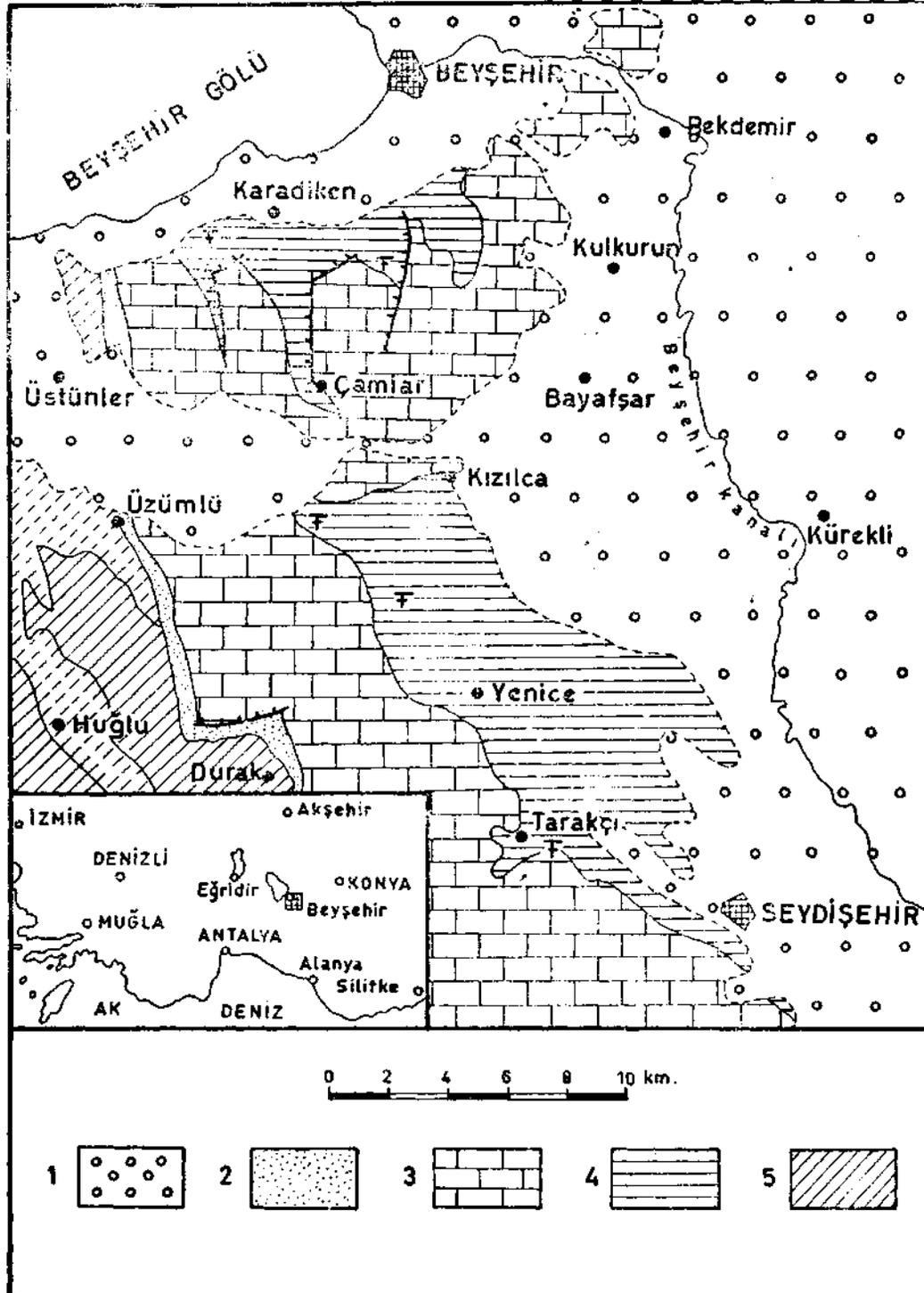


Fig. 1 - Carte géologique schématique au Sud de Beyşehir situant quelques gisements fossilifères ordoviéiens (d'après Blumenthal; modifié).

1 - Quaternaire et Néogène récent; 2 - Flysch tertiaire; 3 - Série calcaire mésozoïque; 4 - Schistes de Seydişehir; 5 - Radiolarites et calcaires associés.

quartzites qu'il range dans les «terrains de transition» (Paleozoïque indetermine). Pour G. Bukowski (1890) les schistes et gres du Sultan Dağ, observes au meme endroit, sont certainement ante-Cretace et, selon lui, ils pourraient appartenir au Paleozoïque ou au Mesozoïque.

En 1918, W. Penck signale entre Beyşehir et Konya la presence de schistes «von Palaozoischem Habitus». K.G.J. Ziegler (1939) qui etablit une des premieres cartes de la region, rangea les schistes de Seydişehir dans le Permo-Carbonifere, ainsi d'ailleurs qu'une grande partie des calcaires du Taurus.

Au cours des annees 1939-1940, E. Lahn visita plusieurs fois la region de Beyşehir en vue de recherches minières. Suivant ses rapports, l'age suppose pour les schistes epimetamorphiques varie du «Paleozoïque probable» au «Paleozoïque superieur» ou au «Mesozoïque inferieur, par analogie aux Alpes Meridionales (Anisien calcaire sur les phyllites et gres du Trias inferieur)».

S.W. Tromp parcourut la region de Beyşehir et de Seydişehir en 1941. Il remarqua avec justesse que la serie calcaire mesozoïque de base (Trias ou Lias selon lui) repose toujours sur les schistes epimetamorphiques. Aussi il en deduit que ceux-ci doivent avoir un age voisin et il «considere raisonnable de les attribuer au Trias superieur (Rhetien) ou au Lias inferieur».

P. Ami en 1942 envisage egalement un age mesozoïque inferieur (Trias ou Lias) pour les schistes epimetamorphiques, dans lesquels il crut voir des serpentines et des hornstein (?).

M. Blumenthal a publie en 1947 un tres important travail sur l'ensemble du Taurus occidental et une excellente carte au 200 000e. Dans cette etude l'age des schistes de Seydişehir est longuement discute. C'est en se fondant sur leurs rapports avec le Sultan Dag au Nord, en remarquant la presence de calcschistes rouges semblables a ceux de la region d'Eğiste, et quelques analogies avec des schistes devoniens situes sous l'Ananias Dağ, que Blumenthal justifie leur attribution au Devonien. Cette datation est, de loin, la mieux fondee de toutes celles proposees.

En 1955, G. Brennich reprend l'appellation des schistes de Seydişehir et rappelle l'age attribue par Blumenthal.

J. Wipern en 1959 fait une nouvelle carte du Taurus occidental au 100 000e qui est en de tres nombreux points en desaccord avec celle de Blumenthal. Les schistes de Seydişehir appartiennent selon lui encore au Trias dans leur partie superieure («... reichen meines Erachtens noch weit in die Trias hinein»), mais en 1965 dans un rapport consacre aux bauxites de Seydişehir, Wipern reprend l'attribution devonienne de Blumenthal.

III. PETROGRAPHIE

Les schistes de Seydişehir se presentent sous forme d'une puissante serie monotone de gres micaces et de schistes legerement brillants; leur aspect general evoque assez bien un flysch schisto-greux.

Les gres sont generalement fins, uniquement siliceux, en petits banes reguliers de la 10 cm d'epaisseur. Ils prennent en surface une teinte jaune rouille tres constante

alors qu'un échantillon non altéré est de couleur gris-noir. La surface des bancs de grès montre très fréquemment des traces en relief, de plusieurs millimètres. Celles-ci ont le plus souvent l'allure de petites pustules ou de sillons tortueux. Il ne semble pas qu'il s'agisse de marques de courant ou de charge, mais plutôt de témoins d'une activité organique (terriers, pistes) dont l'auteur n'est pas identifié (ver ?).

Au microscope, on observe un assemblage de petits *quartz* anguleux, bien triés, auxquels s'associent des fragments de plagioclases acides (albite, oligoclase) et, beaucoup plus rarement, quelques grains d'épidote et d'apatite. Les phyllites comprennent essentiellement des chlorites de couleur vert-pale, parfois disposées en réseaux autour des quartz. On note également la présence de sericitites d'origine vraisemblablement sédimentaire; il n'est pas aisé de distinguer s'il y a également des sericitites néoformées.

Les grès ne sont pas partout représentés avec la même fréquence. Ils peuvent parfois faire presque totalement défaut, ou au contraire, d'après Blumenthal, remplacer complètement les schistes. Exceptionnellement les grès peuvent acquérir un ciment calcaire et passent alors à un calcaire gréseux en lentilles: c'est dans ces faciès que se trouvent les faunes recueillies.

Les schistes ont très généralement un aspect brillant dû à la sericitite disposée parallèlement à la stratification. L'épimétamorphisme est à ce point léger que l'on hésite parfois à décider s'il y a eu ou non métamorphisme. En règle générale, les schistes sont plus abondants que les grès et c'est pourquoi les schistes de Seydişehir présentent toujours une morphologie extrêmement molle.

IV. PALEONTOLOGIE

Au cours du lever géologique au 1:25 000^e de la région Sud de Beyşehir, j'ai eu la chance en 1965 de repérer un premier gisement fossilifère à l'extrême sommet des schistes de Seydişehir, au Nord de Şamlar, à environ 10 km au Sud de Beyşehir. Ce gisement, formé de quelques bancs de calcaire gréseux brun-noir avec plusieurs hardgrounds, contenait des centaines de petits Brachiopodes à cachet paléozoïque. L'examen de ces fossiles a révélé qu'il s'agissait de Dalmanellides qui indiquaient un âge tout au plus Dévonien ou Carbonifère inférieur, mais la position un peu douteuse des fossiles et leur conservation médiocre ne permettaient pas de conclure avec certitude quant à l'âge des schistes de Seydişehir. Aussi une nouvelle étude du gisement fut faite en 1966 et permit de découvrir à proximité, et cette fois-ci incontestablement intercalés dans les schistes de Seydişehir, de très nombreux restes de fossiles.

Le faciès particulier où se trouvent ceux-ci est constitué par de minces bancs lenticulaires greso-calcaires (10 à 20 cm) de couleur brun-rouge sombre à la patine, et gris-fermé en cassure. Ces bancs sont rares et l'on voit le plus souvent leurs débris non en place. Ceux-ci sont pétris de fragments de Trilobites et de Cephalopodes, gris ou noirs en surface, le plus souvent trop petits pour être identifiables. Cependant il n'est pas rare de trouver des accumulations de longs Cephalopodes empilés côte à côte et facilement dégagés. Les Trilobites sont toujours fragmentés et leur pygidium est la seule partie qui soit bien conservée en général. Enfin, avec ces derniers on retrouve ici et là des Dalmanellides.

L'association constante de ces fossiles brisés indique qu'ils ont été entraînés et remaniés. Mais dans son ensemble la grande masse des schistes de Seydişehir est peu fossilifère.

Les fossiles ont été examinés au British Museum par le Dr. W. T. Dean pour les Trilobites, par le Dr. D. H. Collins pour les Cephalopodes, et par le Dr. C. H. Brunton pour les Brachiopodes. Un rapport préliminaire² indique :

BRACHIOPODES

- Dalmanellidae** — *Eodalmanella cf. socialis?* (Ordovicien inf., Llanvirnien)
Orthidae — *Orthambonites* sp. (Ordovicien inf. et moyen)

CÉPHALOPODES

- Ellesmeroceridae** — *Protocycloceras* sp. (Arenigien)
 — *Bactroceras* sp. (quelques espèces connues au Llandeilo)
Endoceridae — *Proterovaginoceras* sp. (Arenigien à Caradoc)
 — nov. gen. et nov. sp. intermédiaire entre *Endocerida* et *Actinocerida*

TRILOBITES

- Calymenacea** — *Neseuretus* sp. (Arenigien à Caradoc)
Asaphacea — *Paramegalaspis* sp. (surtout Arenigien)
 — *Symphysurus* sp. (Trémadoc à Ordovicien moyen)

L'âge de ces fossiles s'étend au plus du Trémadoc à l'Ordovicien moyen. L'âge le plus probable de cette association est l'Arenigien supérieur ou le Llanvirnien basal.

V. CONSEQUENCES

L'âge ordovicien inférieur des schistes de Seydişehir constitue assurément une découverte tout à fait inattendue,³ car le Taurus est classiquement considéré comme un domaine «hyper-marin» depuis le Paléozoïque supérieur au moins. Cet âge pose un problème épineux, car les terrains les plus anciens qui reposent sur les schistes appartiennent au Trias; il faut donc trouver une interprétation pour l'énorme lacune qui sépare ces deux formations. Mais la question qu'il faut élucider tout d'abord concerne la nature même du contact des calcaires avec les schistes : s'agit-il d'un contact normal transgressif ou au contraire d'une surface de glissement mécanique qui a pu provoquer une certaine ablation tectonique? La réponse à cette question ne saurait être absolument tranchée, car suivant les coupes les deux phénomènes peuvent se présenter.

1. La coupe du contact de base à Tarakçı

Une excellente coupe de ce contact peut être étudiée à l'Ouest de Seydişehir, deux kilomètres au Sud-Ouest du village de Tarakçı, le long du torrent principal — le Sarpyar Dere — qui descend des hauteurs du Küpe Dağ.⁴

En remontant le Sarpyar Dere à partir de Tarakçı, on ne tarde pas à voir affleurer les schistes de Seydişehir qui forment la moitié de la colline située derrière le village. Le chemin s'élève dans les schistes et grès" d'aspect banal, en bancs décimétriques, redressés et plissés et de teinte jaune rouille classique. Un gisement fossilifère (Trilobites, Céphalopodes) se trouve dans le premier vallon au Nord du Sarpyar Dere et parallèle à lui, à 1230 mètres d'altitude. Une vingtaine de mètres plus haut, on aperçoit le conglomérat de base de la série mésozoïque, très remarquable par sa teinte rouge lie-de-vin et ses gros galets de grès siliceux. Ici le contact du conglomérat sur les schistes est nettement mécanique : un pli en chevron caractéristique traduit le rebroussement des derniers 50 cm de schistes. Le conglomérat rouge mesure une vingtaine de mètres d'épaisseur et se termine par un niveau de 3 mètres à petits éléments siliceux jaunes. Au-dessus se trouvent des grès jaunes mal stratifiés à la suite desquels on trouve, non la série calcaire attendue, mais de nouveau les schistes de Seydişehir, d'aspect classique, avec encore quelques fragments de Trilobites. On voit donc qu'ici le conglomérat de base s'est désolidarisé de la série calcaire et se trouve pincé dans les schistes de Seydişehir.

La suite de la coupe va nous montrer le conglomérat en place : on suit les schistes de Seydişehir jusqu'au confluent du Sarpyar Dere et du Seyili Dere. A cet endroit (Fig. 2) deux très bonnes coupes de la base de la série calcaire s'offrent à nous. La première au moulin de Baş, a été décrite avec précision par Blumenthal, mais elle a l'inconvénient de ne débiter qu'au niveau du conglomérat de base, sans montrer les schistes sous-jacents.

La seconde coupe, située sur la rive gauche du Sarpyar Dere lui-même, est plus complète :

A la base, les schistes de Seydişehir (1) montrent un pendage Nord-Est très net. Le premier banc de conglomérat (2) tranche les schistes à peu près verticalement et une discordance angulaire (80°) s'observe parfaitement bien, sans traces de glissement. Au premier banc de conglomérat rouge et siliceux, fait suite une passée de grès schisteux jaunes (3), de quelques mètres, puis vient à nouveau un banc de conglomérat et ainsi de suite sur environ 20 mètres. L'ensemble de ces alternances a un pendage sub-vertical à la base, puis nord-est au sommet, mais des variations de pendage, très nettes, affectent les bancs conglomératiques. Il faut vraisemblablement attribuer une origine sédimentaire à ces variations, fréquentes dans un conglomérat grossier.

Les niveaux détritiques supérieurs montrent une dizaine de mètres de schistes gréseux rouges (4) puis jaunes avec des grès en bancs minces. L'aspect de ces schistes mime d'une façon étonnante les schistes de Seydişehir et il est fort vraisemblable qu'il s'agisse du même matériel, resédimenté; le métamorphisme y fait totalement défaut. Ces schistes gréseux passent progressivement à un calcaire noduleux et gréseux, de couleur jaune (5), à grosses encrines. Trois mètres plus haut, ce calcaire prend un faciès bleu-noir encore noduleux⁵ puis passe à un calcaire sombre bien lité en bancs décimétriques.⁶ Dans ce calcaire j'ai récolté en 1965 une faune de lamellibranches (*Daonella* cf. *lommeli* Mojs.)⁵ et d'Ammonites (*Ptychites* sp. Mojs. et *Joanites* sp. (?) Mojs.)⁶ qui indiquent

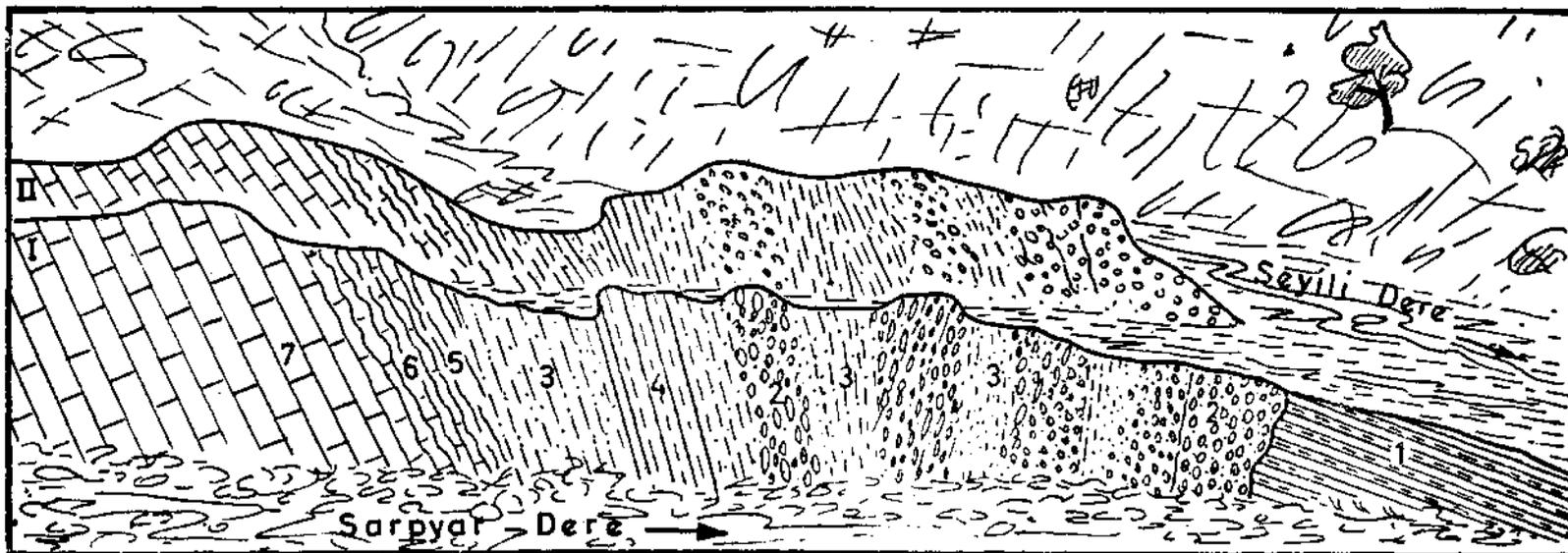


Fig. 2 a - Coupe du contact des calcaires sur les schistes de Seydişehir, 2 km au SW de Tarakçı.
 1 - Schistes de Seydişehir; 2 - Conglomérat rouge à gros galets de grès siliceux; 3 - Grès et schistes gréseux jaunes; 4 - Schistes rouges; 5 - Calcaires gréseux noduleux, jaunes à encrines; 6 - Calcaires noduleux bleu noir; 7 - Calcaires sombres bien lités à interlits schisteux; quelques mètres plus haut se trouve la faune triasique.

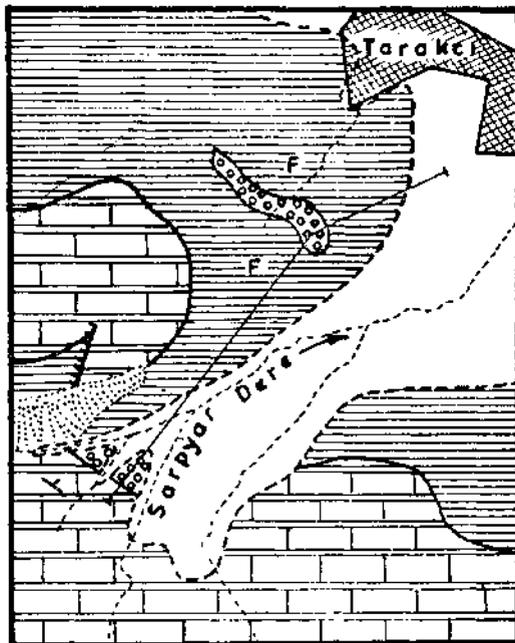


Fig. 2 b - Situation de la coupe décrite dans le texte.

très vraisemblablement le Trias moyen à supérieur pour ces calcaires.⁷

Aucune coupe du contact de base n'est aussi complète et expressive que celle qu'offre le Sarpyar Dere. Notamment il est vraisemblable que les décollements affectent le contact de base sur des distances notables. Cela se traduit par la disparition plus ou moins complète du niveau détritique entre les schistes et les calcaires. Néanmoins il y a tout lieu de penser que le contact des calcaires sur les schistes avait généralement les caractères observés au Sarpyar Dere.

En tout état de cause, on peut affirmer que:

a. D'une part aucune ablation tectonique n'a eu lieu au niveau du contact, là où la série calcaire débute par des niveaux détritiques importants, et en tout cas, là où le Trias est présent à la base. Autrement dit, il est certain que le Trias repose transgressivement sur les schistes ordoviciens.

b. Mais d'autre part des glissements ont pu se produire entre les schistes et les calcaires ou leur conglomérat de base.

c. Enfin, là où la transgression est établie, une discordance nette peut exister.

Donc, localement sinon partout, la lacune Ordovicien - Trias est bien d'origine stratigraphique et non tectonique.

2. Interprétations possibles

Il nous faut maintenant tenter d'interpréter cette lacune. Deux causes qui ne s'excluent pas mutuellement peuvent en être responsables:

— Soit le dépôt, puis l'érosion jusqu'à l'Ordovicien, des terrains antérieurs au Trias.

— Soit le non dépôt, des terrains correspondant à la lacune, et dans ce cas la région serait restée émergée de l'Ordovicien au Trias.

En faveur de la première hypothèse, on remarque que cette lacune est d'autant plus surprenante que l'on connaît une série paléozoïque marine et continue, à proximité immédiate: il s'agit des formations paléozoïques de Bademli-Cevizli qui vont du Dévonien moyen au Permien supérieur; mais il est vrai que ces formations ont une position tectonique différente, étant charriées sur le flysch autochtone («lambeau de la Nappe de Hadım», Blumenthal, 1944 et 1949). Par analogie—seulement—il serait tentant de voir le Paléozoïque supérieur se déposer sur les schistes de Seydişehir, pour être ultérieurement érodé au Trias. Un argument partiel dans ce sens nous est fourni par le conglomérat de base qui surmonte les schistes. Dans la large vallée qui va de Şamlar à Karadiken, à proximité de Beyşehir, on remarque, à la base de l'Asmakaklık Dağ, plusieurs niveaux conglomératiques rouges qui contiennent des éléments calcaires. Il est

surprenant de voir que les galets calcaires constituent à eux seuls la masse principale des conglomérats, à l'exclusion de galets siliceux. De plus ce conglomérat calcaire montre en majorité des éléments anguleux ou à peine roulés. Ces blocs calcaires sont extrêmement fossilifères et contiennent à profusion *Permocalculus* sp., *Mizzia velebitana* Schub.⁸ et des Fusulines recristallisées (*Nankinella chaputi* Ciry, *Dunbarula mathieui* Ciryj.⁸ Le caractère le plus frappant de ce conglomérat vient de ce que tous ses galets sont de même âge (Permien supérieur) et de faciès voisins (calcaire à algues). Ce fait remarquable ne peut s'expliquer, à mon sens, que par l'origine très proche des galets, voire la destruction sur place de la formation permienne. Ceci s'accorde avec la localisation restreinte du conglomérat calcaire. Le Permien marin s'est donc très probablement déposé sur les schistes de Seydişehir. Cependant aucun témoin ne subsiste, ni d'ailleurs du Carbonifère ou du Dévonien: c'est là une absence très regrettable qui permet de douter du dépôt de ces derniers dans cette région. Il serait surprenant en effet que l'érosion, après s'être attaquée à un éventuel Paléozoïque supérieur se soit partout arrêtée au même niveau. Or, semble-t-il, on trouve bien les schistes de Seydişehir sous-jacents aux calcaires mésozoïques depuis Seydişehir au Sud jusqu'au Nord de Yalvaç (130 km au Nord-Ouest).

La deuxième hypothèse signifie que les schistes de Seydişehir ont formé une zone émergée de l'Ordovicien au Trias. Il est encore plus difficile de trouver des arguments directs pour soutenir cette hypothèse. Seule la rubéfaction des termes tout à fait supérieurs des schistes pourrait être un indice d'influences continentales prolongées, en traduisant indirectement l'émersion de la région. Mais la disposition quelque peu dérangée tectoniquement des niveaux rouges ne permet pas d'être affirmatif quant à leur signification réelle. De la même manière, la teinte rouge lie-de-vin prise par le conglomérat de base, lorsqu'il existe, témoignerait aussi de conditions terrestres de longue durée, antérieurement à la transgression.

Le plus vraisemblable est que les deux phénomènes—non dépôt par émergence ou dépôt suivi d'érosion—se sont produits sans qu'il soit possible de déterminer l'importance relative de chacun d'eux.

En conclusion, si la lacune anté-Triasique est incontestable, son origine est loin d'être éclaircie. On peut toutefois penser raisonnablement qu'une émergence très longue a dû avoir lieu, entrecoupée par quelques transgressions épisodiques, comme celle, très vraisemblable, du Permien supérieur.

3. Considérations orogéniques

Pendant le très long intervalle de temps qui sépare l'Ordovicien du Trias, des mouvements orogéniques ont pu se produire: j'ai effectivement signalé plus haut l'existence d'une discordance angulaire sous le conglomérat de base. Quelle signification peut-on donner à celle-ci? Du point de vue orogénique, l'importance d'une discordance ne doit pas être fondée sur sa valeur angulaire, mais davantage sur la différence d'âge des terrains qui l'encadrent, et surtout sur son aspect cartographique. Autrement dit, l'importance d'une discordance traduisant une phase orogénique majeure, ne saurait être établie qu'avec une transgression venant sur des termes lithologiques et stratigraphiques très divers du substratum, ce qui prouve l'importance de l'érosion postorogénique. Ce

n'est certes pas le cas ici où nous voyons les calcaires mésozoïques reposer toujours sur les schistes les moins métamorphiques du Sultan Dağ. De plus, la faune récoltée dans ces schistes est identiques du Nord du Sultan Dağ⁹ au Sud de Seydişehir, soit environ 150 km. Force est donc d'admettre que si des mouvements ont eu lieu, ceux-ci n'ont pas eu ici une importance orogénique notable.

On doit donc envisager seulement un soulèvement qui fit émerger les schistes ; ceux-ci ont été surmontés localement par des dépôts marins du Permien et peut-être des dépôts continentaux. Enfin, au Trias la mer recouvre définitivement ce soubassement. Quant à l'âge des mouvements responsables de la discordance observée, il n'est pas possible d'en donner une estimation, même grossière. Cela n'aurait d'ailleurs guère de sens étant donné la discrétion de ceux-ci. Mais en tout état de cause, il n'est pas permis de relier la lacune au cycle orogénique hercynien plutôt qu'à un cycle antérieur.

Une dernière question doit être évoquée pour terminer. Si le Paléozoïque supérieur (Dévonien - Permien) n'est pas connu ici et semble faire défaut par suite de l'émersion du moins partielle de la région, on connaît plus au Sud un Permo-Carbonifère marin à Fusulines qui recouvre le «Massif d'Alanya» (Blumenthal, 1951; Wippem, 1962).

Nous avons aussi mentionné le Paléozoïque marin de la Nappe de Hadım, dont l'origine est à rechercher au Nord-Est. Ainsi on voit apparaître au Paléozoïque supérieur la configuration d'une ride émergée dans la région de Beyşehir - Seydişehir séparant deux domaines marins situés l'un au Nord-Est et l'autre au Sud-Ouest (Alanya). La ride prend ici la valeur d'un simple bombement et non celle d'une chaîne plissée, étant donné le peu d'importance accordé à la discordance anté-triasique. L'histoire mésozoïque montre que, par la suite, cette ride cesse d'exister.

Manuscript received December 26, 1966

⁹ Faune récoltée au Nord - Ouest de Sağırköy (25 km au Nord - Ouest de Yalvaç) par M. Gutnic (renseignement oral).

B I B L I O G R A P H I E

- ARNI, P. (1941) : Über die heute bekannten Bauxit-Vorkommen der Türkei. *M.T.A. Mecm.* no. 2/23, Ankara.
- (1942) : Materialien zur Altersfrage der Ophiolithe Anatoliens. *M.T.A. Mecm.* no. 3/28, Ankara.
- BLUMENTHAL, M. (1944) : Schichtfolge und Bau der Taurusketten im Hinterland von Bozkır. *Rev. Fac. des Sc. Univ. d'Istanbul*, ser. B, t. IX, fasc. 2.
- (1947) : Géologie der Taurusketten im Hinterland von Seydişehir und Beyşehir. *M.T.A. Publ.*, ser. D, no. 2, Ankara.
- (1949) Les lambeaux de recouvrement du Taurus occidental. *Bull. Geol. Soc. Turkey*, vol. 2, no. 1, Ankara.
- (1951) : Recherches géologiques dans le Taurus occidental dans l'arrière-pays d'Alanya. *M.T.A. Publ.*, ser. D, no. 5, Ankara.
- (1963) : Le système structural du Taurus, *in Livre à la mémoire du Prof. P. Fallot. Mém. Soc. Géol. France, hors-série*, vol. 2.

- BRENNIGH, G. (1955) : Bericht über die Kartierung 1:100 000 im Raum Eğridir-Beyşehir-Konya im 1954. *M.T.A. Rep.* no. 2515 (unpublished), Ankara.
- BUKOWSKI, G. (1890) : Drei Reisebericht aus Kleinasien. *Anz. der K. Ak. der Wiss. Math. Natur. Klasse*, XXVII.
- DEAN, W.T. & KRUMMENACHER, R. (1961) : Cambrian Trilobites from the Amanos Mountains, Turkey. *Paleontology*, vol. 4, part 1.
- HAMILTON, W.J. (1842) : Reseaches in Asia Minor. I & II, London.
- KETİN, İ. (1966) : Cambrian outcrops in Southeastern Turkey and their comparison with the Cambrian of East Iran. *M.T.A. Bull.* no. 66, Ankara.
- LAHN, E. (1939) : Bericht über geologische Untersuchungen zwischen Konya und Beyşehir. *M.T.A. Rep.* no. 843 (unpublished), Ankara.
- (1940) : Rapport sur les gisements de fer des environs de Manastır. *M.T.A. Rep.* no. 1059 (unpublished), Ankara.
- (1940) : Recherches géologiques et minières dans les Vilâyets de Konya et d'Isparta. *M.T.A. Rep.* no. 1074 (unpublished), Ankara.
- PARÉJAS, E. (1943) : Le substratum ancien du Taurus occidental au Sud d'Afyon-Karahisar. *C.R. Séances Soc. Phys. & Hist. Nat. Genève*, vol. 60, no. 2.
- PENCK, W. (1918) : Die tektonischen Grundzüge Westkleinasiens. Stuttgart.
- TCHIHATCHEFF, P. de (1867) : Asie Mineure. IVe partie, Géologie, Paris.
- TERNEK, Z. & TOLUN, N. (1952) : Notes géologiques sur la région de Mardin. *Bull. Geol. Soc. Turkey*. vol. 3, no. 2, Ankara.
- TROMP, S.W. (1941) : Report on the geology and oil possibilities of the areas round Beyşehir and Eğridir Gölü. *M.T.A. Rep.* no. 1275 (unpublished), Ankara.
- WIPPERN, J. (1958) : Die Bauxite von Akseki. *M.T.A. Rep.* no. 3076 (unpublished), Ankara.
- (1962) : Die Bauxite der Taurus und ihre tektonische Stellung. *M.T.A. Bull.* no. 58, Ankara.
- (1965) : Die Bauxitlagerstätten von Seydişehir-Keçili. *M.T.A. Rep.* no. 3602 (unpublished), Ankara.
- ZIEGLER, K.G.J. (1939) : Montangeologische Untersuchungen im Westlichen Taurus. *M.T.A. Rep.* no. 953 (unpublished), Ankara.