

TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

EKİM - 1955 - OCTOBER

YOZGAT BÖLGESİNİN JEOLojİSİ VE ORTA ANADOLU MASİFİNİN TEKTONİK DURUMU

Ihsan KETİN

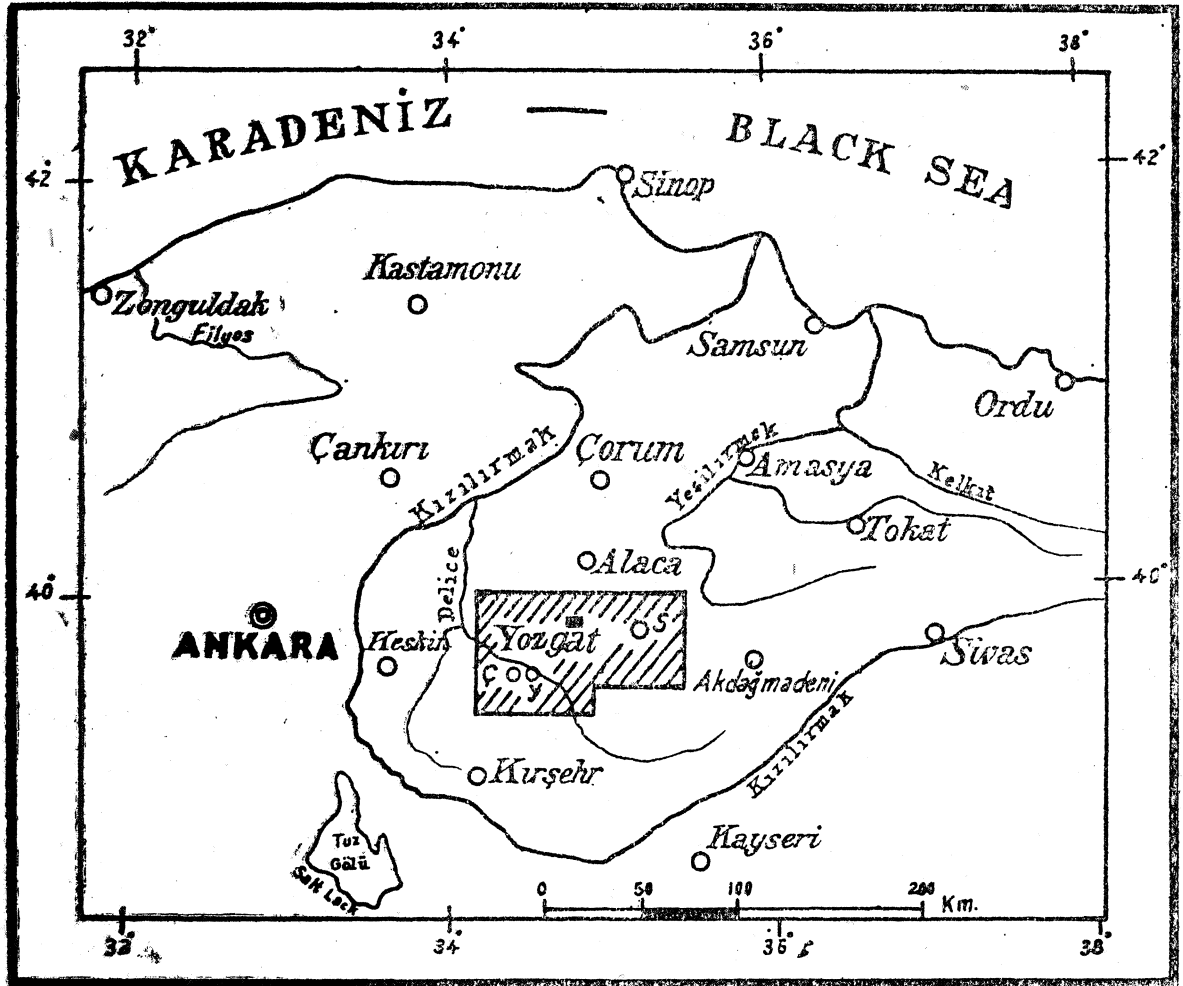
(İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi)

Özet

Bu travayda, 1953 ve 1955 yaz ayları zarfında M.T.A. Enstitüsü namına Yozgat bölgesinde yapmış olduğumuz 1/100.000 ölçekli jeolojik lövelerin ve komplasyon çalışmalarının ilmi neticeleri hülâsa edilmektedir. Aynı zamanda orta Anadolu kristalin masifinin tektonik durumu hakkında *Sir E. B. Bailey* ve Profesör *W. J. McCaillien* tarafından ileri sürülen son hipotez (1950, 1953) jeolojik vakıalarla ne dereceye kadar bağdaşabileceği münakafa olunmakta ve masifin etrafına nazaran senklinal bir havza içerisinde bulunması keyfiyeti, Üstkretaseden sonra kuzey Anadolu' jeosenklinalinin gittikçe yükselmesi (Laramien safhası) ve bu esnada kristalin masife ait mağmatik intrüzyonların vukua gelmiş, olması ile izah edilmektedir. Kanaatimizce, bilinen jeolojik vakıalar, Orta Anadolu masifinin büyük bir şariajla kuzey Anadolu'dan sürüklenmiş bir nap parçası olduğunu teyit veya isbât edecek durumda değildir ve bu suretle de masifin ötokton bir kütle olduğu hakkındaki eskiden beri kabul edilen düşüncelerimizi değiştirmek için esaslı bir sebep yok demektir. Ayrıca - Masifin tersier (Alteosen) esnasında su üstüne yükselmig olması, hipotezin ana prensipleri ile tezat teşkil etmektedir.

COĞRAFI DURUM

Etüd konusu olan bölge, orta Anadoluda Kızılırmak kavsinin *hemen hemen* merkezî kısmında bulunmakta ve Yozgat vilayeti ile Sorgun, Yerköy ve Çiçekdağ kaza merkezlerini içerisine almaktadır. Kızılıрмаğın büyük kolu olan Delice Irmak sahanının batı ve güneybatı kısmından geçer ve bu nehrin talî kolları bölgenin başlıca akarsularını teşkil ederler (Şek. 1).



Şek. 1. Etüd sahasının coğrafi durumu

Fig. I, *Geographic location of the studied area*

Silsile halinde devamlı dağlar mıntakamn yalnız kuzey kısmında dar bir şerit halinde uzanır; sıradağın istikameti doğu-batı olup tabaka ve kıvrım doğrultularına paraleldir. Bu silsile içerisinde en yüksek tepeler 1550-1650 m. irtifamda olup batıdan doğuya doğru en mühimleri: İbikçam (1536), Akçadağ (1676), Eabaktepe (1650), ve doğuda Halilbaba (1625) dir.

Sahanın diğerk kısımlarındaki yüksek zirveler münferit dağlar halinde bulunurlar; bunların yükseklikleri de 1500-1650 m. arasında değışir ve hiç birisi 1700 m. yi bulmaz. Münferit dağ gruplarının arası tersier havzalarla bağlanmıştır; bölgede çukurlukları teşkil eden bu havzalar batıdan doğuya doğru şu tarzda sıralanırlar: Hacılı, Musabeyli, Yerköy, Saray, Sorgun ve Tiftik havzaları.

Ankara-Kayseri demiryolu, Delice Irmağa paralel olarak, bölgede 75 km. lik bir mesafe kateder ve Ankara - Yozgat - Akdağmadeni şosası ile Kırşehir - Yozgat - Çorum kara yolları sahayı batı-doğu ve güney-kuzey istikametlerinde keserler. Yerköy bütün bölge için bir trafik merkezi mesabesinde.

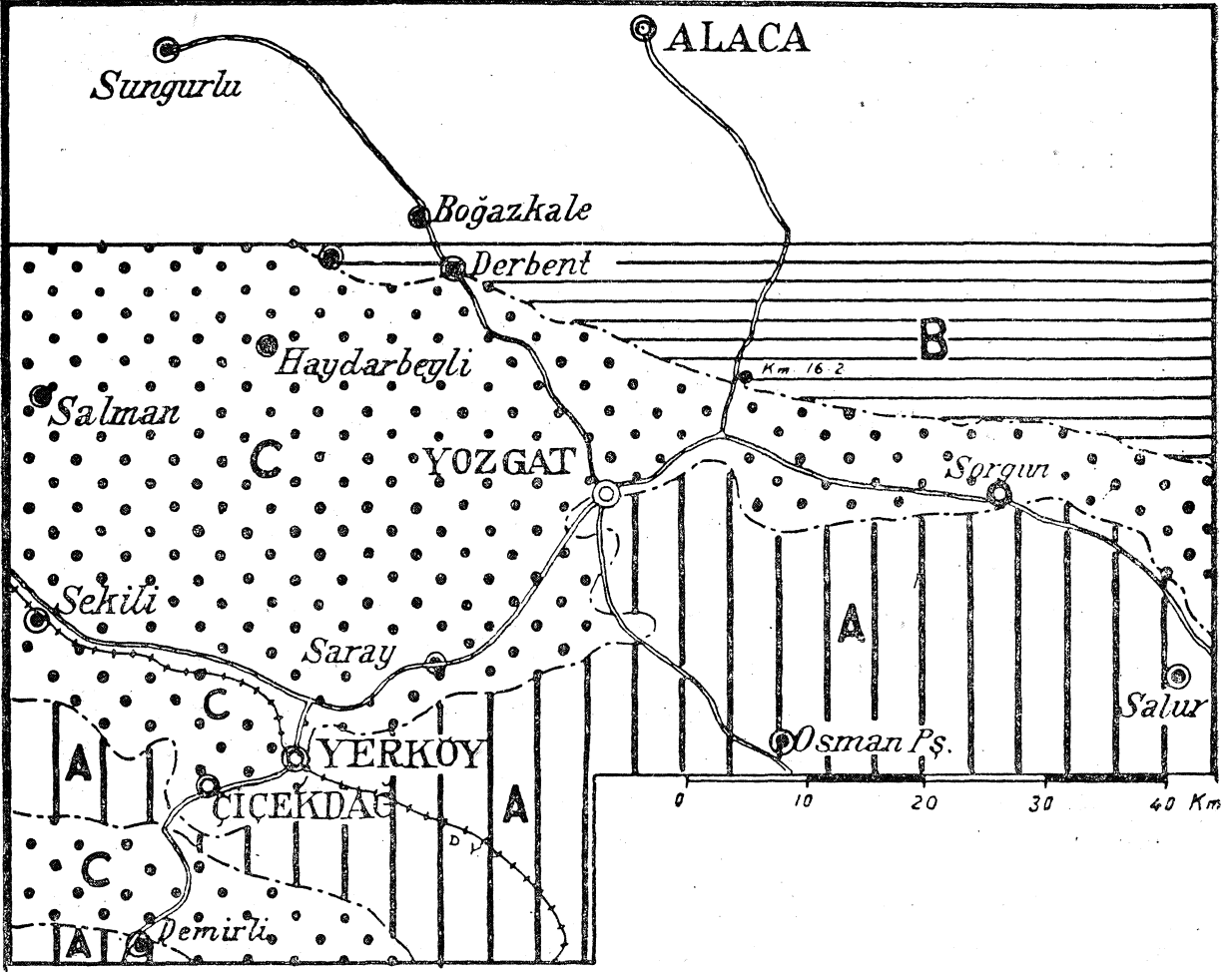
STRATİGRAFİ

Etüd sahasında tezahür eden jeolojik teşekküller, eskiden yeniye doğru: Metamorfik - kristalin masifler, Radiolaritli ve Serpantinli Üstkretase, Altesen fliši, lütesien transgresif serisi, lütesien volkanik formasyonu, jipsli ve tuzlu oligosen teşekkülatı ve karasal Neojen olmak üzere stratigrafik bir sıralanma gösterirler.

1. Metamorfik - kristalin masifler: Bölgenin güney ve güneydoğu kısmında aflöre eden metamorfik ve kristalin kütleler, orta Anadolu masifinin (Kırşehir masifi veya Kızılırmak masifi) bir parçasını, merkezî kuzey kısmını teşkil ederler. Metamorfik taşlar, kuvarsit, mermer, kalkşist ve amfibolşistlerden müteşekkil olup sahanın güneydoğu köşesinde, Çomaklı dağda, ve güney kısmında tezahür ederler. Kuvarsitler serinin en alt seviyelerinde bulunurlar ve bunları mermerlerle kalkşistler ve amfibolşistler münavebeli olarak takip ederler. Mermerler granitik plutonlar içerisinde, iri bloklar halinde de gözükürler.

Kristalin taşlar, asit ve bazik olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Asit olanlar umumiyetle Granit ve Granodiorit bileşiminde, iri ve ufak Ortoz kristallerini havi, Hornblend ve Biotitli derinlik taşlarıdır. Bazik olanlar ise, Gabro-diorit terkininde ve kısmen cliabaz manzarasında taşlardır.

Asit-granitik taşlar sahanın güneydoğusunda, Delice ırmağın yukarı kısmı olan Karanlıkdere vadisinde, Çiçekdağın güneyinde



Şek. 2. Yozgat bölgesinin jeolojik anahatları. (A: Metamorfik - kristalin masifler, B: Serpantin ve radiolaritli Üstkretase, C: Tersier ve volkanik teşekkülât).

Fig. 2. Geological outline-map of Yozgat region (A: Metamorphics and Crystallines ^ B: Upper cretaceous mixed series > C: Tertiary including volcanics).

ve güneybatısında; bazik olanlar ise, Yozgatın güneyinde, Çamlık tepelerinde ve şehrin güneydoğusunda aflöre ederler.

Gerek asit ve gerekse bazik plutonlar mineraloji-petrografi bakımından homojen değildirler. Terkipleri ve mineral nisbetleri yer yer değişiktir. Masifin muhtelif noktalarından alınan numunelerin petrografik tayinleri de bu makroskopik müşahedeyi teyid eder mahiyettedir. 1937 de asit taşların mikroskopik etüdünü yapan Dr. G. Lodame, Yerköy kuzeydoğusundan aldığı numuneleri: Porfirik yapılı Granit, Kuvars Siyenit, Kuvars - Siyenit-Porfir olarak tesbit etmiş; Dr. Orhan Bayramgü, Çangılı civarın-

dan getirilen numuneleri umumiyetle Granodiorit ve kısmende Granit, Tonalit ve Monzonit olarak tasvir etmiştir. Kristalin kütlenin muhtelif mahallerinden topladığımız kendi numunelerimizi tayin eden *Dr. Müller* ve *von der Kaaden* asit olanlar içerisinde: Granodiorit, Kuvars-diorit, Amfibolgranit, Hornblend, Siyenit, Kuvars-Muskovit-Pegmatitleri; bazik planlar arasından ise: Uralit, Gabro, Plajyoklas-Amfibolit, Diabaz ve Aktinolit-Epidot-fels'leri tesbit etmişlerdir.

Asit plutonlarla bazik olanlar birbirleri ile girift vaziyette bulunurlar, aralarında kesin bir kontakt müşahede olunmaz. Bu vaziyet asit ve bazik plutonlardan hangisinin daha "yaşlı" olduğunun tayinini güçleştirir. Yozgat güneyinde, Çamlık tepelerinde, her iki cins taşların bu girift durumları bariz olarak görülmektedir. Yalnız yeni açılan Yozgat-Yerköy şosası üzerinde, Sarıhacılı köyüne yakın granit aflörmanında diabazik damarların graniti kestikleri açıkça görülmektedir. Ancak Yozgat güneyinde Gabro, Diorit, Amfibolit terkiibindeki tipik plutonların granit ile olan kontaktları kesin değildir, buralarda hangisinin diğerini kesmiş olduğu sarih olarak söylenemez. (1)

Büyük bir ihtimalle asit ve bazik plutonlar "aynı" yaşlardır ve magma hazinesinin dip kısımlarına, diferansiyasyonu henüz son safhasına erişmediği zamanlara aittirler. Bu bakımdan sahamızdaki bilhassa asit-granitik taşlar, Uludağ, Kapıdağı ve Kazdağı gibi batı Anadolunun iyi diferansiye olmuş, homojen bileşimli granitik masiflerinden farklıdır. Bu fark herhalde, her iki grup plutonların izafi olarak değişik seviyelerde bulunmalarından ileri gelmektedir. Orta Anadolu kristalinleri, batıdakilere nazaran daha "derinde" bulunmaktadır.

Granitik taşlar, metamorfik seriyi "kesmişler" dir: Granit Mermer kontaktlarında Granat, Epidot ve Magnetit gibi mineraler teşekkül etmiştir. Muhtelif büyüklükte mermer ve Amfibolışist blokları granit içerisinde bulunurlar. Sahanın güneydoğu kısmında, Bahaeddin ve Sarıhamzalı köyleri yakınında bu *I* durumu açık olarak görmek mümkündür.

- (1) Keskin ve Kaman bölgesinde yapmış olduğumuz yeni araştırmalarda (1955) asit plutonların baziklere nisbetle daha yeni olduklarına dair bazı emareler müşahede olunmuştur.

2. Serpantin ve Eadiolaritü Tjstkrete^e: Bölgemizin kuzey kısmını 5-15 km. genişlikte ve **80 km, uzunlukta** bir şerit halinde işgal eden Üstkretase formasyonu, Radiolarit ve serpantinli, volkanik fasiesli bir teşekküldür. Esas itibarile ince zerrelî plaket kalker ve marnlardan, kırmızı kalker ve radiolaritlerden, amigdaloit bazalt, diabaz-spilit ve Pilov-lavlardan, serpantin ve bîok halinde yarıkristalin kalkerlerden müteşekkildir. Muhtelif cins tabaka grupları münavebeli olarak fakat her defasında kalınlık ve yayılışları değişik bir vaziyette birbirlerini takip ederler. Umumiyetle "ofiolitik seri" veya "karışık seri" olarak adlandırılan bu formasyon, etüd sahamız dahilinde hiçte "karışık" değildir, tabakalar muntazam bir sıralanış gösterirler; rüsubî yataklarla volkanik menşeli maddeler aynı tarzda tabakalaşmışlar ve aynı şekilde tektonik deformasyona uğramışlardır (Profiller).

Üstkretase teşekkülâtmm hususiyetlerini birkaç saha profili üzerinde daha detaylı olarak incelemek mümkündür (Şekil. 3. a, t, c) : Yozgat - Çorum şosası, Yozgattan itibaren 16,2'inci kilometrede Üstkretaseye varır ve 24'üncü km. ye kadar, sahamız dahilinde, bu formasyondan geçer. Km. 16.2 ile 17.1 arasında ince tabakalı, dik durumlu, kırmızı, gri ve açık renkli kalker ve marnlar tezahür eder. Bü tortul taşlar Turonien ve Kampanieni karakterize eden Globotruncanalar ihtiva ederler. *Dr. OBERHAUSER* tarafından tayini yapılan kalker kesitinde aşağıdaki türler tesbit edilmiştir :

Globötruncana globigerinoides BROTZEN

G. cf. lapparenti bulloides VOGLER

G. apenninica RENZ (?)

Gumhelina sp.

Globigerina sp. sp.

Schackoina sp. (cf. cenomana, 8CHACKO ?)

Km. 17.1 ilâ şt shrdlu cmföy etaoin shrdü cmföy shrdlu

Flg. 3. *Detail sections of the Upper cretaceous formation in studied region, a : Section along the main road Yozgat - AlacUj, b : Section along the little creek of Kırım^ c : Section near Baltasanlar. (Kalker, kalk=limestone, Mam=marls, lav=lavas, Gre=Sandstone, Rad - Radiolarite, Serp — serpentine, Şist = Schist, Bl. Kalk. = blocks limestones)*

Km. 17.1 ilâ 21.8 arasında: ince kalker tabakalarını havi bazik lav ve tûfler bulunur. Buradan alman numunelerin *Dr. MÜLLER ve VON DER KA ADEN* tarafından yapılan mikroskopik determinasyonlarında, bunların ofiolitik ve metasomatik yapılı Diabaz ve Bazalt oldukları anlaşılmıştır. Bir kısım diabazlar amigdaloiddirler ve boşlukları Opal ile dolmuştur.

Km. 22 ile km. 23 arasında :

- 150—160 m. açık-gri kalker ve marn,
- 25—30 m. kırmızı, radiolaritli kalker, marn,
- 70—80 m. gri kalker ve marn,
- 50 m. kırmızı kalker, radiolarit ve marn,

650—700 m. gri ve kırmızı kalker, marn.

olmak üzere devamlı bir rüsubî seri aflöre eder. Bu seriye dahil kırmızı kalker ve marnlar içerisinde Turonien-Maastrichtieni temyiz eden fosiller bulunur:

Globotruncana ex gr. lappatenti BROTZEN

G. lap. inflata BOLLI

G. cf. alpina BOIÄÄ?

G. helvetica BOLLI?

Globigerina (Kretase tipi)

Gumbelina glohulosa EHRENBURG

Globigerina sp. sp.

Radiolariae

Km. 23 de tekrar lav ve tûfler başlar, aralarında ince tabakalar halinde radiolaritlerle iri-masif kalker. blokları bulunur. Mihalköyü yakınında bu bloklardan bir tanesi, Spiit içerisinde gömülmüş vaziyette, satıhta görülür. Bazik lav ve tûfler, aralarında kırmızı kalker, gri marn ve serpantin yatakları da olmak üzere km. 24'e kadar devam ederler. Burada Kretase tabakaları Neojen ile örtülür ve yol pafta hududunu aşar.

Üstkretasenin diğer bir detaylı profili, Yozgat-Çorum şossm 12 km. batısında ve takriben şosaya paralel Kırım Deresi boyunca alınmıştır. Bu profilde tabakalar yukarıdan aşağı doğru şu tarzda sıralanırlar (keza şekil. 3/b).:

- 50—60 m. gri-yeşil ince tabakalı, kumlu kalker
- 25—30 m. kalsitleşmiş, amigdaloid spilit
- İ5—20 m. kırmızı kalker ve marn.

- 8—10 m. pilov lavları
 15—20 m. kırmızı kalker, marn ve şist
 25 m. gri, açık renkli, plaket kalker ve marn
 20 m. radiolaritli kalker
 25 vi. gri marn ve kalker
 6 m. bazik lav breşi
 10 m. radiolarit-kalker-marn
 30—32 m. gri, şisti marn
 15—18 m. kırmızı kalker ve marn
 8 m. gri şist ve marn
 18 m. kırmızı kalker ve marn
 10—12 m. Spilit
 6 m. kırmızı kalker
 22 m. gri şist ve marn
 3 m. lav
 20 m. gri şist ve marn
 50 m, serpantin
 5 m. radiolaritli kalker
 8 m. amigdaloid spilit
 20 m. gri kalker ve marn
 5 m. diabaz
 80 m. gri-mavimtrak şist ve marn
 20 m. kalsitleşmiş ve silisleşmiş *Bazalt*
 80—90 m. gri marn, şist ve kısmen gre
 8— 9 m. kırmızı radiolarit ve kalker
 120—130 m. gre ve kumlu kalker, marn
 8—10 m. volkanik tuf ve spilit
 20 m. yarı kristalin kalker bloku
 45—50 m. Serpantin ve lav
 120-130 m. kırmızı kalker, silisli ve manganezli tabakalar, serpentin ve ilah.

Üçüncü detaylı kesit: Yozgadın 18 km. Kuzeybatısından, Baltasariiar köyü civarından alınmıştır (Şek. 3/c). Bu profil dahilindeki renkli kalker numuneleri, Alt ve Orta Turonieni karakterize eden Globotruncanalar ihtiva ederler (Determinasyon: *Dr. Oberhauser tarafından*):

Glohotruncana apenninica RENZ
G. lapparenti inflata BOLLI
G% lapparenti bulloides VOGLER

G. renzi GANDOIFI-THALMANN

G. helvetica BOLLI

Globigerina sp. sp.

Glöbotruncana lap. lap. BOLLI.

Üstkretase formasyonunun en üst seviyeleri kumlu kalker ye grelerden müteşekkildir. Bu seviyeler hassaten Maestrichtieni ve muhtemel olarak paleoseni temsil ederler, ve içlerinde *Globotruncana* ve *Globorotcäia'l&ria*, beraber *Miscellanea miscella* PFEND. bulunur.

Hülasa olarak, paleontolojik deliller, bölgemizdeki üstkretasenin Turonienden başlayarak Paleosene kadar devam etmiş olduğunu ve muhtemelen bir kısım paleoseni de içerisine aldığını ifade etmektedirler.

3. Alteosen Fİşi: Etüd sahasının kuzey kısmında, Üstkretaseye paralel olarak uzanan Alteosen teşekkülatı 50—200 m. kalınlıkta bir kaide konglomerası ile başlar ve bunu iri ve ufak taneli grelerle kumlu şistler takip eder. Kalkerli tabakalar nisbeten azdır. Formasyon yine konglomeratik tabakalarla nihayet bulur ve üzerine Lütesienin transgresif tabakaları gelir.

Baltasarılar köyünün 2 km. doğusunda ve 1676 rakımlı Akçadağın güney kenarında aflöre eden 150—180 m. kalınlıktaki kaide konglomerasının ince taneli, kumlu çimentosu içerisinde çapları 130—140 sm. yi bulan iri yuvarlak ve en fazla üstkretase malzemesinden müteşekkil çakıllar bulunur. Fakat bu çakıllar arasında hiç bir Kristalin parçaya rastlanmamıştır.

Üstkretase üzerine diskordan olarak gelen kaide konglomerasının kalınlığı yer yer değişir ve 50 m. ile 200 m. arasında bulunur. En üst seviyedeki konglomeranın kalınlığı ise daha az olup 10-15 metre kadardır. Çakılların büyüklükleride fazla değildir.

Formasyonun esas malzemesini teşkil eden tipik grelerle kumlu şistler ve kumlu kalkerler, takriben 1000—1200 m. kalınlıkta olup fosil bakımından çok fakirdırlar. Küçük Nummulites'leri havi kalkerli tabakalar, Yozgat-Çorum şosası üzerinde km. 13.1'de, Yozgat-Boğazkale yolu üzerinde ve Güllü köyü güneyinde aflöre ederler. Çorum şosası üzerinden alman koyu gri renkli kalkerli gre numunelerinin ince kesitlerinde *Dr. Atife Dizer*: "z turlu, ve son turu biraz açılmış küçük Nummulites'ler" ve

Güllü yakınında aynı şekilde Nummulitlerle Rotalialar tayin etmiş ve her iki numuneyi Alteosen olarak göstermiştir, Üstkretase ile Lütesien arasındaki stratigrafik durumu arazi üzerinde tesbit edilmiş bulunan fliş serisinin yaşı, böylece paleontolojik olarak teyid edilmiş bulunmaktadır.

Yerköy ve Çiçekdağ tersier havzasında, kristalin temel kütlelerle lütesien tabakaları arasında bulunan ve yer yer lignit ihtiva eden (Arabm köyü kömür madeni), kısmen denizel ve kısmen de tatlı ve acısu göl rüsublarından müteşekkil kumlu, killi ve bazan jipsli tabakalar da Alteosene arttırlar. Bunların kalınlıkları (10—12 m.) ve aflörmanları çok küçük ve mahdut olduğundan haritada gösterilememiştir, sadece şekil 5 detay profillerde işaret olunabilmiştir.

Yerköyün 7 km. güneydoğusundaki Kötüdağın batı kenarında tezahür eden ve kristalin masif ile fosilli lütesien tabakaları arasında bulunan kırmızı renkli gre ve konglomeralardan müteşekkil detritik teşekkülât da Alteosen olarak kabul edilmiştir.

4. Lütesien: Bölgede geniş sahalar kaplayan ve farklı görünüşleri ile tebarüz eden lütesien teşekkülâtı, kristalin ve metamorfik kütlelerle Alteosen üzerinde transgresif olarak bulunmakta ve üzerine Oligosenin jipsli ve tuzlu detritik tortuları gelmektedir. Lütesienin kaidesi konglomeratik ve gremsidir, bunun üzerine kumlu kalker ve marnlarla hakiki kalker bankları gelir ve üst kısımlarda killi ve yer yer jipsli tabakalar bulunur. Kalker ve marn tabakaları bol fosillidir ve tipik Alt ve Üstlütesien foraminiferlerini ihtiva ederler. Kalınlıkları 30,50—150 m. arasında değişen bu rüsubî tabakalar üzerine, bazik karakterde lav ve tüflerden müteşekkil kalın bir volkanik seri gelir. Bu seri arasında da yer yer fosilli kalker ve gre-kalker bankları bulunur. Yozgat civarında lütesien daha çok volkanik fasieste inkişaf etmiştir. Şehrin doğusunda, taşocaklarının bulunduğu küçük dere, lütesienin kaidesi oldukça kalın (60-70 m.) arkoz ve kırmızı grêlerden müteşekkindir. Fosilli kalker ve marnlar bunların üzerine gelir ve en üstte de tüf ve lavlar bulunur.

Yozgadm yakın batısında, yerköy şosası üzerinde ve hapis-hane binasının 250-300 m. ötesindeki çeşme ve köprünün bulunduğu mahalden kuzey istikametinde Keltepeye kadar alınan profile volkanik fasielin hususiyetleri tebarüz etmektedir. Bu profile Yozgat-Deresinden itibaren kristalin taşlar üzerinde :

8—10 in.	kalınlıkta	ufak taneli konglomera, gre ve kumlu kalker, üst kısmı şistî ve fosilli; yol kenarında aflöre etmekte ve taş ocağı olarak işletilmekte.
6—7 m.	" ^w	tüf ve volkanik breş, aglomera, lav parçaları (amigdaloid bazalt), boşlukları kalsit ve kalseduan ile dolu.
3—3,5 m.	" [*]	andezitik lav ve tüf, piroklastik.
2,5—3 m.	"	<i>Nummulitetfli</i> tüf, gre, killi gre.
5—6 m.	"	fosilli killi tüf ler, her iki fosilli tabakadan alınan numuneler içerisinde Dr. A. Dizer: <i>Nummuîtes cf uroniensis</i> AR. HEIM IV. <i>partschi</i> DE LA HARP. <i>N. granifera</i> H. DOUV. <i>Assüina çfranulosa</i> d'ARCH. <i>A. exponens</i> SOW. <i>Discocyclina archiaci</i> SCHLUMB. türlerini tayin etmiş ve yaş olarak Altlütesieni koymuştur.
5 m.	"	aglomera ve tüf, amigdaloid bazalt, boşlukları kalsit ve klorit ile dolu.
3 m.	"	ince taneli tüf, amigdaloid bazalt parçaları
3 m,	"	sarı, kumlu, kil-tüf
15—18 m.	"	lav ve. tüf, andezitik ve amigdaloid.
8 m.	" ^{'''}	kloritli andezit lavı
5 m.	"	ince zerrelili tüf.
4 m.	"	Aglomera, andezitik lav
8—10 m.	"	Tüfit
18—20 m.	" ²ⁱ	yeşil renkli, breşimsi tüf (yapı taşı).
10 m.	"	sarı renkli, ince taneli tüf
25—30 m.	"	Aglomera
50—60 m.	"	ince zerrelili, sarımsak renkli tüf (kül)
40—50 m.	"	koyu gri renkli, camsı andezit lavı (Keltepe).

tekmil profil takriben 250—270 m. kalınlık arzeder.

Sorgun civarındaki lütesien, granit kütlesi üzerine gelen grimsi kalker, kumlu ve kili şistlerden müteşekkil 50-100 m. kalınlık-

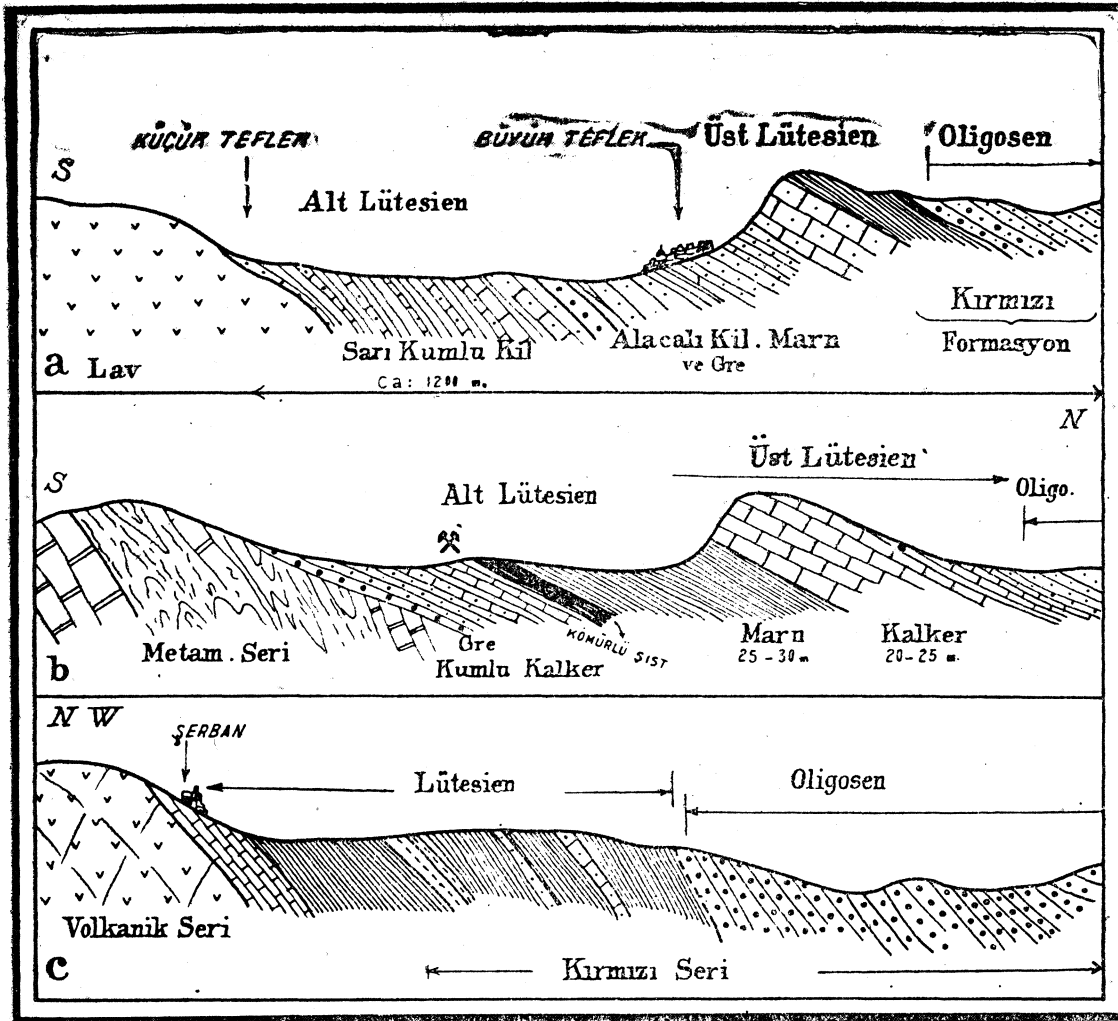
ta! sedimanter bir seri halindedir. Üzerine yer yer volkanik maddeler ,lav. ye tüfler gQİir, fakat bunların yayılışı ^ ve kalınlıklar! ! Yozgat civa^ındakilerle mukayese edilémiyecek kadar azdır. Sorgunun 6 km. doğusunda, Akdağmadeni yoluna yakın lütesien aflörmanmdan toplanan fosiller arasından *A. Dizer* aşağıdaki türleri tesbit etmiş ve yaş olarakta Altlütesien veya Ypresien göstermiştir:

- Nummulites atacicus* LEYM.
- N. granifera* H. DOUV.
- N'. subatadcus* H. DOUV.
- N. lucasi* d'ARCH. (A) formu
- N. partschi* grupundan (A) formu
- Discocyclina arehiaci* SCHLUMB.

Keza Sorgunun 9 km. SW'inden, Babaali köyü güneyinden toplanan numunelerde: benzeri Nummulites'lerle Assilinalar tesbit edilmiş ve yaş olarak Altlütesien veya Ypresien verilmiştir.

Yerköy-Çiçekdağ bölgesinde ve umumiyetle sahanın batı kısmında lütesien, kristalin veya volkanik taşlar üzerine traısgresif olarak gelir ve tedricen kırmızı oligosen serisine geçer. Lütesieniii ait kısımları killi ve marnlı, orta kısmında kalker banklı ve üst kısımları ise kırmızı killi ve hatta jipsli tabakalardan müteşekkildir. Lütesienin bu üst seviyelerini aynı görünüşlü oligosen tabakalarından ayırmak oldukça güçtür. Ancak lütesien rüsubları bol fosilli yataklar ihtiva ederler ve oligosen ise kırmızı renkli konglomera ve grelerle başlar. Her iki formasyon arasında bariz bir açılı diskordans görülemez, ancak bir aşınma safhasının geçmiş olduğu muhakkaktır, zira Lütesienin yerli Nummulitesleri oligosen içerisinde römaniye olarak bulunmaktadır.

Yerköyün 10 km. batısındaki büyük ve küçük Teflek köylerinden *geçen* kuzey-güney istikametli bir profilde (Şek. 4/a) : altta, volkanik ve kristalin temel üzerinde, sarımtrak renkle bol fosilli, kumlu kalker ve marnlar, bunlar üzerinde kırmızı ve gri renKî gre, marn ve killer (fosili az), daha üstte, Büyük Teflek köyünün tepesinde, 2,5-3 m. kalınlıkta fosilli kalker bankı ve en üstte de kırmızı renkli, l)ol fosilli kil ve marnlar bulunur. Bu seviye lütesienin eû üstüdür, bunların üzerine kırmızı renkli oligosenin konglomeratik greleri gelir. *Dr. Atife Dizer*, bu profilde alt seviyeler«den toplanılan fosilleri Altlütesien, ve üst seviyedekileri Üstlütesien olarak determine etmiştir. Şöyle ki :



Şek. 4. Yerköy - Çiçekdağ bölgesinde lütésien tabakalarının detaylı kesitleri, a: Teflek kesiti, b: Arabm köyü kömür madeni kesiti, c: Şerban kesiti.

Fig. 4. Detail sections of lutetian beds and their transition into oligocène dark pointed around Yerköy and Çiçekdağ. a: Section through the villages küçük and büyük Teflek, b: Section through the coal seam of Arabm köyü, c: Section near the village Şerban.

Alt seviye, Altlütésien: *Nummulites granifera* H. DOUV.
N. cf. uroniensis AR. HEIM
N. atacicus LEYM.
N. subatacicus H. DOUV.
N. gallensis A. HEIM
*N. lucasiu'*ARCIL
Assilina exponent SOW.

A. mamillata d'ARCH.
A. granulosa d'ARCH.
A. leymeriei d'ARCH.
Discocyclina archiaci SCHLUMB.

^ve üst seviye, Üstlütesien :

Nummulites uroniensis var. *leesi* (B) form-
ic ^roniensis *passage aturicus*
N. aff. besairiei DONC.
N. lucasi var, *yozgati* nov. sp. (B) ve (A) form.
N. uroniensis var. *leesi* (A) form.
N. uroniensis passage aturicus (A) form.

Keza Çiçekdağm 14 km. güneyinde, Arabm köyü kömür ma-
denindeki lütesien profilinde (Şek. 4/b), altta kristalin-temel üze-
rinde, 30-40 m. kalınlıkta konglomera, gre ve kumlu kalker, bunun
üzerinde kömür yataklarını havi killi ve marnlı tabakalar, daha
üstte bol fosilli kumlu şistler (25-30 m.) bununda üzerinde mavi
marnlar (25-30 m.), ve daha üstte 20-25 m. kalınlıkta kalker ban-
kı bulunur. Kalkerlerin üzerine renkli killer ve marnlar gelir, bun-
ları da kırmızı gre ve konglomeralar takip eder (Oligosen). Bu
profilde de kömürlü tabakalar üzerine gelen ilk fosilli seviye Alt-
lütesien, kalker bankı ve bunu takip eden renkli killer ise Üstlüte-
siene aittirler. A. *DİZER* her iki seviyeden aşağıdaki türleri tesbit
etmiştir :

Alt seviyeden: *Nummulites gr ani fera* H. DOUV. (A, B) form.
N. atacicus LEYM.
N. lucasi d'ARCH. (A) form.
Assilina exponensson;
Assilina mamüilata ^
Assilina granulosa

ve üstseviyeden, kalker bankından:

Nummulites müilecaput BOUBEE
N. helveticus KAUPMANN
N. cf. aturicus JOLY ve LEYM.
N. roucmitti d'ARCH.
N. brongniardid'ARCH..
Assilina eæponens SOW.

Aynı tarata Yarköyün 9 km. NNW'ihdeki Şerban köyü civa-

rmadaki lütesien profilinde (Şek. 4/c) killi, maralı ve jipsli üst seviyelerin yavaş yavaş aynı renkli ve römaniye Nummulitesleri havi oligosen konglomera ve grelerine geçtikleri görülür.

Dr. ARNİ (1) Yerköy - Çiçekdağ havalisinde lütesien transgresionunun Cuisien'e kadar indiğine işaret etmekte isede *Dr. ATİ-F E DİZER*, aynı mahalden toplanan numuneleri ancak Altlütesien olarak tayin etmiş, Cuisieni karakterize eden örneklerle rastlamamıştır. Keza bu havaliden toplanan makrofosilleri determine etmiş olan *Dr. LÜTFİYE ERENTÖZ* de bu fosillerin bilhassa lütesien için karakteristik olduklarına, alt ve üst katlara muhtemel olarak geçebileceklerine işaret etmektedir. *Dr. L. ERENTÖZÜN* muhtelif aflörmanlardan toplanan numuneler arasından determine etmiş olduğu şekiller şunlardır:

Campanile tchihatcheffi d' ARCH.
Vêlâtes schmiedeli CHEMN.
Arca (Barbatia) cf. constantinensis COS.
Pycnodonta archiaci BELLARDI
Ostrea gigantea SOLANDER
O. radiosa DESHAYES

5. liitesienı volkanik fasiesk Yozgat civarındaki lütesien bilhassa volkanik maddelerin fazla miktarda iştiraki ile tebarüz etmektedir. Tortul tabakalara nisbetle büyük bir inkişaf gösteren magmatik kısımlar, lav, aglomera, tuf, ve tüfitlerden müteşekkil tabakalı, kırıklı - kıvrımlı bir manzara arzeder. Yozgat ile Saray nahiyesi arasında, Yerköy şosası boyunca, bu seri tipik manzarası ile aflöre eder. Umumiyetle bazalt ve andezitler hâkim durumdadır, *Dr. MÜLLER* ve *VON DER K A ADEN* bunlar arasından:

Hiperstenli Bazalt, Hornblendli andezit, Tuf it ve volkanik breşleri tefrik etmişlerdir.

Volkanik serinin yası genel olarak Lütesiendir.

.6, Oligosen: Araştırma-sahasının batı ve güneybatı kısımlarında geniş havzaları dolduran oligosen kırmızı, alacalı konglomera, gre, kum, kil ve renkli marnlardan müteşekkil, aralarında jips ve tuz yataklarını havi karasal bir teşekküldür. Daha evvelki formasyonlar üzerinde diskordan olarak dururlar ve üzerlerine yine karasal fasieste, yatay durumlu Neojen gelir.

Oligosen teşekkülatı, kalınlığı yer yer değişen konglomera tabakaları ile başlar. Bu Konglomeraların çakılları arasında Lü-

tesiene ait Nummulites'leri havi kalker parçaları ile römaniye vaziyette Nummulitler bulunur. Bütün seride konglomera ve grêler hakimdir, killi ve marnlı kısımlar daha az iştirak etmişlerdir.

Oligosen tabakaları geniş havzalarda 800-1000 m. kalınlık gösterirler (profiller). Formasyonun yaşını fosillerle tayin etmek mümkün olamamıştır. Yerköyün kuzeydoğusunda, çiftlik yakınında; Şerbanköyü doğusunda ve Çalık köyü küçük deresinde bulunan fikrah hayvan kemik parçaları (Omurgalar) da katî yaş verememişlerdir.

Orta Anadolu'da umumiyetle Oligosen olarak kabul edilen jipsli ve tuzlu, alacalı serinin bir kısım Neojeni, muhtemel olarak Mioseii de içerisine almış olması mümkündür. Alt seviyeleri de, daha önce söylendiği gibi, Üstlütesiyene aittir.

"7. Neojen: Bölgede en genç formasyon olan Neojen, kara fasiesinde, göl rüsublarından müteşekkil ince bir örtü halinde daha eski teşekkülleri yatay olarak kaplar. Kalınlıkları 25-50 m. arasında veya daha azdır. Esas itibarile Kum, Kil, Gökalkeri ve kısmen de volkanik tüflerden meydana gelmiştir. En çok sahanın doğu kısmında tezahür eder ve kristalin masifi yer yer örter. Sorgun - Akdağmadeni yolu üzerinde, Burunören köyüne yakın sosa dönemecindeki aflörmanda; üstte 5—6 m. kalınlıkta mesameli göl kalkerleri, ve altta kil ve kumlu marnlar görülür.

Bölgenin güneydoğu köşesinde ve Şafaatli-Kayseri yolu üzerinde, gölkalkerlerinin üzerine beyaz tuf tabakaları gelir. Bunları hakiki göl kalkerlerinden ayırmak güçtür. Tuf malzemesi herhalde Erciyesin faaliyeti ile ilgilidir ve bu volkanın en uzaklara kaâr yayılan ve göllerde tortulaşan küllerini teşkil ederler.

8/ Alüviyonlar: Etüd sathındaki Alüviyon teşekkülatı, Delice Irmağın Yerköy ile Sekili arasındaki yatağı ile, bu kısımda Deliceye karışan Killiközü ve İnandık derelerinin yataklarında meydana gelmişlerdir. Bunlar Akarsu alüviyonlarıdır ve çakıl, kum ve mil rüsublarından müteşekkildir. Daha küçük mahallî teşekküller, sahanın şimaldoğu kısmında Ortaçayır denilen düzlükte ve Hacı Şafaatlı yakınında, Çiçekdağın yakın batısında görülür.

Araştırma bölgesinde mağmatizma, kristalin masif içerisinde plutonik faaliyet tarzında, Üstkretase ve Lütesien devirlerinde

ise denizaltı volkanizması şeklinde ceryan etmiştir. Daha genç devirlere ait yerüstü volkanik faaliyetlerine sahamız dahilinde tesadüf edilmemiştir.

Kristalin kütleli teşkil eden asit ve bazik plutonların terkibi ve karşılıklı münasebetleri daha evvelki bahislerde izah edilmiştir. Bunların yaşları, yer yüzündeki müşahedelere göre, lütesiyen eskidir; daha geniş jeolojik vakıalara istinaden Üstkretaseden sonraya ait olmalıdır. (1).

Üstkretase zamanındaki denizdibi volkanik faaliyeti, bu formasyon dahilinde rüsubî tabakalarla münavebeli olarak tezahür eden çeşitli lav ve tüflerle serpantinlerden müteşekkildir. En çok amigdaloid bazalt, Diabaz ve Spilitler tezahür eder ve bunlar ekseriya tipik pillow-lavları şeklinde bulunurlar. Aralarında andezitik lav ve tüllerde mevcuttur. Stratigrafi bahsinde belirtilen mahallî kesitlerden (Şek. 3) başka muhtelif noktalardan toplanan ve *Dr. MÜLLER-VON DER K A ADEN* tarafından tayin olunan diğer numuneler şunlardır: Breşimsi Spilit, kuvarssız porfirik volkan taşı, amigdaloid spilit, kalsitleşmiş bazalt, Aktinolitfeta, ve Andezit.

Lütesiyen yaşındaki denizaltı volkanik erupsionları da çeşitli maddelerden müteşekkil olup Yozgat civarındaki lütesiyen profilinde detaylı olarak gösterilmiştir. Bu profil dışında, muhtelif mahallerden alınan numunelerin mikroskopik etüdüleri (Müller -

- (1) 1955 yılı yaz çalışmaları esnasında, Orta Anadolu Kristalin masifinin diğer bölgelerinde yapmış olduğumuz etüdülerde, plutonik intrüzyonların Üstkretaseden sonra, laramien orojenezi ile ilgili olarak, vukua gelmiş olduğuna dair birçok emareler müşahede edilmiştir. Şöyleki: Yerköy ile Kaman arasında Büyük Abduşağı köyü civarında, Üstkretase kalkerleri gabroid taşlar tarafından kesilmiş ve kontakt kısmında kalkerler termik olarak metamorfize olmuşlardır.

Bundan başka, Yozgat kuzeyinde ve diğer sahalardaki Altesiyen kaide konglomeraları içerisinde, birçok defalar arandığı halde, granit veya gabro çakıllarına rastlanmamıştır. (Bu husustaki çalışmalarımız devam etmektedir). Diğer taraftan, Kırşehir kristalin masifi üzerinde geniş sahalaların jeolojik lövesini yapan Dr. W. Buchardt ile yaptığımız şifahî görüşmelerde, kendisinin plutonik intrüzyonların tersier yaşta olduğu tezini kuvvetle müdafaa ettiği öğrenilmiştir.

Kaaden) aşağıdaki neticeleri vermiştir: Hornblendli Andezit, amigdaloid bazalt, kaolinleşmiş eruptif taş, hiperstenli bazalt, piroksenli andezit, ve normal bazalt ve andezitler. Bu taşlar, lütesien tabakaları arasında, onlarla beraber kırılmış ye kıvrılmış vaziyette bulunurlar (Yozgat - Yerköy arası) (2).

Eosenden **evvelki** volkanik taşlar: Etüd sahasının batı ve güneybatı kısmında, Çiçekdağın batısında ve Yerköyün yakın doğusunda, Granit kütleleri ile Lütesien tabakaları arasında, çeşitli bileşimlerde bir seri volkanik taşlar tezahür ederki bunları diğerlerinden ayırmak maksadile "eosenden evvel⁵" tabirini kullandık. Altlütesien bu lavların üzerine gelmekte, lavlar ise granitik kütlelerle temas halinde bulunmaktadırlar. İlk bakışta bu taşları Granitin kenar fasiesi olarak kabul etmek akla geliyorsa da tipik volkanik yapıları (camsı bünyeleri) bu düşünceye yer bırakmamaktadır. Asit karakterde ve tuf manzarasında olan kısımlar daha hâkimdir. Çiçekdağın batı ve güneybatısından alman numuneler arasında *Dr. MÜLLER ve VON DER KAADEN* aşağıdaki tipleri tefrik etmişlerdir: Serizitleşmiş asit volkanik taş, Silisleşmiş kalsitleşmiş ve serizitleşmiş volkanik taş, Metasomatik andezit, silisleşmiş, kloritleşmiş Andezit, serizitleşmiş, kaolinleşmiş Riyolit Diabaz - Spilit, Andezit ve Riyolit.

Bu lavlar ile granitik kütlelerin Kontakt bölgelerinde yer yer silisleşmiş ve hematitleşmiş kısımlara rastlanmaktadır. Erupşionun yaşı büyük bir ihtimalle Üstkretasedir.

UMUMÎ TEKTONİK

1. Tabaka ve Kıvrım istikametleri: Merkezî masife ait meta* morfik kütlelerin tabaka, ve kıvrım istikametleri, sahanın SE köşesinde, Çomaklıdağ bölgesinde genel olarak SW-NE ve bölgenin

- (2) Lütesien esnasındaki denizaltı volkanizması, H. STILLE'nin anlayışına göre, laramien orojenez safhasını ve plutonik intrüzyonları takib eden "subsequent" volkanizma olarak düşünebiliriz. Buradaki volkanik faaliyet çeşitli andezitlerle başlamakta ve bir bazaltik erupşionla (final volkanizma) * nihayetlenmektedir.

SW köşesinde NW-SE'dir. Eğim kıymetleri 30° - 90° arasında değişir.

Asit plutonik taşların iç yapılarını her tarafta tesbit etmek imkânı hasıl olamamıştır. Ancak Yozgat-Kayseri yolu kenarında ve Yozgadını 5 km. güneyindeki aflörmanlarda Kuvars damarlarının ve transversal çatlakların istikametleri NW-SE (130-135°), meyilleri 70-75° ile SW'e; longitudinal çatlakların istikametleri ise NE-SW (40-45°) ve meyilleri 65-70° ile SE'e doğrudur. Yozgat-Yerköy şosası üzerinde, Sarıhacılı köyü yakınmdaki aflörmanda Diabaz damarlarının ve transversal çatlakların istikameti NNW-SSE (155-160°) veya NNE-SSW (15-20°), longitudinal çatlaklar ise WNW-ESE (105-110°) dır. Sorgun güneyinde Şahmuratlı yakınında pegmatit - apilit damarlarının ve transversal çatlakların istikametleri WSW-ENE (75-80), longitudinallar ise NNE-SSW (15-20°) dır. Karanlıkderede (Delice Irmak) Çangılı ve Kazlıuşağı civarındaki Flöorit damarlarının istikametleri de WNW-ESE (110-125°) arasındadır.

Birkaç noktada yapılan bu münferit ölçülerden granitik masiflerin iç yapıları hakkında umumî bir neticeye varılamaz isede, materyel bakımından heterojen olan kristalin kütlelerin tektonik bakımdan daha yeknasak bulunduğu ve bilhassa NW-SE ile SW-NE istikametlerinin hakim durumda oldukları dikkati çekmektedir. Bu istikametler E-W doğrultulu alpin istikameti ile diagonal durumdadır ve bölge için mühim olan cihette budur.

Bölgenin kuzeyinde bulunan serpantin ve radiolaritli Üstkre-tase formasyonunun tabaka ve kıvrım istikametleri hemen - hemen doğu - batıdır, tabakalar dik veya güneye devrik olup devamlı bir şekilde, 70-75 km.lik bir saha dahilinde istikamet ve meyillerini muhafaza ederler. Alteosen flişinin kaide kısımları da aynı varyette olup Üstkretaseye paralel olarak seyreder ve aynı tarzda dik veya güneye devriktir.

Lütesien transgresif serisinin muayyen bir istikameti yoktur ; kristalin masif üzerinde girinti ve çıkıntılar teşkil ederek transgresyon esnasındaki morfolojiye uygun bir durum gösterir. Alteosen flişi ile hudut bölgelerinde onun istikametine uyar, yani doğu-batı umumî istikameti alır.

Lütesienin volkanik teşekkülâtında, farklı malzemedan yapılmış olduğu için, muayyen istikametler tebarüz edememiştir.

Oligosen, lütesien sonu havzaları doldurmuş olması hasebile, mahallî şartlara bağlı değişik istikametler gösterir, Lütesieni takip eden alt seviyeleri daha şiddetli kıvrımlı ve dik, üst kısımları ise daha hafif kıvrımlı ve az meyillidir (Şekil. 5).

Neojen ufki durumdadır, kıvrılma hareketlerine maruz kalmamıştır, daha evvelki formasyonları bir örtü şeklinde kapatır.

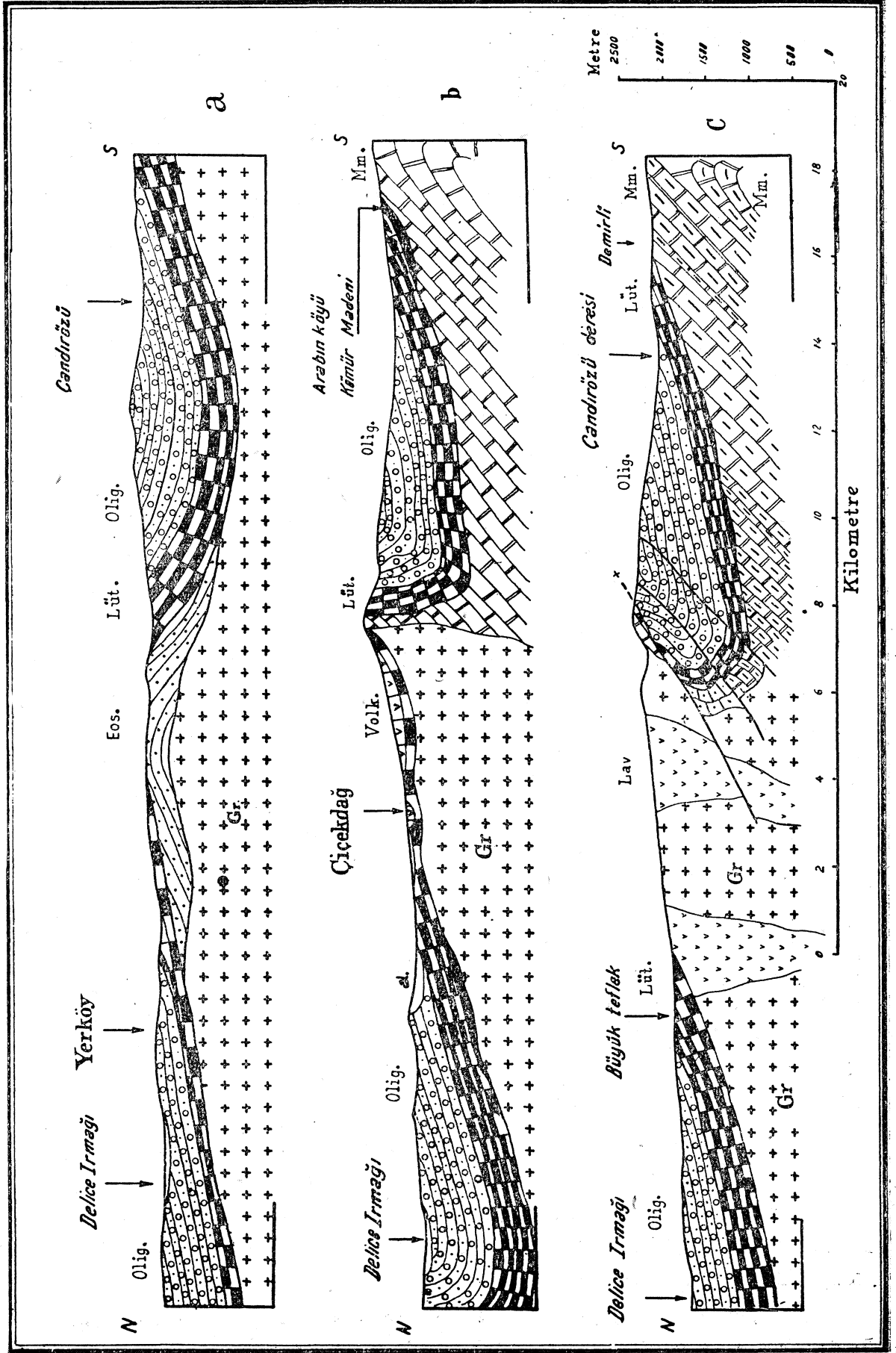
2. Kırılmalar (Fay ve Şariajlajr): Metamorfik - kristalin masiflerle Kretase ve Eosen formasyonları birçok defalar orojenik deformasyonlara maruz kalmışlar ve bu sebeblede mahallî olarak çok fazla kırılmış ve kaymışlardır. Saha çalışmalarımız bu mahallî ve küçük fayları tesbit etmeğe müsait olmamıştır. Ancak daha genç, oligosenden sonraya ait, birkaç fay harta üzerinde gösterilebilmiştir. Bunlardan birisi Yerköyün doğusunda, kristalin masif ile oligosen jipsli serisi arasında bulunmaktadır. Pay takriben N-S istikametinde uzanmakta ve oligosen tabakaları kristalin altına dalmaktadırlar.

Yine aynı mahiyette, oligoseni kesen ve WNW-ESE istikametinde uzanan bir fay, Sekili tuzlasının güneyinden geçmekte ve eosen öncesi lavları oligosenle temasa getirmektedir. Burada Oligosen fay hattı boyunca çökmüştür. Keza Çiçekdağın 3,5 km. batısında ve 10 km. SE'inde lütesien sonrası faylar tesbit edilmiştir.

Bölgenin kuzeyinde, Üstkretase formasyonu yer yer Alteosen üzerine itilmiş, sariye olmuş vaziyettedir. Bu şariajlar Sorgun kuzeyinde, Cumafakılı köyüne yakın ve Yozgat-Boğazkale yolu üzerinde Derbent köyü civarında müşahede olunmaktadır. Her iki sahada Alteosen fişleri Üstkretase altına dalmakta ve Alteosenin kaide konglomeraları arada görülmemektedir. Diğer bir şariaj, Çiçekdağın güneybatısında tezahür etmekte ve burada mermerlerle eosen öncesi lavları ve kristalin kütleleri lütesien ve kısmen oligosen üzerine sürüklemiş bulunmaktadır (Şek. 5/c).

Şariaj hareketleri lütesiyenden sonraya, genç tektoniğe aittirler ve bu sahadaki Oligosen paroksizma hareketleri ile ilgilidir. İtilme hepsinde kuzeyden güneye doğrudur, sürüklenme miktarı ölçülecek durumda değildir ve herhalde fazla mesafeler katedilmiş olmasa gerektir.

3. Orojenez safhaları: Bölgede tezahür eden metamorfik - kristalin masiflerin tektonik istikametleri alpin istikametlerden



farklı bulunmaları dolayısıyla bu kütlelerin alp öncesi hareketlerden müteessir oldukları anlaşılmaktadır,

Üstkretase ile Eosen arasında bölgede oldukça şiddetli bir orjenez safhası hüküm sürmüştür. Elemanlarının ekserisi yuvarlanmış iri parçalar halinde üstkretase malzemesinden müteşekkil olan Alteosen kaide konglomerası bu hareketlerin bir neticesidir. Böylece *Laramien safhası* bariz bir iz bırakmıştır.

Bölgede hakim olan bugünkü tektonik lütesien sonrasına, kısmende oligosen ortalarına aittir. Bilhassa *Pireneen* ve *Helvetik* fazlarının paroksisma olarak şiddetli ve tesirli geçtiği muhaktır. Çiçekdağ güneyinde Oligosen 90°'ye kadar dikleşmiş ve hatta güneye devrilmiş durumdadır (Şek. 5). Oligosen sonlarına doğru yanbasınçların tesirleri azalmış, daha çok şakulî hareketler hakim olmuş ve böylece oligosen sonrası faylar teşekkül etmiştir. Yükselmenin Neojen esnasında da devam ettiği ve yer yer neojeni kesen ve hatta zamanımıza kadar devam eden fayların da meydana geldiği, yakın civarda sık sık vukua gelen deprem hareketlerinden anlaşılmaktadır.

4. Paleocoğraf ya : Bölgemizdeki Orta - Anadolu masifine ait metamorfik - kristalin kütlelerin yüksek kısımlarının hiç değilse lütesienden beri su üstünde buldukları aşikârdır. Alteosen ve Lütesien denizleri, kretase denizine nazaran, biraz daha yükselmiş, masifi daha çok örtmüşler ve böylece kretasenin kristalin masifle olan temasını kapatmışlardır. Bugün arazi üzerinde kris-

Şek. 5. Yerköy ve Çiçekdağ yakın civarının jeolojik profilleri, a: Yerköy - Çandırözü profili, açık senklinal, b: Çiçekdağ - Ârabin köyü profili, kuzey kanadı dik asimetric senklinal, c: Büyük Teflek - Demirli profili, güneye devrik senklinal.

Fig. 5. *Geological Cross-Sections of the area around Yerköy and Çiçekdağ. a: Section through Yerköy and Çandırözü showing the open syncline of the oligocène beds, b: section through Çiçekdağ and Arabin köyü showing the asymétric syncline of oligocène beds, c: section through Büyük Teflek and Demirli showing the overturned end upthrusted syncline (oligocène, Eocene, Lutetian, al = alluvium, volk = volcanics, Mü = mica schists, quartzite and schists, Gr = granite and granodiorite)*

talın masif ancak lütesien transgresif tabakaları ile temas halinde; Alteosen ve Üstkretase ile masifin temas sahaları daha derinlerde, lütesien altında kalmıştır. (Profiller: I-VI).

Mmtakada Lütesien transgresyonu bariz bir şekilde inkişaf etmiş, lütesiyenden evvelki morfolojiye uyarak kristalin masif üzerindeki girinti ve çıkıntıları doldurmuştur. Bugünkü topografyada Lütesienin kristalin ile olan sınırları 1250-1300 m. arasındadır. Bu seviyeden daha yüksek olan kristalin çekirdekler, lütesien transgresyonu esnasında ada halinde bulunuyorlardı.

Lütesienin nihayetlerine doğru deniz yavaş yavaş çekilmeğe başlamış, lagünler teşekkül ederek üstlütesienin alacalı-jipsli kii ve marnları teressüb etmiştir. Lütesien sonunda -deniz daha fazla çekilmiş, aynı zamanda yükseline ve aşınmalarda vukua gelmiş, lütesienin malzemesi oligosenin kırmızı - alacalı konglomeratik rüsıblarını meydana getirmişlerdir.

. Oligosen boyunca lagüner fasies devanı etmiş ve deniz daha çok çekilmiştir, aynı zamanda kırmızı detritik tabakalar oligosen rüsıblarım. zenginleştirmiştir. Oligosen sonunda yer yer acı ve tatlı su gölleri kalmış, deniz tamamen çekilmiştir.

REJİONAL TEKTONİK

Orta Anadolu Kristalin masifinin tektonik durumu son yıllarda hararetli bir münakaşa konusu olmuş, muhtelif müellifler birbirinden farklı hipotezler ileri sürmüşlerdir. Argand ve Kofoer'in aip sistemi için ortaya koydukları umumî prensiplere göre, Orta anadolu masifi bir "Ara' - Masif = Zwischengebirge" karakterindedir. Dr. Egeran ve Lahn'ın muhtelif travaylarırida bu görüş aynen kabul edilmiş ve jeolojik vakıalarla da teyit edildiği beyan olunmuştur. (Ş. 6, 7, 8). 1950 de Sir E. B. Bailey ve Profesör W. J. McCailien yeni bir hipotez ortaya attılar ve klasik düşünceleri oldukça sarstılar. Bu hipoteze göre: Orta-Anadolu kristalin kütlesi (Kırşehir Kristalinleri) serpantin ve radiolaritli Üstkretase formasyonu üzerinde Nap (Klip) şeklinde durmakta ve Üstkretasede vukua gelmiş büyük bir şariaj hareketi (350 km. sürüklenme!) ile kuzey silsilelerinden güneye itilmiş bulunmaktadır (2, 3). Müelliflerin bu düşüncelerine esas olarak vermiş oldukları jeolojik delilleri ve izahları şu tarzda hülâsa edebiliriz:

a) Tipik jeosenklinal rusubları olarak bilinen Serpantin, Radiolarit ve Pillow-Lavli teşekkülâtın (ofiolit serisi) kristalin masif etrafında geniş sahalarda aflöre etmesi;

b) Ankara havalisi ve Çorum bölgesinde ofiolit serisinin çok karışık bir durum arzemesi ve kendi tabirleri ile "Mélange" halinde bulunması ve içlerinde paleozoik ve altemozoik ait blok halinde parçaların mevcudiyeti;

c) Kırşehir kristalinlerinin tipik olarak senklinai sahalarda aflöre etmesi, buna mukabil Ankara ve Alaca Höyük paleozoik ve mesozoik formasyonlarının • (Mélange'm) antiklinal sahalara tekabül etmesi;

d) Kretase sonlarında (Üstkretasede) pontidlere ait olan .Kırşehir - kristalinleri bir nap halinde (Anadolu Napı) Toroslara ait olan Ankara ve Alaca' Höyük paleozoik ve mesozoikleri üzerinden uzun mesafeler boyunca sürüklenmişler ve-onları melanj haline getirmişlerdir. Hareketin devamı ile Anadolu napı ve bununla birlikte melanja ait temel kıvrılmış ve Ankara - Alaca Höyük Antiklinalleri ile Ayaş ve Kırşehir senklinallerini meydana getirmiştir. Şiddetli erozyonlar tesirile Anadolu napı antiklinal bölgelerde aşınarak kaybolmuş, senklinal bölgelerde ise muazzam klipler halinde kalmıştır.

Bu hipoteze karşı ilk itiraz Dr. Egeran ve Lahn tarafından kaleme alınmıştır (5.) Müellifler bu yazılarında bilhassa şu noktaları tebarüz ettirmişlerdir:

a) Stratigrafi bakımından Kırşehir kristalinlerini teşkil eden unsurlarla pontid silsilelerini meydana getiren formasyonlar arasında hiç bir münasebet yoktur, bunlar birbirinden farklı ünitelerden müteşekkildir.

b) Pontidlerin *güney* kenarında ve toridlerin kuzeyinde tezahür eden radiolarit ve serpantinli ofiolit serileri aynı jeolojik şartlar altında meydana gelmişler fakat ayrı ayrı tektonik ünitelere mensub bulunmaktadırlar.

c) Tektonik bakımdan Pontidler umumiyetle kuzeye doğru itilmiş, sürüklenmiş kütlelerdir. iç kısımlardaki aksi istikameti!, masife doğru olan itilmeler mevzii mahiyette ve bîhassa yenidirlere.

d) Kırşehir masifi gibi büyük bir kütleinin bir nap hafinde yüzlerce kilometre hareket etmesi muhal olduğu gibi, böyle bir

halde sürüklenen muazzam kütlelerin altında kalan kısımların dinamo-metamorfik bir değişmeğe maruz kalması icabederdi, hal«buki melanj bu tarzda bir değişikliğe uğramamıştır.

Jeolojik anahatlarını yukarıda tasvir ettiğimiz Yozgat bölgesi, Orta - Anadolu kristalin masifinin şimal kısmı ile kuzey Anadolu sıra dağlarının güney şeridini ve bu iki ünitenin hudut mıntakalarını içerisine aldığından, bahis mevzuu olan hipotezin jeolojik vakıalarla ne dereceye kadar bağdaşabileceğini araştırmaya müsait bir saha durumundadır. Arazi üzerindeki müşahede ve tetkiklerimiz bu problemle ilgili olarak aşağıdaki vakıaların tesbitini mümkün kılmıştır. :

1. Takriben 80 km. lik bir mesafe dahilinde Kırşehir masifi ile jeosenkinal rüsubları olan serpantin ve radiolaritli Üstkretase arasında doğrudan doğruya bir temas mevcut değildir. Her iki birlik arasında Alteosen flişi, Lütesien tabakaları ve lütesien volkanik fasiesi vardır.

2. Serpantin - Radiolarit ve Pilov-lavii Üstkretase bölgemiz, dahilinde "Mélange" halinde değildir. Kalker ve marnlar, radiolarit, serpantin ve lavlar muntazam tabakalar halinde ve münavebelî bir şekilde (Şek. 3). birbirlerini takip ederler. Yer yer tezahür eden yarı kristalin kalker blokları, mağmatik malzeme içerisine gömülmüş vaziyette bulunurlar.

3. Alteosen flişi, serpantin ve radiolaritli seri üzerinde kalın (150-200 m.) bir kaide konglomerası ile başlamakta ve bu konglomeranın elemanları bilhassa Üstkretase karışık formasyonuna ait bulunmaktadır, kristalinden gelme parçalar hemen hiç yoktur. Alteosen flişi aynı zamanda Kırşehir masifi üzerinde görülmemektedir.

4. Kırşehir kristalinleri ancak Lütesien transgresif tabakaları ile temas halindedir. Aynı lütesien şimalde Alteosen füslelerinin de üzerine gelir. Lütesienin üst kısımları volkanik fasieste inkişaf etmiştir.

5. Stratigrafik sıralanma şimalden cenuba doğrudur: en şimalde Üstkretase, bunu Alteosen takip eder ve en genç olan Lütesien masifle hem hudut bulunur. Böylece kristalin masif, görünüşte, Üstkretaseye nazaran bir senkinal havza içerisinde tezahür eder.

6. Üstkretase ile Àlteosen'in kaide kısımları dik veya güneye, masife doğru, devriktirler ve yer yer sariye olmuş vaziyette bulunurlar (Profiller).

7. Lütesien tabakaları kristalin üzerinde ve yakın civarında hemen hemen ufki, kristalinden şimale gidildikçe daha dik ve daha şiddetli kıvrımlıdır.

8. Kristalin masifin ve metamorfik kütlelerin iç yapıları, alpin tektonikten farklı istikametler gösterir; masifte bilhassa SW-NE ve NW-SE istikametleri hakimdir.

9. Bugünkü tektonik görünüş yenidir, lütesienden sonraya, oligosene aittir.

10. Plutonik taşların intrüzyonları üstkretaseden sonradır,, laramien safhası ile ilgili olarak vukua gelmiştir.

Bu vakıalar karşısında Yozgat bölgesindeki jeolojik-tektonik durumun izahını ve E. B. Bailey ile W. J. McCallienin hipotezlerinin münakaşasını aşağıdaki tarzda hülasa edebiliriz:

a) Bölgede Üstkretaseden sonra bir yükselme ve aşınma vukua gelmiş (Laramien safhası) ve Üstkretase malzemesinden Àlteosenin kaide konglomeraları teşekkül etmiştir, bu esnada kristalin masiflerin intrüzyonları da vukua gelmiştir. Lütesien transgresyonu esnasında deniz güneye doğru daha fazla ilerlemiş ve masifin daha eski formasyonlarla olan hudutlarını kapamıştır.

b) Bölgemizdeki Üstkretase formasyonu içerisinde muazzam bir şariaj hareketinin izlerine ve emarelerine rastlanmamaktadır. Formasyon Turonienden itibaren devamlı, muntazam ve fosilli bir seri halinde inkişaf etmekte ve üzerine bir kaide konglomerası ile Àlteosen gelmektedir (Şekil. 3. ve profiller).

c) Kırşehir kristalinleri ile ofiolitik seri (ekserisi üstkretase olcn melanj) arasındaki kontaklar, müelliflerin 1953 de zikrettikleri Ayaş ve Alaca -Höyük misalleri de dahil olmak üzere, hiç bir tarafta kesin olarak görülemediği cihetle, sarıh bir aflorman olmadan Kırşehir kristalinlerini uzun mesafeler katetmiş bir napm parçası olarak kabul etmek çok güçtür.

d) Mevcut jeolojik komplikasyonlar, yani Kırşehir kristalinlerinin Üstkretaseye nazaran sanklinal bir havza içerisinde görülmesi hali, Üstkretaseden sonra (Laramien orojenezi ile ilgili olarak) şimaldeki denizin yavaş yavaş Güneye doğru ilerlemiş olması ve masife ait granitik ve gabroid intrüzyonların aynı za-

manda vukua gelmesi suretile izah olunabilecektir. Levha II'deki profiller (I-VI) bu izah tarzını detaylı olarak tasvir etmektedirler. Kanaatimizce, mevcut jeolojik vakıalar böyle bir izah tarzı ile, Şarlajdan daha iyi i>ir şekilde bağdaşabileceklerdir.

e) Biz burada BAILEY ve McCALLIEN tarafından zikredilen jeolojik vakıaların, münakaşa edilmeyecek derecede sarıh olduklarını ve kendi müşahadelerimize tamamen uygun bulduklarını bilhassa tebarüz ettirmek isteriz, Ancak bu vakıaların, müelliflerin hipotezlerini isah etmeğe kâfi olmadıkları fikrindeyiz, ve Kırşehir kristalinîlerini büyük bir napm parçası olarak kabul etmeğe bir sebep ve zaruret de olmadığı kanaatindeyiz. Diğer bazı müellifler gibi, biz de Kırşehir masifinin Tersier başmdanberi otokton bir kütle olduğunu ve Anadolu kıtasının çekirdeklerinden birisini teşkil ettiğini kabul ediyoruz.

Bununla beraber, Sir E. B. Bailey ve Profesör W. J. McCallien'in hipotezlerine karşı derin bir saygı duymaktayım. Yeni fikirler daha yeni fikirlerin ortaya çıkmasına vesile olurlar ve hiç şüphesiz "Bârikai hakikat müsademei efkârdan doğar".

ON THE GEOLOGY OF YOZGAT REGION AND THE TECTONIC FEATURES OF THE CENTRAL - ANATOLIAN MASSIF (KIRŞEHİR CRYSTALLINES)

Summary and Conclusion (x)

İhsan KETİN

Introduction: The region described in this paper lies in the middle of the Kızılırmak curve in central Anatolia and includes the territory of the Vilayet Yozgat and the Kazas Sorgun, Yerköy and Çiçekdağ (Fig. 1). It contains the northern part of the Kırşehir crystallines, the southern ranges of North-Anatolian orogenic belts and the area between them. Hence this region is favourably located geologically, judged in the light of the hypothesis proposed by Sir E. B. Bailey and Profesör W. J. Me. Callien in 1950 and 1953 on the structural behaviour of the Central - Anatolian massif or Kırşehir crystallines (2,3). Before discussing these problems, the writer will outline the geological evidence gathered by him from field observations during the summer of 1953. and 1955.

Geology: The stratigraphic sequence of the region is: Metamorphic and drystalline massifs, Upper Cretaceous, Lower Eocene, Lutetian, Oligocène and Miocene (Neogene).

The metamorphic and crystalline massifs occur in the southern and southeastern part of the region. They consist of a series of metamorphic rocks such as quartzites, marbles and schists, and plutonic rocks of acid and basic composition. The acid plutonics are: granite, granodiorite, quartzsyenite, quartzdiorite and the basic crystallines are: gabbros, diorites, and some diabases. Both types (acid and basic) of plutonic rocks are non-homogeneous bodies, their mineralogical composition differing in various parts

- (1) an area of about 100 kilometres east to west and 40 to 60 km. north to south,
(x) The English text of this manuscript has been read and Corrected by Dr." Sadrettin Alpaii. The Writer owes him a debt of gratitude.

of the massifs. Likewise the contacts between the acid and basic plutonics are irregular and their age relation is not easy to determine ; but at some localities the acid plutonics seem to be younger than the basic ones. They differ from the homogeneous crystallines of Uludağ and Kazdağ in Western Anatolia.

The metamorphic rocks of the Yozgat region are cut by granitic intrusions. Minerals like garnet, epidote and magnetite occur at the contacts and large masses of marble and schist are engulfed by granites.

The *Upper Cretaceous* occurring in the northern part of the studied area is about 5 to 15 km. wide by 80 km. long. It consists of a typical sedimentary geosyncline which also contains submarine volcanics and serpentine. The main types of the sedimentary rocks are: coloured and thinly bedded limestones; finegrained shales and reddish radiolarites or radiolarian cherts. The submarine lavas, mostly showing pillow structure, are: spillite, diabase, basalt and serpentine. They contain also isolated blocks of semi-crystalline and massive limestones imbedded in volcanic materials.

The formation is well stratified: volcanic and sedimentary layers are interbedded conformably, and have been folded and faulted together as shown in fig. 3. and sections I. IV. Thence the structure of the Upper Cretaceous of the Yozgat region may be readily recognized.

The reddish and grey limestones contain micro-organisms characteristic of the Turonian, Campanian and Maestrichtian periods. Specimens of coloured limestone from outcrops along the Yozgat - Alaca - Çorum mainroad between kilometres 16 and 24 contain the following fossils as determined by Dr. *Oberhäuser*:

Globotruncana globigerinoides BROTZEN

G. cf. lapparenti bulloides VOGLER

G. apenninwa RENZ?

G. ex gr. lapparenti BROTZEN

G. lap. inflata BOKLI

GwmhëWita globulos <z EHRENBURG

Globigerina sp. sp.

Radiolariae.

The higher horizons of the formations are made up of sandstones and sandy limestones containing *Miscellanea miscella* PF.

They are probably Palaeocene. They are unconformably overlain by a basal-conglomerate of the Lower Eocene.

The Lower Eocene is represented by flysch facies, beginning with a series of conglomerates, 50 to 200 m. thick, and followed by sandstones and sandy shales with a thickness from 1000 to 1500 m. The top of the formation is also conglomeratic and is overlain unconformably by Lutetian sediments. The main components of the basal conglomerate are derived from Upper Cretaceous erosional material, such as coloured limestones, radiolarites, spillites, diabases, serpentines and semi-crystalline limestones. The conglomerate boulders are well-rounded and have a maximum diameter of 140 cm. *It is noteworthy that the writer was unable to observe amongst these conglomerate boulders any of "Crystalline origin."*

In the whole series fossiliferous beds are rarely found except for a few beds of sandy limestone containing small Nummulites and Rotalia indicating the Lower Eocene. They are exposed on the Yozgat - Alaca mainroad at km. 13.1.

The Lutetian lies unconformably on the older formations and itself is overlain by gypsiferous Oligocène. The lower part of the formation consists of conglomerates and sandstones which are overlain by sandy limestones, marls and pure limestones, containing foraminifera of Lower Lutetian age. The following fossils have been gathered from the vicinity of Yozgat and Sorgun, and Identified by Dr* A. DIZER:

Nummulites cf. uroniensis AR. HEIM.

N. granifera H. DOUV.

N. parischi DE LA HARP.

N. atacicus LEYM. *

N. lucasi d'ARCH.

N. gallensis A. HEIM.

Assilina exponens SOW.

A. mamillata d'ARCH.

A. spira de ROISSY.

A. granulosa d'ARCH.

Near Yozgat, the upper part of the Lutetian consists of volcanic facies; tuffs and lavas interbedded with sandstones and marls form a mixed series 250 to 300 m thick. The main types of volcanics are hornblende andésites, hypersthène basalts, glassy

andésites, agglomerates and breccias. Baisalts are mostly amygdaloidal, the amygdales filled with calcite and agate.

In the Yerköy - Çiçekdağ district, however, the Upper Lutetian is of wholly sedimentary origin and consists of limestones, coloured marls, and claystones with crystals of-gypsum. It is disconformably overlain by reddish Oligocène conglomerates. Fig. 4. shows the sequence of Lutetian beds around Yerköy and Çiçekdağ. The Upper Lutetian in this area contains the following micro-organisms :

- Nmmulites millecaput* BOUBEE.
N. Helvetians KAUFMANN.
N. cf. aturicus JOLY et LEYM.
N. rouaulti d'ARCH.
N. brongniardi d'ARCH.
N. lucasi var. *yozeatknov. sp.* (*B* > and *A*, form, *A*, DIZER).
N. uroniensis var. *leesi.* (*A*).

The fossiliferous beds of the formation also contain macrofossils; the following species were taken from several outcrops and determined by Dr. L. ERENTÖZ :

- Campanile tchihatcheffi* d'ARCH.
Velates schmiedeli CHEMN.
Area (Barbatia) cf. constantinensis COSSM.
Pycnodonta archiaci BELL ARDI.
Ostrea gigantica SOLANDER.
O. radiosa DESHAYED.

Oligocène is a continental formation consisting of coloured conglomerates, sandstones, sandy shales, marls and clays interbedded with layers of gypsum and rock salts. It unconformably overlies the older formations and is itself unconformably overlain by Neogene. The conglomerates include fossiliferous limestone pebbles and remainder-nummuliites of Lutetian age. The whole formation has a thickness of about 800 to 1000 m. Coarse-grained beds predominate over other clayey members of this formation. Unfortunately, it does not contain fossils and therefore the age relation is uncertain. On the other hand the reddish and gypsiferous formation occurring in the whole of Middle Anatolia has generally been accepted as Oligocène; but it includes, as in the Yoz-

YOZGAT BÖLGESİNİN JEOLÖJİK PROFİLLERİ

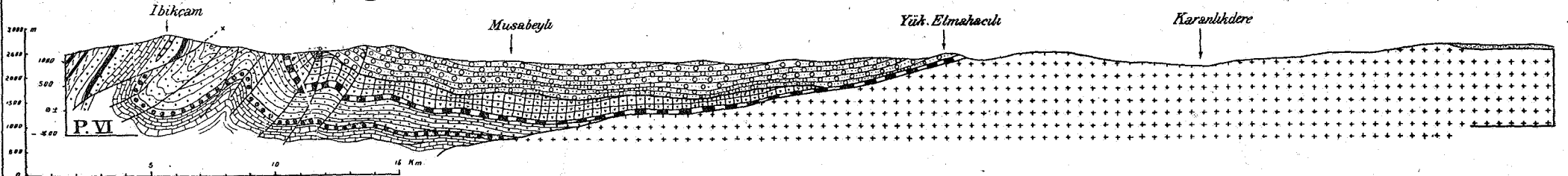
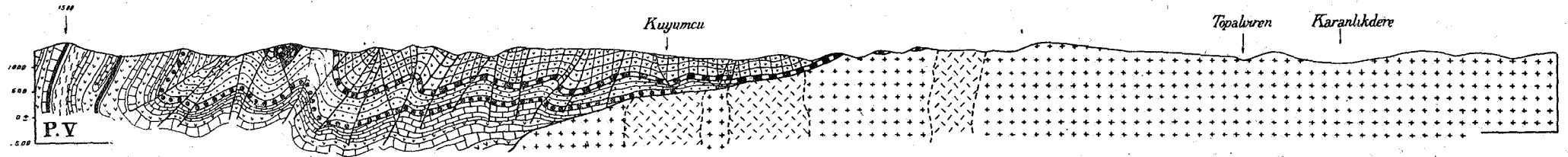
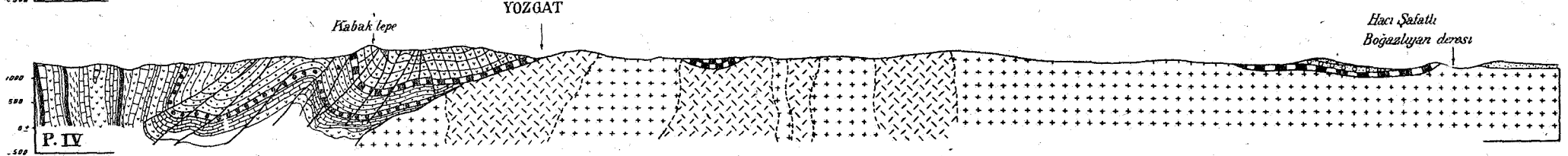
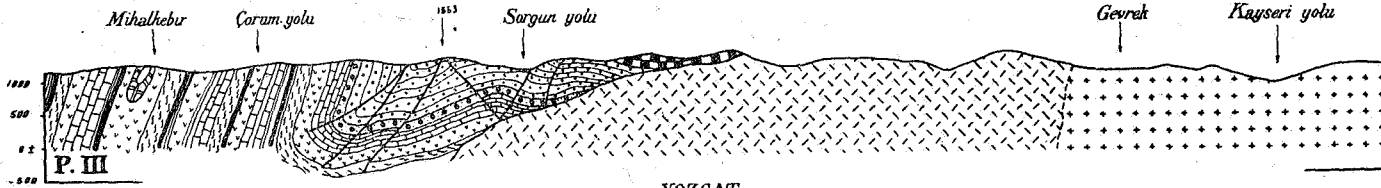
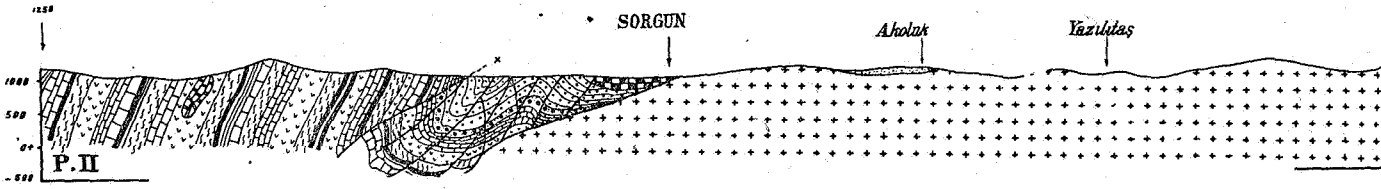
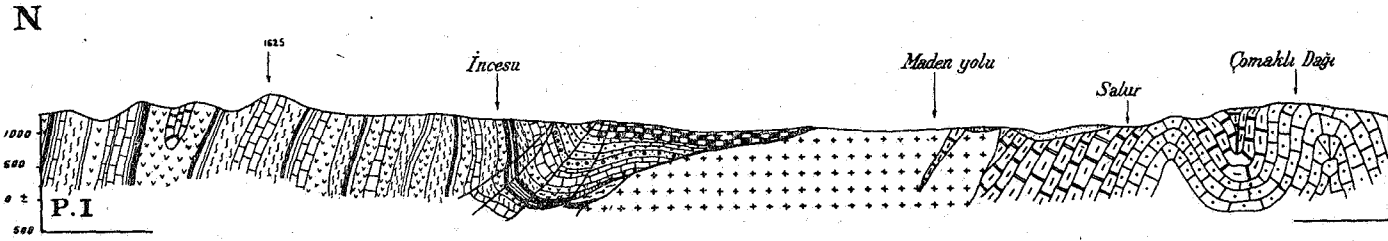
Geological Cross Sections of the Yozgat Region
in Central Anatolia

LEGEND :

İŞARETLER

İ. Ketin
1954

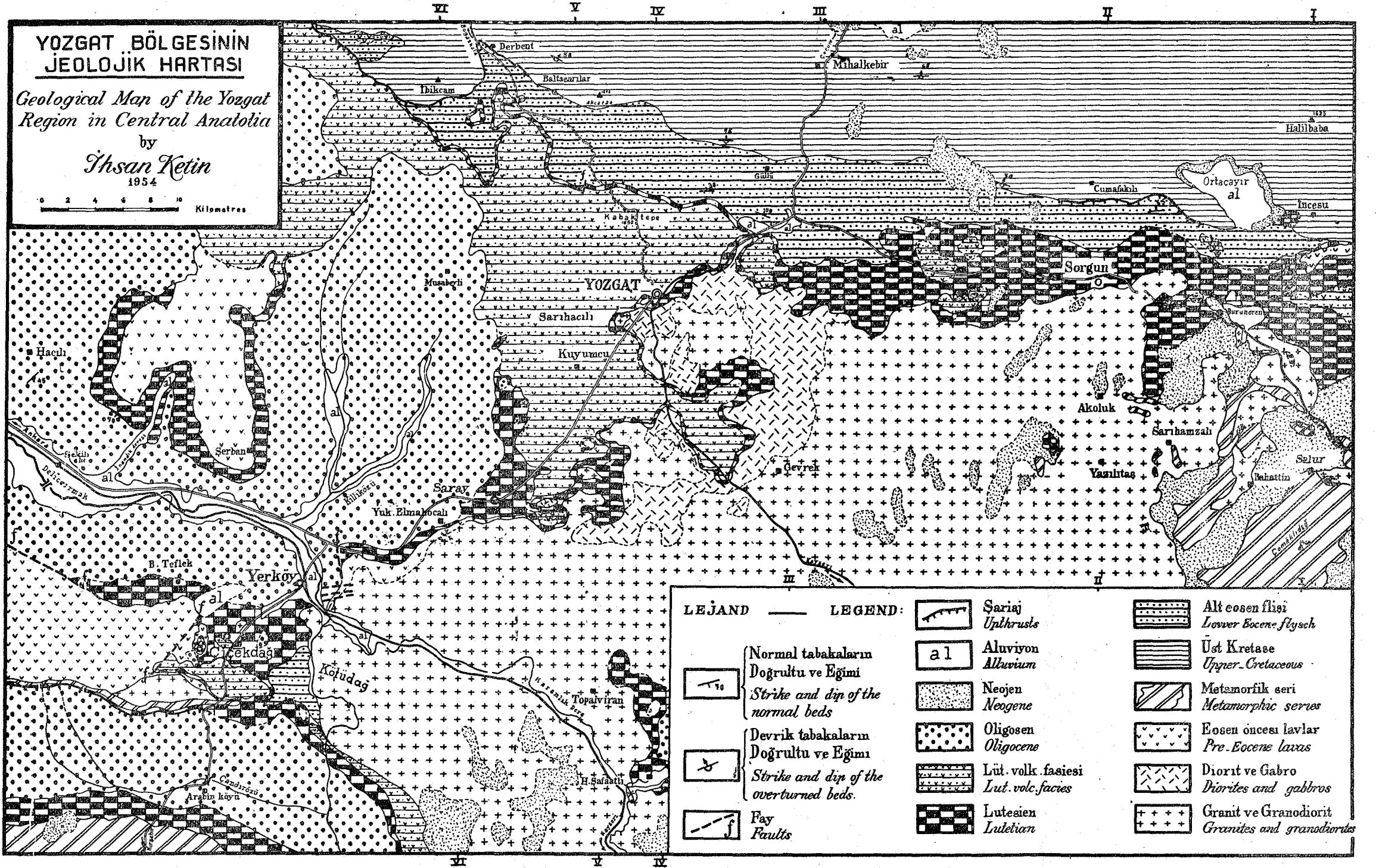
	Fay		Alt eosen (Fliş)
	Fırtılıs		Lower Eocene (Flysch)
	Sarıaj		Üst Kretase, Karıyak Seri
	Ufthrasts		Upper Cretaceous, mixed Series
	Neojen		Mermere ve Şist
	Neogene		Marbles and Schists
	Oligosen		Kuvarsit
	Oligocene		Quartzites
	Lutes. volk. fasiesi		Gabro, Diorit
	Lutet. volc. facies		Gabbros, Diorites
	Lütetian		Granit, Granodiorit
	Lutetian		Granites, Granodiorites



YOZGAT BÖLGESİNİN JEOLOJİK HARTASI

*Geological Map of the Yozgat
Region in Central Anatolia*
by
İhsan Ketin
1954

0 2 4 6 8 10
Kilometres



LEJAND

LEGEND:

	Şaraj Uplifts		Alt eosen flişi Lower Eocene flysch
	Aluviyon Alluvium		Üst Kretase Upper Cretaceous
	Normal tabakaların Doğrultu ve Eğimi Strike and dip of the normal beds		Metamorfik seri Metamorphic series
	Devrik tabakaların Doğrultu ve Eğimi Strike and dip of the overturned beds.		Eosen öncesi lavlar Pre-Eocene lavas
	Fay Faults		Diorit ve Gabro Diorites and gabbros
	Neojen Neogene		Granit ve Granodiorit Granites and granodiorites
	Oligosen Oligocene		
	Lüt. volk. fasiesi Lut. volc. facies		
	Luteaen Lutetian		

gat region, some Upper Eocene at the bottom and probably Lower-Miocene on top.

Neogene consists of unconsolidated pebbles, sands, clays and white limestones (of lacustrine origin), also tuffs. It is only 25 to 50 m. thick and exposed chiefly on the crystalline massifs. Flat-lying Neogene covers all the other formations.

Igneous activity, represented by acid and basic intrusions into the metamorphic and crystalline massifs, and submarine volcanic activity occurred during the Upper Cretaceous and Lutetian periods. No evidence of more recent extrusive vulcanism was found in the area studied.

According to field evidence the intrusions are pre-Lutetian. But it is generally assumed that the Kirsehir crystallines are Palaeozoic in age. (1).

The submarine volcanics interbedded with the Upper - Cretaceous sediments consist of tuffs, lavas and serpentines. The main types of rocks are andésites, amygdaloidal basalts and spillites mostly showing pillow - structure. The characteristic features of the Lutetian volcanics have previously been described in the Turkish text of this paper (page...).

Pre - Eocene volcanics: In the western and southwestern part of the region some tuffs and volcanic rocks such as rhyolites, andésites and spillites occur between the crystalline and the Eocene outcrops. They are overlain by Lutetian rocks. At the contacts with the Crystallines and elsewhere the rocks are silicified, calcified, sericitized and hematitized. The age of this volcanic activity probably is Upper - Cretaceous.

- (1) During¹ the field work in 1955 the writer had the opportunity to make new observations which lead to the conclusion that the plutonic intrusions are of Tertiary age. One of the localities (unfortunately all of them lie outside of the area that is subject of this paper) where the cretaceous limestones are cut by gabbroid rocks of Kirsehir - Crystallines, is found near the village called Büyük Abdiuşağı between Yerköy and Kaman.

Similar observations were made by Dr. W. Buchardt, geologist at the M. T. A. Institute, on other sections of Kirsehir - Crystallines (after personal communications)*

Internal structures of the Crystallines: Although the writer did not have sufficient time and opportunity in the field for a detailed study of the internal structures of the plutonic rocks, he was able to make many measurements of dykes and fracture systems which gave noteworthy information about the main trends of the crystalline massifs. For instance, in the outcrops 5 km. south of Yozgat near the road to Kayseri quartz dykes and transverse joints strike NW-SE (130-135°) and dip to the SW at 70 to 75° degrees. The trend of the longitudinal joints is NE-SW (40-45°) dipping to the SE at 65 to 70 degrees. In the outcrop near the village Sarıhacılı on the Yozgat - Yerköy mainroad the strike of diabase dykes and transverse joints is either NNW-SSE (150-160°) or NNE-SSW (15-20°), and that of the longitudinal joints **WNW-ESE. (105-110°)**. South of Sorgun, near Şaljmurath, the pegmatites and aplite dykes and transverse joints strike WSW-ENE (75-80°), and the longitudinal fractures NNE-SSW (15-20°); the trends of the fluorite dykes near Çangılı and Kazlıuşağı in the southeastern part of the **region** is WNW-ESE (110-125°).

The strike of the metamorphic rocks generally is SW-NE in the southeast corner of the region, and NW-SE in the southwest corner.

These few data indicate that the two directions SW-NE and NW-SE are predominant in the crystalline series; they have some connection with the alpine orogeny; e.g: they are oriented diagonally to the main alpine W-E trend. This is rather significant.

Strike and dip: The Upper Cretaceous and the basal layers of the Lower Eocene strike almost west-east and dip steeply to or are overturned to the south. The transgressive beds of Lutetian have no definable direction at all. Their contact with the crystallines is irregular but harmonizes with the pre-Lutetian land surface well. The strikes of the volcanic facies of Lutetian diverge also from the general west-east direction. Oligocene deposits, sometimes steeply inclined, fill the pre-existing basins and the flat lying Neogene covers the older formations.

Faults and upthrusts: A few Post-Oligocene faults have been recognized near Yerköy and Çiçekdağ. One of them exposed in the south-western corner of the region strikes west-east and the others almost north-south.

North of Yozgat and Sorgun, the contact between the Upper Cretaceous and the Lower Eocene has been disturbed: In two different places the flysch or the Lower Eocene was found below the Upper Cretaceous, where the Lower Eocene basal conglomerate is entirely absent. This would indicate either faults or upthrusts in a manner suggested by structural cross sections V and VI. The main roads of Yozgat-Boğazkale and Sorgun - Eymir traverse the upthrusts near the villages Derbent and Cumafakili. Another thrust is evident in the southwestern part of the region, where marbles and schists of the crystalline massif have been pushed southward on to the Eocene and Oligocène beds. All these thrust movements are directed from north to south and they are post - Lutetian or early Oligocène in age, i.e. they belong to the Xiate - Tertiary tectonics of the region. However the amount of displacement seems not to have been large.

Orogenic phases: Although the metamorphic and crystalline massifs were caused by the Tertiary alpine orogenesis they preserved some pre-Alpine trends which are quite different from those of the Alpine period. The Upper Cretaceous had been strongly folded during the Laramian (Laramid) orogenic phase. Thus the conglomerates of the Lower Eocene consist mainly of the Upper Cretaceous materials eroded during this period of folding and uplift.

The tectonic features of to-day are those of the Late-Tertiary orogenesis. The Pyrenean and Helvetic phases must have been of great violence. South of Çiçekdağ Oligocène sediments form an asymmetrical syncline with a steep or overturned North flank (80-100°). Since the Oligocène period the region has been uplifted and faulted continuously. Strong earthquakes near Kırşehir and Yerköy still reflect the strength of these recent faulting movements in this area.

Palaeo-Geography : The higher part of the Middle Anatolian crystalline massifs may have remained above sea level since Eocene (Lutetian) period. The upper limits of the Lutetian formations are now found at an altitude of 1250 to 1300 m. The peaks above these altitudes therefore were islands in the Lutetian Sea.

Before the end of the Lutetian period the sea began to retreat so that, gradually, only lagoons remained. During Oligocène times the lagoon sedimentation proceeded steadily and thick, reddish

and gypsiferous sediments were steadily deposited in these salty basins. In the Late - Tertiary time only numerous lakes remained^ were laid down.

Tectonics.

In the last few years the tectonic behaviour of the Middle Anatolian massif or Kırşehir Crystallines has been the subject of lively discussion amongst many authors. According to the generalized theory set up by *Argand* and *Koher* for the Alpine systems, Kırşehir Crystallines form the middle mass (Zwischengebirge) between the northern belt - Pontids - and the southern Taurids of the Anatolian orogenesis. Dr. Egeran and Lahn revived this suggestion in their papers and gave some geological evidence connected with this subject (5-8).

In 1950 and 1953 *Sir E. B. Bailey* and *Professor W. /. McCallien* (2, 3) announced a new hypothesis which seems to be quite revolutionary to our classical conceptions. According to their hypothesis the Kırşehir Crystallines lie on the Mesozoic formations including serpentine, pillow - lavas, and radiolarian cherts as part of a nappe (as a klippe), which moved a great distance (350 km.) from the northern pontids to the south in Late Cretaceous times (3.). The geological evidences and explanations, on which the hypothesis by *Bailey* and *McCallien* is founded may be summarized as follows:

a) The typical géosynclinal sediments, consisting mainly of radiolarites, serpentines, pillow4avas and limestones (ophiolitic series) occur around the Kırşehir Crystallines,

b) In the Ankara and Alaca Höyük districts the Ophiolitic series occurs as a mixture of great blocks of Palaeozoic and early Mesozoic rocks.

c) The Kırşehir Crystallines are typically exposed in synclinal areas, whereas the Ophiolitic series of the Ankara and Alaca districts occur in anticlinal areas.

d) "In Late Cretaceous times Kırşehir crystallines (Pontic) were thrust long distances over Ankara and Alaca Höyük Mesozoics and Palaeozoics (Taurus). Continuance of this movement started to fold the Anatolian Nappe together with its melange foundation, thereby initiating the Ankara and Alaca Höyük anti-

dines, and the Ayaş and Kırşehir synclines. Concurrent erosion removed the Anatolian Nappe in anticlinal areas, leaving enormous klippe in synclinal areas.."

Against these "revolutionary concepts" *Egeran* and *Lahn*, in 1951, were the first to voice objections. Their main arguments are these:

1. Stratigraphically the formations consisting of Pontic ranges and the Kırşehir Crystallines bear no relation to each other. They are different stratigraphic units.

2. The Ophiolite series exposed in the southern border of the Pontids and in the northern part of the Taurids were formed under the same geological conditions, but belong to different tectonic phases.

3. The Pontic ranges have been pushed towards the north; the opposite direction, in the inside toward the crystalline massif is local and very new. (superficial).

4. It is very difficult to imagine that a mass such as the Kırşehir Crystallines could move long distances without strong dynamometamorphic effects on its basement rock. These effects however, are not shown by the Ankara and Höyük Ophiolite series.

On the other hand, field observations by the present author in the studied area give the following geological evidence concerning this problem:

1. At the surface there is no direct contact between the Kırşehir Crystallines and the geosynclinal sediments for a distance of about 30 km. Both units have been separated by Lower Eocene and Lutetian.

2. The Upper Cretaceous formation including serpentine, radiolarites and pillow-lavas appear not to be a confused mixture in the studied region. Instead the sedimentary and volcanic layers are interbedded in an orderly manner as is shown in fig. 3. and sections. Only a few partly crystalline limestone blocks, undoubtedly older than Upper Cretaceous, are found here and there.

3. The Lower Eocene flysch begins with a basal - conglomerate 150 to 200 m thick, consisting mainly of Upper Cretaceous debris such as reddish limestones, radiolarites, serpentines and lavas; pebbles from the Crystallines are quite absent. On the ot-

her hand, the Lower Eocene does not occur in the Yozgat crystalline massif.

4. The Yozgat Crystallines come into contact only with Lutetian beds which also cover the Lower Eocene in the north. The upper part of the Lutetian developed as a volcanic facies.

5. The stratigraphic sequence is directed from north to south; The oldest formation, Upper Cretaceous, is exposed in the north and the youngest, Lutetian, in the south, directly touching* the Crystallines. The Lower Eocene flysch occupies the middle area. This stratigraphical position of the crystalline massif therefore indicates that it occupies a "synclinal trough" as do its sedimentary neighbouring formations.

6. The Upper Cretaceous and the basal conglomerates of the Lower Eocene dip steeply or are overturned and partly upthrust to the south toward the Crystallines (sections).

7. Lutetian beds dip very gently in the vicinity of the crystallines, but are steeper and strongly folded farther away.

8. The predominant directions - of the internal structures of the Crystalline and metamorphic rocks are - NW-SE or NE-SW whereas the main trend $Q\hat{I}$ the alpine tectonics is W-E, so that these two systems lie diagonally to each other.

9. The tectonic features of to-day are very young in age. They belong to the Post-Lutetian and partly to the Oligocène phases of the alpine orogenic deformations.

10. There are many indications about the Tertiary (Lower Eocene) age of igneous intrusions. In the light of the points of evidence quoted above, the writer will attempt to give his conception of the geological history of the Yozgat region and to discuss: the tectonic concepts by *Sir E. B. Bailey* and Professor *W. J. Me. Gallien* as follows. :

a) At the end of Cretaceous times the géosynclinal area of the region was uplifted and partly eroded (the Laramian phase). whereby the basal-conglomerates of the Lower Eocene, mainly consisting of Upper Cretaceous debris, were formed. During this period, the igneous rocks of the Kırşehir - Crystallines intruded into metamorphic series and probably cut the Upper Cretaceous and volcanics. The Lower Eocene sedimentation covered the contact between the crystallines and the Upper Cretaceous and the

Lutetian transgression was making increasing progress toward the Crystallines and obscured the boundary between the Crystallines and the Lower Eocene.

b). The Upper Cretaceous formation in the studied area shows normal stratigraphic sequences of the fossiliferous Turonian and Senonian including the wholly Maestrichtian and probably Palaeocene formations. It shows no sign of any great thrusting movement, and is unconformably overlain by the basal-conglomerates of the Lower Eocene flysch.

c). In as much as the contact between the Kırşehir Crystallines and the ophiolitic series (mainly Cretaceous) represented in both the areas of Ayaş and Alaca Höyük which were quoted by *E. B. Bailey* and *W. J. McCallien* in 1953, is nowhere seen clearly, it is very difficult to accept the hypothesis without indubitable visual evidence that the Kırşehir Crystallines were formed by a thrust nappe of such extensive movement.

d). "the extraordinary circumstance that the Kırşehir Crystallines are typically exposed in synclinal areas" can be explained by a progressive extension of the northern geosyncline toward the south during and after the Laramian orogenesis, and by the presence of simultaneous intrusion of granitic and gabbroid rocks, the sections I-VI may illuminate this suggestion. The author believes that this alternative interpretation may better correspond to known geological facts than the hypothesis of a thrust.

e). The present author finds the geological evidence quoted by *Bailey* and *McCallien* indisputable and in accord" with his own field observations^ but he finds this evidence insufficient as an explanation of their hypothesis. He can find nothing to support the idea of a thrust, or that the Kırşehir Crystallines form a part of a big nappe resting on the mixed series (mainly Cretaceous). On the contrary, the geological field evidence indicates, in the opinion of the author, as of that of few others, that the Kırşehir Crystallines have been an autochthonous massif from early Tertiary times.

Nevertheless the writer has the greatest admiration for the hypothesis of *Sir E. B. Bailey* and Professor *W. J. McCallien*. New ideas give birth to still newer ones and the 'light of Truth emerges from the struggle of ideas'.

BİBİYOGRAFYA — REFERENCES .

1. Ami, P. : Zum Erdbeben von Kırşehir, Yerköy und Keskin. *Meteae, Seri B, No. 1, Ankara 1938.*
2. Bailey, E. B. and McCallien, W. J. : The Ankara Mélange and the Anatolien Thrust. *M.T.A., No: 40, Ankara 1950.*
3. „ „ Serpentine Lavas, the Ankara Mélange and the Anatolian Thrust. *Transactions of the Royal Soc. Edinburgh, vol. LXVI, part II, No: 11, 1953.*
4. Bayramgil, O. : Die Untersuchung des Fluoritganges und der Plutonite von Çangılı, Yozgat in Mittelanatolien. *Bull. Geol. Soc. Turkey, vol. IV, No. 2, 1953.*
5. Egeran, N. ve Lahn, E. : Note on the tectonic position of the northern and central Anatolia. *M.T.A., No: 41, Ankara, 1951.*
- 6- Lahn, E.: On the Geology of Central Anatolia, *Bull. Geol. Soc. Turkey, Vol. II, No: 1, Ankara, 1949.*
7. „ „ Tectonique de l'Anatolie centrale. *Bull. Géol. France, Paris 1949.*
8. Egeran, N. : Tectonique de la Turquie et Relations entre les unités tectoniques et les Gîtes Métallifères de la Turquie. *Nancy, 1947.*
9. Paréjas, E. : La tectonique transversale de la Turquie, *Rev. Fac. Sei. Univ. Istanbul, S.B. No. 3/4, 194-0.*
10. Tchihatcheff, P. : *Asie Mineure, Géologie, vol. I, 1887, Paris;-.*