

TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU BÜLTENİ

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY
OF TURKEY

Cilt: III — Sayı: 1

Vol: III — No. : 1

1951

AR BASIMEVİ
İSTANBUL — 1951

TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU

BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

Ocak - 1951 - January

İçindekiler—Contents

S. YÜNGÜL : "Rift" vadileri ve Hatay gravimetre etüdünün bazı tektonik tektonik neticeleri.....	1
Rift valleys, and some tectonic results of the Hatay gravity survey.....	17
S. TÜRKÜNAL : Hakkâri dağları hakkında jeolojik not	25
Note sur la géologie des montagnes de Hakkâri	33
G. ZIJLSTRA : Çamlı ile Değirmenağzı (Zonguldak) arasındaki Karboniferin satuh haritası.....	45
A contour map of the surface of the Carboniferous between Çamlı and Değirmenağzı (Zonguldak).....	45
S. W. TROMP : Mısır ve bilhassa Kızıldenizin jeolojik tarihçesi	51
The geological history of Egypt and of the Red Sea in particular.....	54
O. BAYRAMGİL : Zonguldak havzasında petrografik incelemeler	97
Sedimentpetrographische Untersuchung im Steinkohlebecken von Zonguldak (Turkei)	120
İ. YALÇINLAR : İstanbul civarının paleozoik arazisine dair yeni müşahedeler	125
Nouvelles observations sur les terrains paléozoïques des environs d'İstanbul.....	127
C. ÜNSALANER : Güney Anadolunun bazı Üst Devon Koray ve Sromatoporoidleri hakkında	131
Some Upper Devonian Corals, and Stromatoporoids from South Anatolia	131
F. OZANSOY : Muğla pontieni memeli faunası	147
Preliminary report on a pontian mammalian fauna from Muğla	147
R. İZBIRAK, İ. YALÇINLAR : Kayserinin Kuzeyinde üst Miosene ait omurgalılar.....	153
Les vertébrés du miocène Supérieur au Nord de Kayseri (Turquie) ..	155

Notlar:

E. ALTINLI : Jeolog mesleği	159
K. ERGUVANLI : Türkiyenin 1949 yılı jeoloji bibliografyası	165
: Bibliographie géologique de la Turquie, Année 1949	165
Üye Listesi	
List of Members :	169

TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU
The Geological Society of Turkey
Posta Kutusu No. 512
ANKARA

1950 YILI YÖNETİM KURULU (*OFFICERS FOR 1950*):

Başkan (President)	Cevat E. TAŞMAN
İkinci Başkan (Vice President)	Necdet EGERAN
Genel Sekreter (Général Secretary)	Recep EGEMEN
Muhasip Veznedar (Treasurer)	Kemal LOKMAN
Faal Üye (Execuvite Member)	Cahide ÜNSALANER
Yedek Üyeler (Associate Executive Members)	Lütfiye ERENTÖZ Orhan BAYRAMGİL

YAYIN KOMİTESİ (*EDITORIAL COMMITTEE*)

İhsan KETİN (Başkan - President)
Enver ALTINLI
Toğan Ş. ÖNAY
Mehlika TAŞMAN
Melih TOKAY

DENETLEME KURULU (*CONTROLLERS*)

Malik SAYAR
Şevket BiRAND
Cemal ALAGÖZ

HAYSİYET DİVANI (*DISCIPLINARY COMMITTEE*)

Hadi YENER
Cahit ERENTÖZ
Malik ONGAN

N.B.Bütün muhaberat aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

All correspondence should be addressed to:
Genel Sekreter (*The General Secretary*),
TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU,
Posta Kutusu No. 512,
ANKARA.

TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey
Ocak - 1951 - January

"Rift" Vadileri ve Hatay Gravimetre Etüdünün Bazı Tektonik Neticeleri

Sulhi YÜNGÜL ¹⁾

Özet: Bu makalede Hatay, Amik Ovasındaki gravite anomalisinin Afrika Rift vadilerindeki anomaliye müşabih olduğu görülüyor. Rift Vadilerindeki tektonik olayların ve elemanların Amik Ovası civarında da mevcut olduğu tebarüz ettirilerek burasının Rift Vadilerinin bir devamı olduğu neticesine varılıyor. G. F. S. Hills tarafından ortaya atılan Rift vadilerinin teşekkülü teorisi tadil edilerek Amik Ovasına tatbik ediliyor. Burası için muhtemel olan tektonik teşekkülât nazariyesi ve rusubi örtü altındaki muhtemel durum veriliyor.

Hatay, Amik Ovasında petrol imkânlarını araştırmak gayesiyle yapılan gravimetre etüdü neticesinde burada bilinen ve tasavvur edilen yeryüzü ve yer altı durumları ile izah edilemeyen bir rejional gravite anomalisi ile karşılaşıldı. Aynı şekilde bir anomali Afrika Rift Vadilerinde de mevcuttur. Bu vadilerin Kızıl Deniz ve Lut Gölü yolu ile Suriyenin şimaline kadar uzandığı keyfiyetinin de bugüne kadar umumi bir kanaat haline gelmiş olduğu düşünülürse Amik Ovası ile Afrika Rift Vadileri arasındaki münasebet görülür. Afrikada sistematik etüdler yapılmış ve burada Kuaternerden başka bir örtü olmadığı için durum nisbeten vazıhtır. Bundan istifade ederek, Amik Ovasının mücerret bir şekilde tetkiki neticesinde halledilmesi imkansız olan meselelerin Afrika Rift Vadileri ile mutabakat yaparak halli kolaylaştırılabilir.

1) Y. Jeofizik Müh., M. T. A. Enstitüsü.
Makalenin almış tarihi 15/5/1950 dir.

Afrika Rift Vadileri hakkında GREGORY (5), WEGENER (13), WAYLAND (12) ve daha bir çokları muhtelif izahlar yapmışlarsa da bu izahlar gravite anomalisi ile telif edilememiş veya umumiyetle jeofizik bakımdan aksaklıkları olmuştur. 1948 de HILLS (8) tarafından ortaya konan Rift Vadilerinin teşekkül faraziyesi ve izahı ilk defa olarak bunların üzerindeki gravite anomalisini de izah edebilmiştir, fakat fiziki imkânlar bakımından üzerinde düşünülmesi gereken bir meseledir.

Asağıda Afrika Rift Vadilerinin teşekkülü izahları, jeofizik bakımdan aksaklıkları ve HILLS'in son izahı kısaca gözden geçiriliyor. Hatayın gravite bakımından Rift vadilerine müşabih olmakla beraber tektonik bakımdan da müşabih olup olmadığı tahlil ediliyor.

Bu yazının gayesi, jeofiziğin hususiyetlerine girmeden, gerek ilmî ve gerek iktisadî gayeler ile yapılan jeolojik etüdlerde jeologlara, Hatay'da ve Arap Bloğunun şimal sınırında, tamamen karanlık içinde kaldıkları bazı hallerde, bir parça olsun ışık vermektir. Bu ışığın miktarı jeofizik etüdlerin vüs'ati, cinsi ve tenevvü ile çoğaltılabilir. Gravimetrik etüdlere çok süratli ve az masraflı olup rekonesans mahiyetinde kullanılır ve neticeler umumiyetle «kalitatif» olarak nazarı itibara alınır. Bazı hallerde «kantitatif» neticeler çıkarılabilirse de hesapların içine bir çok faraziyelerin ve tahminî kıymetlerin ithalinden kaçınılamaz. Detaylı, kantitatif neticeler veren usuller çok yavaş ve masraflı olup mahdut sahalarda ancak mevzii olarak kullanılır. Bununla beraber, bazı hallerde meselâ jeodezide ve isostazi ile ilgili problemlerde, kantitatif ve kalitatif bakımdan gravimetrik usuller esastır. Jeofizik usullerin yanlış neticeler vermesi veya neticelerin yanlış tefsir edilmesi ihtimali vardır. Gravimetrik usul yalnız başına tatbik edildiği zaman, bilhassa mıntakanın detay satıh jeolojisi, stratigrafisi, paleojeografisi ve tektoniği de incelenmemiş ise neticelerin tefsiri çok güçtür.

Hatay'da şimdye kadar sistematik bir jeolojik çalışma yapılmamıştır. Stratigrafi hakkındaki malûmatımız da çok azdır. Kantitatif done hemen hemen hiç yoktur. Başka bir jeofizik usulün ve herhangi bir korrelasyonun yardımından da mahrum olan bu etüdün tefsirinin neticeleri kaydı ihtiyatla nazarı itibara alınmalıdır.

Gravite usullerinin esası Arzın cazibe sahasının çok küçük değişiklerinin yer yüzünde ölçülmesidir. Satıhda, noktadan noktaya olan bu değişmeler Arzın kabuğundaki kitle taksiminin canibî istikametlerdeki değişiklikler-

inden ileri gelir. Ölçülen bu gravite değişiklikleri yer altındaki muhtemel kitle taksimini gösterecek vechile tefsir edilir. Bir noktadaki nazari veya normal gravite kıymeti ile, ölçülen gravite kıymeti arasındaki farka «anomali» denir. Ölçü alınan nokta ile referans seviyesi arasındaki kitlenin atraksiyonunu tarh edip, topografik arıza tashihi de yapılarak elde edilen anomaliye «Bouguer Anomalisi» denir. Aynı Bouguer anomalilerini haiz noktalardan «izogal²» münhanileri çizilerek gravite haritaları hazırlanır. Eğer yer altındaki kitle taksimi mütecanis veya hudutsuz ufkü tabakalardan müteşekkil olsaydı bütün noktalarda Bouguer anomalisinin sıfır olması icabederdi.

Hatay gravimetre etüdü 1949 yazında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Gravimetre Ekibi tarafından yapıldı. 1175 km. karelik bir sahada 1788 adet gravite istasyonunda ölçü alınarak detay gravite haritaları hazırlandı ve buradaki petrol strüktürü ihtimalleri mütalea edildi. Bu yazıda detayla, yani petrol strüktürü ve fay anomalileri ile meşgul olunmayıp sadece mıntakanın umumi durumu ve tektoniği ile ilgili anomaliler nazarı itibare alınacaktır.

Amik Ovası gravite haritasının karakteristik vasfı şudur: Gravite ovanın ortasına gidildikçe azalmakta ve izogal'lar adeta konsantrik bir mahiyet arz etmektedir. Amik Gölü bu büyük gravite alçılması (-36.0 miligal Bouguer anomalisi) kapanışının içindedir; öyle ki gölün garp ve şimal-garp sahili gravite konturlarını takib etmektedir. Burada topografik bakımdan alçak yerlerde gravite alçalmakta ve yüksek mıntakalarda yükselmektedir.

İlk bakışta bu anomaliye bir mana verilemiyor, zira bu hal, gravite ile morfoloji arasındaki münasebetin tabiatta umumiyetle rastlanan şeklinin tamamıyla aksidir. Bouguer anomalisi hesab edilirken referans seviyesinin üzerinde kalan kısmın atraksiyonu tarh edildiğinden yükseklerdeki Bouguer gravitesi alçak yerlerdeki kıymetten umumiyetle daha düşüktür. Amik Ovasında ise bu halin aksi varittir. Bu anomaliye «isostatik» tashih yapılmamıştır. Yüksek mıntakalar ile alçak mıntakaların arzın kabuğunun altındaki bazaltik tabaka içinde bir nevi hidrostatik muvazene tesis etmiş olduğunu farzederek yapılacak bu tashih anomalinin şeklini hissedilir bir miktarda değiştirmeyeceği gibi yüksek mıntakaların gravitesini daha da

2) <<Gal>> gravite vahididir ve 1 cm./sec./sec. dir. Pratikte bunun binde biri olan <<miligal>> (mg) kullanılır.

arttıracığı için bu -36 miligallik anomaliyi biraz daha bariz bir şekilde koymaktan başka bir rol oynamayacaktır. Keza, yüksek mıntakaların erozyonu umumiyetle isostatik muvazenenin tesisinden daha çabuk olduğu için dağların altında bir «bakiye kök» kalır ki bu da yüksek mıntakalardaki gravite kıymetini daha ziyade düşürür.

Amik Ovasındaki gravite alçalması buradaki rüsubî tabakaların birdenbire kalınlaşmasına da atfedilemez, Bunun mümkün olabilmesi için, anomalinin çevresini, yani gravitenin yükseldiği kısımları örtüsüz kristalin farzetsek dahi, normal şartlar altında burada çok kalın bir sedimantasyonun mevcudiyeti icabeder. Bu da ancak granitik tabakanın 5-10 km. lik bir deplasman ile aşağıdaki bazaltik tabaka içine eğrilmesi veya ikisinin birden aşağıya eğrilmesi ile mümkündür. Canibî kompresyon kuvvetlerinin de bu eğilmeyi destekleyip isostatik muvazenenin tesisine mani olması icabeder. Böyle dar bir sahada bu mikyasta bir eğrilme pek muhtemel değildir.

Kristalin subazman'ın kesafetini 2.7 ve buradaki rüsubî sahrelerin vasatî kesafetini 2.4 farzedelim. Amik Ovasını dolduran rüsubî kitle aynı hacimdeki kristalin ile yer değiştirmiş ve hiç bir isostatik aranjman yapılmamış farzetsek dahi 36 mg. lik bir anomali için 28000 metrelik bir örtüye ihtiyaç vardır. Farzedilen bu şekil, rusubî sahrelerin hasıl edebileceği anomalinin azamî olacağı veçhiledir ve tabiatta bu şeklin tesisi ve idamesi pek ihtimal dahilinde değildir. Amik Ovası içinde azamî 1000 metre kalınlığında Eosen ve Miosen olduğu tahmin ediliyor. Daha aşağıda bir miktar Kretase ve hatta Jurasik olması muhtemel fakat Kretase kalkerinin satha çıktığı yerlerde bunun kesafet bakımından granit ayarında olduğu görüldü. Netice itibariyle burada azami 1000 metrelik düşük kesafetli bir örtü kabul edebiliriz. Amik Ovasının şarkındaki, şimalindeki ve cenubundaki sahalarda da Eosen ve Miosen oldukça kalın bir örtü teşkil eder. Buralarda da asgarî 400 metrelik düşük kesafetli bir örtü olduğunu kabul edebiliriz. Garpta ise, Kızıl Dağ civarında ve Amanos Dağlarında rüsubî örtü Amik Ovasından muhtemelen daha kalındır.

Arap Bloku civarında rüsubî sahrelerin kalınlığının gravite kıymetlerini nasıl değiştirdiğini görmek için misal olarak W. R. Mac DONALD (10) tarafından 1925 de, Basra civarında, Cebeli Sanam'dan Ahvaz'a kadar yapılan 200 mil uzunluğundaki gravite profilini alalım. Buradaki örtü de umumiyetle Kretase ile başlar ve aşağı Miosene kadar şimali Suriyedeki formasyonların hemen hemen aynıdır. Miosenin ilk zamanlarında Halep

civarında vukua gelen bir yükselme Akdeniz basenini Hint Okyanusundan ayırmış ve bundan sonra Basra jeosenklineindeki formasyonlar, Fars ve Bahtiyari serileri, Akdenizdekilerden farklı olmuştur. Amik Ovasında da Basradaki gibi Arap Blokundan Kenar İltivaları Basenine geçiş durumu vardır. Bu sebeple Basra civarındaki rüsubî sahrelerin kalınlığı ile gravite arasındaki münasebetin Arap Blokundan Amik Ovasına geçiş noktasındaki müşabih olması lâzımdır. Basrada 200 millik bir profil boyunca 50 miligallik muntazam bir alçalma vardır. Fakat, bu alçalma Arap Bloku üzerindeki rüsubî örtünün sona erip Kretaseden eski sahrelerin satha yükseldiği Cebeli Sanam ile ekserisi Miosen ve Pliosen olan, takriben 8000.0 metre kalınlığında, genç, düşük kesafetli örtü ile kaplı Ahvaz arasındadır.

Amik Ovasında, Arzın kabuğunda, yani granitik tabaka içinde mevcut litolojik bir değişme, isostatik muvazenenin tesis edilmemiş olması şartıyla, bu anomaliyi doğurabilir. Granitik tabakanın kalınlığını 12 km. ve kesafetini de 2.70 olarak kabul edersek 36.0 mg. lik bir anomali tevlit edebilmesi için granitik tabakanın kesafetinin burada 2.62 olması icabeder. Bu mümkün görünüyorsa da böyle mevzii ve granitik tabakanın bütün kalınlığına şamil olan bir litolojik değişmenin ne suretle hasıl olabileceği pek belli değildir.

Şunu da söylemek lazımdır ki Amik Ovası etüdünün gravite kıymetleri yekdiğerinin mukayesesinden ibaret olup mutlak bir kıymet ifade etmezler. Şu halde Amik Ovasının bir gravite alçalmasını göstermeyip etrafındaki sahanın bir gravite yükselmesi olduğu iddia edilebilir. Fakat, tabiatta bu şekilde bir anomalinin pek varit olmadığı gibi bu vaziyette de Amik Ovası etrafındaki gravite yükselmeleri izah edilemez. Keza, buradaki gravite asgarisinin Çukurova'da buraya mümasil yerlerdeki kıymetten takriben 47.0 mg. aşağıda olduğu da tesbit edildi ³⁾.

Görülüyor ki Amik Anomalisinin tefsiri alelâde prensiplerle halledilemeyip hususî bir hal arz ediyor. Buna bir hal çaresi ararken garbi Suriye ve Filistin boyunca uzanan çöküntü nazarı dikkati çekiyor. Bu çöküntünün, Amik Gölünden başlayıp başlamadığı tasrih edilmemekle beraber, Afrika Rift Vadilerinin bir devamı olduğu ve Suriyenin şimalinden başladığı umumiyetle kabul edilmiştir.

3) Amik Ovasında kullanılan itibarî sistemde 41.0 mg. ın Çukurova'da kullanılan itibarî sistemde takriben 185.0 mg. a tekabül ettiği tayin edildi.

Afrika Rift Vadilerinde alınan gravite neticelerini tetkik edersek orada da Amik Ovasındaki durumun aynini görürüz: gravite tahavvülâtı topografiye muvazidir ve vadiler içinde vasatî 50.0 mg. lık bir alçalma vardır.

Rift Vadileri şimal-cenup istikametinde, Türkiyenin cenubundan Habeşistana kadar 6000.0 km. uzunluğunda bir çöküntü serisi teşkil ederler. Bir çoklarının içinde uzun, dar ve derin göller vardır. Kenar dıvarlar arasındaki genişlik bir kaç yüz metreden 120.0 km. ye kadar çıkar. Dıvarların zirveleri ile vadilerin tabanı arasındaki farkın 3000.0 metre olduğu yerler vardır. Garp taraftaki vadiler sistemi Zambezi'den Nil'in yukarı kollarına kadar uzanır ve şarka doğru mukaar bir kavis yapar. Şarkta, şimal-cenup istikametinde uzanan diğer bir çöküntü serisi Kızıl Deniz üzerinden Ürdün Vadisine gelir. Bu iki sistem arasında takriben 300.0 km. kutrunda olan Viktorya Gölü vardır. Şimaldeki L t Gölü takriben 30.0 km. genişliğindedir ve deniz seviyesinden 850.0 metre irtifaındaki bir yaylanın içindedir. Bu gölün tabanı ise deniz seviyesinden 700.0 metre aşağıdadır. Şarki Afrika deniz seviyesinden 1000.0 ila 2000.0 metre yükseklikte büyük bir kristalin plato dur. Burada hemen hemen hiç sedimantasyon olmamıştır; düzdür ve iltivalar yoktur. Bu tabüleri muntakanın evvelâ yukarıya doğru eğildiği ve erozyondan sonra da aşağıya doğru eğildiği zannediliyor. Viktorya gölünün Rift teşekkülâtı ile alâkası yoktur. Burası sadece aşağıya doğru eğilmiş ve sığ bir gölün teşekkülüne sebep olmuştur. Rift Vadileri sismik bakımdan faâldir. Volkanik faaliyet vadilerin teşekkülü ile beraber cereyan etmiştir ve umumiyetle bazaltik olan bir çok genç lav kitleleri mevcuttur. Rift teşekkülâtının granitik tabakanın altındaki bazaltik tabakanın hareketleri ile alâkalı olduğu söylenebilir.

J. W. GREGORY'ye (5) göre bu vadiler normal faylarla teşekkül etmiş graben'lerdir. Arz kabuğunun tansiyonu netice-sinde, iki normal fay arasında « anahtar taşı » mahiyetinde bir blok aşağıya düşerek bir vadi teşkil etmiştir. Esasen «Rift» kelimesinin manası da budur. Fakat böyle granitik bir blokun aşağıya indirilip daha ağır olan bazaltik tabakanın içinde aşağıda nasıl tutulabileceği izah edilememiştir. Keza bu vaziyet gravite anomalilerini de izah edemez.

A. WEGENER (13), riftlerin isostatik bakımdan kompanse edilmemiş olduklarını göz önünde tutarak bunların mahdud derinlikte tansiyon yarıkları olduğunu ve bütün granitik tabaka derinliğince, aşağıdaki bazaltik

tabakaya kadar inmediğini ileri sürdü. Bu yarıkların 2000.0 metreye yakın derinlikte olmaları lazım geliyor. Bu vaziyette, halen mevcut olan gravite alçalmasından çok daha fazla bir anomali olması icabederdi.

E. J. WAYLAND'ın (12) «ramp» teorisine göre kompresyon kuvvetleri granitik tabakanın iki muntakasını birbirine yaklaştırmış ve ikisinin arasındaki üçüncü bir kitlenin üzerine, yokuş yukarıya çıkar gibi bindirmiştir. Ortadaki kısım aşağıya itilerek ağır bazaltik madde ile yer değiştireceği için bu «ramp» üzerinde bir gravite alçalması olacaktır, fakat bu anomalinin genişliğinin mevcut olan anomalinin takriben iki misli genişliğinde olması icabeder. HILLS'e göre bu şekilde hesap edilen anomalinin miktarı da mevcut olanın yarısı kadardır. Bundan maada, plato üzerinde gravite normal olduğundan aşağıdaki hafif kitleyi kompanse etmek için vadinin kenarlarındaki kısmının platoya nisbetle çok miktarda yükselmiş olması icabederdi. Böyle bir durum da yoktur.

G. F. S. HILLS'in teorisi şöyledir (8):

Sismolojik hesaplara göre kıt'alar takriben 15.0 km. kalınlığındadır ve aşağıda 25.0 km. kalınlığında plastik, bazaltik bir tabaka vardır. Bu bazaltik tabaka içindeki yavaş ufki hareketlerin iltiva dağlarının mekanizmasını teşkil ettiği muhtemeldir. Bu yavaş hareketler, bazaltik tabakanın sırtında taşıdığı kıt'alar üzerinde kırışıklıklar hasil eder. Kırışıklıklar halinde toplanan granitik yükselmelerin altında, isostatik muvazenenin teessüs edebilmesi için bir nevi «kök» lerin teşekkülü icabeder. Bu kilde, satıhtaki bir yüksekliğin altında aşağıya doğru bir şişkinlik olduğundan burada granitik tabakanın kalınlığı çok fazladır. Radyoaktivite nin doğurduğu suhnet kabuğun kalınlığının murabbai ile mutenasip olduğundan, eğer dağ ve kökünün kalınlığı 40,0 km. ise kökün altındaki suhnet kıt'anın normal taraflarının altındaki suhnetin yedi mislidir. Bu yüksek suhnetin neticesi olarak dağ ve kökü imbisat eder ve dağ biraz daha yükselir. İltivadan sonraki seviyesinden iki km. daha yükselebilir. Dağ kenarlara bağlı olduğu için bu yükselme esnasında kenarlarda hasil olan tansiyon kuvvetleri dağ silsilesi boyunca birçok fisürlerin alçalmasına sebep olur. Granitik kökün altındaki yüksek suhnet burada bir kısım bazaltik maddeyi eritir ve magma yavaş yavaş bu fisürlerden yukarı çıkar. Fisürlerdeki magma bu halde granitik plato ile isostatik muvazene halindedir. Dağın kökü bazaltik tabakanın hareketlerinin friksiyonu ile yavaş yavaş aşınır ve etraftaki bazaltik tabaka

ile karışır. Kökün bir kısmınının kaybı neticesi dağın yükselmesi sona erer ve alçalmaya başlar. Yükselirken hasil olan tansiyon bu sefer, alçalırken, kompresyon olur. Fisürler yukarı çıkan magmaya kapanır ve magma bazalt halinde tebellür eder. Kristalin bazaltın kesafeti 3.0, fisürün aşağısındaki bazaltik maddenin kesafeti muhtelen 2.85 ve granitik platonun kesafeti de 2.65 olduğundan, isostatik muvazenenin tesisi için kristalin bazalt fisür içinde granitik platonun sevivesinden daha aşağıda bir seviyede duracaktır. Derin Afrika Rift Vadilerine bu fisürlerin içindeki bazaltın soğuma neticesi hacmen küçülerek aşağıya doğru takallüs etmesinden olmuş nazarı ile bakılabilir. Bazalt granit duvarlara iyice yapışık olduğundan dağ aşağıya doğru inerken granit ile beraber fisürlerdeki bazaltta aşağı iner. Bu batışın sebebi dağın altındaki granitik kısmın bazaltik tabaka tarafından aşındırılmasıdır. Aşınan kısım bazaltik madde ile yer değiştirdiğinden bu mın-takada umumi olarak bir kitle noksanlığı olmayacaktır ve plato üzerindeki gravite kıymeti normal olarak kalacaktır. Bununla beraber fisürün içindeki bazaltik sütunda bir miktar kitle kaybı olacaktır; çünkü aşınan granitik maddenin kalınlığına müsavi kalınlıkta bir bazaltik madde aşınacaktır ve bu granitik maddeden daha ağırdır. Tanganyika Gölü üzerindeki -50.0 mili-gallık anomalinin mevcudiyeti için 4.0 km. irtifaında bir bazaltik fisürün batarak aşınmış olması lâzımdır. Plastik bazaltın yukarıya doğru yaptığı tazyike fisür içindeki bazaltın granitik dıvarlara olan irtibatı ile mukavemet edilir, fakat rift çok geniş ise bu irtibat kâfi gelmez ve rift yukarıya itilerek isostatik muvazene tesis edilir. Kızıl Deniz Rift 'i çok geniş olduğundan burada isostatik muvazene teessüs etmiştir ve gravite normaldir.

Deliller ve halihazır durum HİLLS'in bu teorisi ile umumiyetle ahen-klidir. Meselâ, evvelce garptaki rift vadisine akan Uganda nehirleri halen şarka, Viktorya Gölüne doğru akmaktadırlar. İki rift arkı arasındaki plato adeta sığ bir tabak şeklindedir. Rift zirveleri bu tabağın kenarlarını teşkil eder ve ortada da Viktorya Gölü vardır. Volkanların ve bilhassa sönmüş volkanların mevcudiyeti de bu platonun göçmekte olduğunu gösteriyor. Bu teorininin münakaşa edilmeğe değer bir tarafı şudur:

Yukarıda işaret edildiği gibi rift vadilerinin genişliğinin 120.0 km. oldu-ğu yerler vardır. Hatta bir rift vadisi olan Kızıl Denizin genişliği 280.0 km. yi bulur. Bir dağ silsilesinin iki kilometre kadar yükselmesi neticesi hasil olan ufki kısalmanın miktarı mahdut olup böyle yüzlerce kilometre

genişliğinde fisürler beklenemez. Fisür teşekkül ettikten sonra bu zayıf hat boyunca WEGENER'in (13) «Kıtaların Hareketi» nazariyesinde izah ettiği veçhile bir uzaklaşma olup bidayette dar olan fisür genişlemiş olabilir, ancak bu hal Kızıl Deniz için varit olabilirse de bir hat boyunca mevzii genişlemeler gösteren Afrika Rift Vadileri için varit olamaz. İsostatik anomalinin Kızıl Denizde sıfır ve Afrika riftlerinde menfi olması da bu keyfiyete uygundur.

Bu noktada HİLLS'in teorisinde bazı tadilat yapılabilir ve bu tadilat Amik Ovası gravite haritasının yardımı ile ileride yapılacaktır.

Bu teorinin münakaşa edilmesi gereken diğer bir noktası da şudur:

Kalınlaşma neticesi suhneti yükselen granitik kökün bitişiğindeki bazaltik tabakanın bir kısmını eritmesi ile bazaltik magmanın teşekkül ettiği, yani bazaltik tabakanın granitik tabakaya temas ettiği yerde bir «poş» halinde erime olduğu ileri sürülüyor. Bu şartlar altındaki erimenin bazaltik tabakanın üstünde değil altında vukubulmasının daha muhtemel olduğu E. M. ANDERSON (1) tarafından esaslı bir şekilde izah edilmiştir.

Bunu, ileride başka problemlerin münakaşasında da kullanılacağı için, kısaca gözden geçirelim. Arzın sathından itibaren «derinlik-suhnet» ve «derinlik-erime noktası» münhanilerini nazarı itibara alalım. Arz sathından aşağıya doğru muhtemelen 10-15 km. granitik, 25-30 km. toleitik bazalt, 5-6 km. olivin bazaltı ve daha derinde de peridotit tabakaları bulunduğundan «derinlik-erime noktası» münhanisi merdiven gibi yükselir. Bu iki münhaninin kesiştiği yerde erime olacaktır, fakat normal şartlar altında suhnet münhanisi erime noktası münhanisinin daima altındadır. Bu iki münhaninin en çok yaklaştıkları noktalar bazaltik tabakanın ve olivin bazaltı tabakasının alt hudutlarıdır. Granitik kabuğun kalınlaşması neticesinde suhnet yükselmesi, veya tazyik azaltıcı canibî tansiyonlar ile erime noktasının alçalması dolayısıyla bu iki münhani kesişir ve bazaltik tabakanın altında erime hasıl olur. HİLLS'in teorisinde bu faktörlerin ikisi de (suhnet yükselmesi ve tazyik alçalması) aynı zamanda tesir icra ediyorlar.

Burada, Hataydaki Amanos'lara muvazi olan serpantin kitleleri nazarı dikkati celbediyor. ANDERSON'un nazariyesi bazaltik tabakaların altında ultra-bazik veya peridotitik tabakanın primer erimeye duçar olamayacağını gösteriyor. Hataydaki serpantin entrüzyonlarını daha kompleks

faktörlerin neticesi olarak kabul edebiliriz. Mesela, serpantin kitlelerinin garbında bunlara muvazi olarak uzanan Amanoslarda civara nisbetle çok kalın olan rüsubî örtü burada evvelce bir jeosenklinal olduğunu gösteriyor. Bu jeosenklinal peridotit tabakasının erimesi için lazım gelen şeraiti temin etmiş olabilir.

Şimdi Amik Ovasının Afrika Rift Vadilerinin hususiyetlerini haiz olup olmadığını ve burada Afrikadaki bünyevi elemanların mevcut olup olmadığını araştıralım. Rift Vadilerinin bir hat istikametinde Amik Gölüne ve oradan da İslahiye'ye doğru uzanışının yer yüzündeki durumdan müşahedesinden sonra nazarı dikkati çeken ilk eleman Arap Blokudur. Şarki Afrikada Rift Vadilerinin esas unsurunu teşkil eden tabüler, kristalin plato gibi Arap Bloku da kristalin ve tabülerdir. Umumiyetle Kretase ile başlayan, ufkiye yakın tabakalarla örtülüdür. Mustatil şeklindeki bu saha Kambrien'denberi mühim orojenik hareketlere sahne olmamıştır. İranid'lerden Kenar İltivaları Jeosenklinali ile ayrılmıştır. Diğer tarafta bu jeosenklinale muvazi olan Kızıl Deniz vardır. Paleozoik devamınca Arabistan Yarımadası Afrikaya birleşti. Hattâ LAMARE (9) Arap Bloku ile Kızıl Denizin garbındaki kısmı bir blok olarak mütalea etmiş ve bunu «Arabo-Nubian Masifi» olarak isimlendirmişti. Akdeniz sahilinden ve Kenar İltivaları Jeosenklinalinden Arap Blokunun üzerine doğru gidildikçe rüsubî örtünün kalınlığı azalır ve daha cenupta büyük bir sahada granitik subazman sahta çıkar. Garpta, sahil boyunca uzanan Suriye-Filistin baseninde büyük faylar vardır. DUBERTRET (4) Lübnan'da faylar arasında kalan masifleri bir piyanonun tuşlarına benzetiyor ve bunların Jurasik'denberi mecut olup derin bir tektoniğin emareleri olduğunu söylüyor. ARNÍ'ye (2) göre Arap Blokunun şimalinde bir nevi parçalara ayrılma olduğu neticesine varılıyor. Bu parçalanma Arap Blokunun Anadolu İltivalarına doğru itilmesi ile alakâdardır. Arap blokunun esas bünyesini teşkil eden kristalin kitlenin ne zaman yükselerek azamî irtifâna eriştiği mal m değildir. PÍCARD ın (11) müşahedelerine nazaran Arap Bloku Algonkien'i müteakip müteadit transgresyon ve regresyon safhalarına sahne olmuştur. Bunlar sıklık bir şekilde şakulî hareketlerin, alçalma ve yükselmelerin neticesidir. Paleozoik başlangıcındaki epirojenik hareketler esnasında HİLLS in teorisindeki bazalt fisürleri yani «Rift» ler teşekkül etmiş olabilir. Bundan maada, öyle görülüyor ki Arap Bloku Jurasik sonunda gene büyük mikyasta yükselmiş

ve bilâhare alçalarak şimal kısmı umumiyetle Kretase içinde sular altında kalmıştır. Üst -Jurasığın Lübnana münhasir olup orta-Jurasığe nisbetle çok ince oluşu ve Jurasik ile Kretase arasında bir lakün mevcut oluşu da bunu desteklemektedir. Bu yükselme ve alçalma devresi rift teşekkülâtında izah edilen rolü oynamış olabilir.

Evvelce işaret edildiği gibi Suriyede Halep civarında Miosen içinde tekrar bir yükselme olarak Akdeniz basenini Basra Körfezi baseninden ayırmıştır. Keza Miosen sonunda da büyük mikyasta bir yükselme olmuş ve Miosen tabakaları su üstüne çıkmıştır. Bu hareketlerin şu bakımdan ehemmiyetleri olabilir: Suriye-Filistin çöküntüsü boyunca, yukarıda Maraşa kadar lavlar mevcuttur. DUBERTRET'ye göre şiddetli volkanik faaliyet Miosenden zamanımıza kadar olmuştur. GREGORY 'ye göre volkanizmin yaşı belli olmamakla beraber Eosenden sonradır. Halen görülen bu lavlar Miosen içindeki yükselmenin doğurduğu tansiyon neticesinde fisürlerden çıkmış olabilir. Diyarbakır, Urfa ve Mardin arasında bulunan bazalt kitleleri, ARNİ'nin işaret ettiği gibi, evvelkilerle doğrudan doğruya münasebettar olmamakla beraber Arap Blokunun şimal sınırı ile alâkalıdır. Arap Blokunun Anadolu İltivalarına itilmesi ile aradaki Kenar İltivalarında parçalanma olduğu kaydedilmişti. Bu lavların da Arap Bloku ile Kenar İltivaları arasındaki çatlaklardan çıkmış olması muhtemeldir. ARNİ'ye göre bunların yaşı Pleistosen'dir. DUBERTRET Pliosende gene bir transgresyon olduğuna ve ufak mikyastaki bu transgresyonu müteakip Pliosenin sonunda relief teşkilinin hızlandığına işaret ediyor. Şu halde bu Pleistosen lavların gene bir alçalmadan sonraki yükselme esnasında teşekkül edip tansiyon çatlaklarından çıkmış olması muhtemeldir. Bu şekilde alçalmayı müteakip bir yükselme magmanın teşekkülü ve satha çıkması için müsait şartlar yaratmaktadır. Alçalma esnasında izotermaller evvela alçalıp bilâhare eski seviyelerini bulmak için yükseleceğinden muayyen seviyelerdeki suhunetler de yükselir. Yükselmenin doğurduğu ufkî kuvvetler ise tazyiki azalttığından suhuneti yükselmiş olan seviyelerdeki maddenin erime noktası da düşer. Erimenin vukua gelmesi için iki taraftan da yapılan bu yardım neticesinde magma teşekkül ederek tansiyon çatlaklarından satha çıkar.

Arap Blokunun Jurasik sonundaki yükselmesi ve DUBERTRET'nin Lübnandaki derin fayların Jurasikden beri mevcut olduğunu tayin edişi çok mühimdir. Şu halde, Arap Bloku Jurasik sonunda büyük bir epirojenik

faaliyete sahne olmuş ve bu kuvvetlere karşı umumiyetle yekpare olarak reaksiyon göstermiştir⁴⁾. Blok sınırındaki kısımlar parçalanarak blok nisbi hareketlerini buralarda yapmıştır.

Amik Ovası da rift vadileri gibi sismik bakımdan faaldir. Buradaki volkanik faaliyetin de rift vadilerindekine müşabih olduğu yukarıdaki izaattan anlaşılıyor. Rift vadilerinin teşekkülü için esas unsur telakki edilen kristalin, tabüer plato veya blok Amik Ovasında da mevcuttur. İki tarafta da rift teşekkülatı bir blok ile ilgilidir.

Bütün bu mülâhazadan şu ihtimallerin mevcudiyeti neticesine varılabilir:

A — Amik Ovası Afrika Rift Vadilerinin bir devamıdır, zira her iki tarafta da (1) gravite anomalileri, (2) tektonik unsurlar, (3) volkanisite, (4) sismisite ve (5) morfoloji bir müşabehet arz etmektedir.

B — Arap Bloku bir zayıf mıntaka ile çevrilmiş tabüer bir masiftir. Blok, (1) etrafındaki jeosenklinallere refakat eden tanjansiyel kuvvetler ile, (2) şimal-cenup istikametindeki canibî itilmeler ile, (3) alttaki bazaltik tabakanın hareketleri ile veya herhangi bir sebeple meydana gelen orojenik ve epirojenik hareketlerini kenarlarındaki zayıf mıntaka ile blok arasındaki kısımda yapmıştır.

C — Bu nisbî hareketlerin cereyan ettiği çatlaklar bazan bazaltik magma ile dolmuş ve bir kısmı lavlar halinde satha çıkmıştır.

D — Çatlakları dolduran bazaltik magmanın teşekkülünde(1) yükselme esnasında hasıl olan tansiyon dolayısıyla erime noktasının düşmesi, (2) yükselme (uplift) eğer granitik tabakanın kalınlaşması neticesinde olmuş ise kalınlaşmanın hasıl ettiği muhtelif suhnet yükseltici faktörler rol oynamıştır.

E — Büyük mikyasta bir kalınlaşma ve yükselme neticesi hasıl olan büyük fisürler rift vadilerini teşkil etmiştir.

Hatay gravite haritasına bakılınca Amik Gölünün şimalinde müteaddit gravite yükselme ve alçalma mihverleri görülüyor. Üç adet alçalma mihveri

4) Şunu da kaydedelim ki, WEGENER'e göre Jurasik periyoduna kadar Antarktik, Avustralya ve Hindistan Yarımadası Afrikaya birleşti ve Jurasik içinde ayrıldılar. Paleontolojik donelere dayanan bu keyfiyet de Jurasik içinde büyük mikyasta bir epirojenik faaliyet olduğunu gösteriyor.

ve iki adet yükselme mihveri mevcuttur.

Bunlar yekdiğerine ve Amanos Dağlarına muvazi olup NNE-SSW istikametinde uzanıyorlar. Alçalma mihverleri Amik Gölü üzerinde kesiyorlar. Antakya vadisi boyunca WSW-ENE istikametinde gelen alçalma mihveri ve gölün şarkında, bunun devamı gibi görünen, E-W istikametindeki diğer bir mihver de gene göl üzerinde diğerleri ile birleşiyorlar. Haritada alçalma mihverleri (—) ve yükselme mihverleri (+) işareti ile gösterilmiştir. Bu alçalma mihverlerinin, yukarıda izah edildiği veçhile bazalt fisürlerini temsil etmesi muhtemeldir. şu halde geniş rift vadileri HİLLS'in teorisindeki gibi bir adet fisürden müteşekkil olmayıp yekdiğerine takriben muvazi olan müteaddit fisürler ve bunların aralarında kalmış ince uzun granitik bloklardan müteşekkilidir. Büyük, tabüer blokun yükselmesi esnasında hasıl olan canibî kuvvetler tam manasiyle ufkî ve aynı istikamette değildir. Fisürler muhtelif zamanlarda hasıl olmuş olabilirler, yani her alçalma-yükselme periyodu yeni bir fisür ilave etmiş olabilir. Böylece, istikametleri yekdiğerine yakın olan fisürlerden müteşekkil, oldukça geniş bir fisür mıntakası beklenebilir.

şimdi bu şekildeki bir rift vadisinin muhtemel olan teşekkül safhalarını inceleyelim:

A — Açılan çatlaklara bazaltik magmanın dolmasını müteakip bu fisürler arasında kalan uzun granitik blokların kökleri büyük blokun kırılmamış taraflarına nisbetle bazaltik magma tarafından daha fazla miktarda imtisas edilirler. Kökleri aşınan küçük bloklar aşağıya düşerek geniş bir rift vadisi teşkil ederler. Bu vaziyette isostatik muvazene mevcuttur ve gravite normaldir.

B — Fisürler içindeki bazaltik magma soğuyarak tebellür eder ve hacmi küçülürken blokları da bir miktar aşağıya çekebilir. Bunun neticesi bloklar üzerinde bir miktar menfi anomali ve fisürler üzerinde de bir miktar müs-pet anomali hasıl olur. Bu esnada şerait magmanın mevcudiyetine gayri müsait olduğundan bundan sonra rift mıntakası büyük kitle ile beraber yekpare olarak hareket eder.

C — Vadi ve büyük kitlenin beraberce rejional alçalması neticesi, HİLLS'in izah ettiği veçhile fisürler içinde kitle kaybı olur. Bu hareket granitik bloklar üzerindeki gravite kıymetini de bir miktar azaltabilir, zira

blokların kökleri imtisas edilmiş olduğundan kökler de heyeti umumiye itibariyle granitten daha ağır olabilir. Fakat, fisürlerdeki kitle kaybı çok daha fazla olduğundan netice itibariyle bloklar üzerindeki gravite kıymeti fisürler üzerindeki daha fazladır ve vadinin hey'eti umumiyesi bir gravite noksanlığı teşkil eder.

Bu şekildeki tefsir neticesinde, rift vadisini kesen bir gravite profilinin umumi bir alçalmayı tebarüz ettirmekle beraber adeta bir testere gibi inişli çıkışlı olması beklenir. Amik ovasındaki gravite profili ise tamamen böyledir. Afrika Rift Vadilerinde detaylı bir gravite etüdü yapıp yapılmadığı hakkında yazarın malumatı olmadığı için burada da böyle testere gibi anomalilerin mevcut olup olmadığı kaydedilemeyecek.

Amik Ovasının ne için civara nisbetle mevzii, yuvarlak bir depresyon, bir ova teşkil ettiği sorulabilir. Burası Arap Blokunun bir köşesini teşkil eder ve buradaki fisürler muhtelif istikametlerdedir. Umumiyetle iki sistem mevcuttur. Biri NNE-SSW ve diğeri ENE - WSW istikametindeki fisürlerdir. Bu iki sistem Amik Gölü üzerinde kesişirler. Bundan dolayı Amik Gölünün altındaki kısım fazla miktarda parçalanmış, imtisas edilmiş ve birçok büyük, küçük fisürlerle kat edilmiştir.

Amik Ovasının muhtemel tektonik strüktürü şu şekilde hülâsa edilebilir:

1 — Gravite alçalma mihverleri bazaltik fisürleri temsil eder; yükselme mihverleri de iki fisür arasındaki granitik blokların sırtlarıdır.

2 — İki fisür sisteminin kesiştiği sahada depresyon ve gravite alçalması daha fazladır. Burası Amik Gölünün olduğu yere isabet eder.

Vadi veya ovanın bu suretle teşekkülünü müteakip erozyon neticesinde granitik bloklar sırt (ridge) şeklini almış olabilirler. Erozyon, blokların üzerinden aldığı maddeyi fisürlerin üzerinde biriktireceğinden testere şeklinde olan profil biraz daha tesviye edilebilir. Hatayda bazı büyük fisürlerin Jurasik sonunda veya daha evvel teşekkül etmiş olması muhtemeldir. Hasıl olan blok sırtları (ridge'ler) Kretase, Eosen ve Miosen tabakaları ile örtülü olacağından buralarda «buried ridge» şeklinde petrol strüktürleri mevcut olabilir. Böyle ise, gravite yükselme mihverleri takriben strüktür mihverlerine isabet eder.

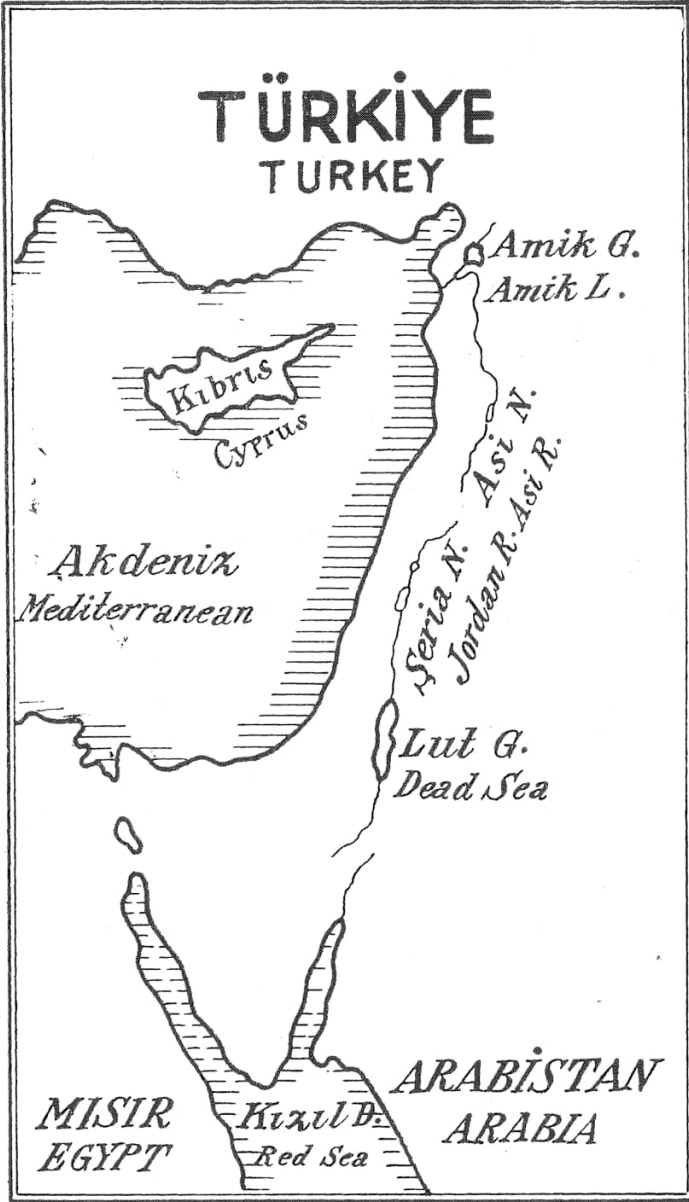
Bütün bu neticelerin kuvvetli ihtimallerden ileriye gidemeyeceğini göz önünde tutmak icabeder, zira bu neticeler mutlak bir şekilde tahkik edilememiş hipotezlere istinad etmektedir. Bu mıntakada yapılacak olan detay jeolojinin neticeleri vaziyeti bir miktar daha aydınlatılabilir. Yapılması çok faydeli olacak diğler bir iş de manyetometrik etüddür. Gravite alçalma mihverlerine amut istikamette alınacak birkaç manyetometrik profil bazaltik fisürlerin mevcut olup olmadığı hakkında çok faydeli mal mat verebilir.

Bazaltın manyetik süseptibilite'si granitinkinin takriben kırk mislidir. Fisürlere tekabül eden gravite alçalma mihverleri manyetik yükselme mihverleri olarak tebarüz edecektir. Yalnız, satıhta bulunan serpantinlerin ve bazalt lavların tesirinden kaçınmak icabeder.

BİBLİYOGRAFYA

- 1— ANDERSON E. M. Geophysical Data Applied to the Magma Problem. Bulletin Volcanologique, Série II, Tome III, Napoli, 1938
- 2— ARNI P. Şarki Anadolu ve Mücavir Mıntakaların Tektonik Ana Hatları. M. T. A., Seri B, No. 4, 1939
- 3— BULLARD E. C. Gravity Measurements in East Africa, Phil. Trans. A pp. 513, 1936
- 4— DUBERTRET L. Carte Géologique de la Syrie et du Liban. 1941-1943
- 5 — GREGORY J. W. The Rift Valleys and the Geology of East Africa. 1921
- 6 — GREGORY J.W. The Structure of Asia. 1929
- 7 — GUTENBERG B. Internal Constitution of the Earth (Physics of the Earth VII) 1939
- 8 — HILLS G. F. S. The Rift Valleys of Africa. American Journal of Science, pp. 161, 1948
- 9— LAMARE P. Études Géologiques en Ethiopie, Somalie et Arabie Meridionales.
- 10 — Mc DONALD W. R. (Bib. 6, pp 68)

- 11 — PICARD L. On the Structure of the Arabian Peninsula. The Geol. Dept. Hebrew Univ. Jarusalem, Serie I, Bull. 3, 1937
- 12 — WAYLAND E. J. Uganda, Report Ann, Survey. 1936
- 13 — WEGENER A. The Origin of Continents and Oceans. 1924
- 14 — WILLIS B. East African Plateaus and Pift Valleys, C. I. W. Pub. 470, 1936
- 15 — WOOLLARD G. P. Gravity Anomalies and the Nature of the Earth's Crust. Trans. American Geophysical Union, Vol. 30, No. 2, pp. 189, 1949.



Amik ovasının coğrafi durumu.
Geographical position of the Amik Plain.

Rift Valleys and Some Tectonic Results of the Hatay Gravity Survey (Resumé)

Sulhi YÜNGÜL ¹⁾

ABSTRACT

The gravity anomaly in the Amik Plain, Hatay, Turkey, is similar to those in the Rift Valleys of Africa. The tectonic situation around the Amik Plain is also similar to those around the Rift Valleys. Thus, it is very likely that the Amik Plain is the continuation of the Rift Valleys. A theory suggested by G. F. S. HILLS to explain the development of the rift valleys is modified and applied to this area, and the possible structure under the sedimentary cover is given.

The gravity survey in Hatay was done to investigate the oil possibilities in the Amik Plain. A regional gravity anomaly found here could not be interpreted with the aid of the existing surface data and the subsurface estimations. Similar anomalies also exist in the Rift Valleys of Africa. It is usually accepted that these valleys extend through the Red Sea and the Dead Sea, as far as north of Syria. Thus, the relation between Amik Plain and the Rift Valleys is obvious. In Africa elaborate work has been done, and the situation is relatively clear, since there are no sediments in the valleys, except some Quaternary. Taking advantage of this, it may be possible to solve the problems related to the Hatay region by making a correlation between the two localities. This might have been impossible otherwise, if it were considered in an isolated manner.

1) Geophysical Engineer at M. T. A. Enstitüsü, Ankara. Manuscript received by the editor: 15/5/1950.

GREGORY (5), WEGENER (13), WAYLAND (12) and others gave hypotheses and explanations about rift formation, but these are not in accord with geophysical data or with isostatic principles. A theory given by HILLS (8) in 1948 conforms with the gravity anomalies for the first time, but it requires some consideration as to the possibilities of its tectonic procedure.

To date no systematic geological detail work has been done in the Hatay region. Very little information exists about the stratigraphy. There is almost no quantitative data. Lacking the aid of any other kind of geophysical data or any kind of correlation, the following interpretation of this gravity survey should be considered with precaution.

Hatay gravity survey was done in the summer of 1949 by the gravimeter crew of the M.T.A. Enstitüsü. Taking measurements on 1788 stations, detail gravity maps of an area of 1175 km. square were prepared. In what follows only the regional character of the gravity anomaly will be considered. Details concerning the oil structures and the faults are not within the scope of this discussion.

The characteristic of the Amik Plain gravity map is as follows: gravity decreases towards the middle of the plain, and the isogals become somewhat concentric. The Amik Lake is situated in this gravity-low closure (—36.0 milligal Bouguer anomaly). West and northwest shores of the lake follow the gravity contours. The gravity is parallel to the topography, that is, it decreases at topographically low places. This situation is the opposite of the usual relation between gravity and morphology. Bouguer gravity at high localities is usually lower than that at low localities. Here it should be noted that this is a Bouguer anomaly, and no isostatic correction has been made. As an isostatic correction tends to increase gravity over high localities it will have no other effect on the shape of this Bouguer anomaly than making it still more pronounced. Also, the values in this survey are not absolute. It has been established, considering the values over a large territory, that the Amik Plain represents a gravity-low, and the surrounding area does not represent a gravity-high.

This gravity-low cannot be attributed to the sudden thickening of light sediments in the plain. To make this possible, a great thickness of sediments will be necessary under the normal conditions; even if the surroundings of the gravity low is assumed to have no sedimentary cover at all. This is only possible if the earth's crust is displaced or down warped in the order of 5

to 10 km. Here neither this situation nor the thick sediments exist. A maximum of 1000.0 meters thick Eocene and Miocene sediments is estimated. Under these, some small amount of Cretaceous or even Jurassic may exist, but the surface observations show that the density of the Cretaceous limestone is comparable to that of the crystalline basement. These sediments are also developed in the areas east, north and south of the Amik Plain, and a minimum of 400.0 meters of Eocene and Miocene is estimated. In the west, the sedimentary cover is probably thicker than in the plain.

A lithological change in the granitic layer could have produced this anomaly, as advanced by some authors, provided the isostatic equilibrium is not established yet. For that, if the density of the granitic layer is assumed to be 2.70 and its thickness 12.0 km., its density over the anomaly has to be 2.62. This seems possible, but the possibility of such a local change extending down to the basaltic layer is not known.

It seems that the interpretation of this anomaly is not readily accomplished by using common principles. It represents an unusual case. Here the line of depression extending along the coast of Syria and Palestine attracts attention. It is usually accepted that this line is the extension of the African Rift Valleys. It starts from the north of Syria, though it is not specified that it goes as far as the Amik Plain in Turkey.

The gravity anomalies in the African Rift Valleys are also parallel to the topography, and an average anomaly of -50.0 m.g. exists in the valleys. The Rift Valleys form a series of depressions along a 6000.0 km. stretch from Turkey to Ethiopia. They are most evident in East Africa which is a crystalline plateau 1000.0 to 2000.0 meters above the sea-level. Observations show that this tabular zone was bowed upward, and downwarped after the erosion. They are active seismically, and the rift development was accompanied by volcanic activity. It can be said that the development of these rifts is associated with the movements of the basaltic layer.

HILLS showed that GREGORY's «normal fault» theory, WEGENER's «cleft» theory and WAYLAND's «ramp» theory to explain the rift formation are not in harmony with the geophysical data and principles.

HILLS's theory is as follows:

Movements of the basaltic layer form ranges and their roots, in the granitic layer. The heat generated by radioactivity is proportional to the

square of the thickness of the granitic layer. An increase in thickness produces an increase in temperature. The thickened section expands and the range rises still more. Tension stresses developed around the range causes fissuring, and the basaltic magma formed by increased temperature rises in these fissures. The root of the range is rubbed off by the friction of the basaltic movements, and the range, having lost its root, starts sinking. The fissures are closed to rising magma which crystallizes as basalt. The basalt in the fissures stands at a lower level than the granite plateau because of its high density. When this material crystallizes in the fissure it shrinks and sinks, thus forming the rift valley. The basalt is attached to the granitic walls, and it sinks together with the range. As the granitic layer is replaced by the basaltic layer, there is no loss of matter over the plateau in general, but there is some loss in the fissure, as basalt is heavier than granite. This loss of matter causes the negative gravity anomalies.

A point regarding this theory deserves the following discussion:

The African Rift Valleys have a width up to 120.0 km., and the Red Sea, which is also considered a rift, is about 280.0 km. wide. A basaltic fissure of this magnitude means separation of the granitic layer by this amount. Horizontal shortening resulting from the uplift of the range is limited, and hundreds of kilometers of horizontal shortening can not be expected from about two kilometers of uplift. But, after a fissure is developed and a line of weakness is formed, continental drifting may take place along this line. Thus, a very wide rift may be developed. This may be true for the Red Sea, but not for the African rifts which show local widenings along narrow rifts. This reasoning is in harmony with the fact that the isostatic anomaly over the Red Sea is zero and in the African rifts is negative. It is likely that a wide rift valley represents a zone of fissures and not a single one. A trial to prove this viewpoint will be made in connection with the Amik anomaly.

Now let us see whether the Amik Plain region has the characteristics and structural elements of East Africa. Here the first element that draws our attention is the Arabian Block which is crystalline and tabular as the East African Plateau which constitutes the basic element of the rifts. It is covered by nearly horizontal beds which start with Cretaceous in general. It is separated from the Iranids by the Mesopotamia Geosyncline. The Red Sea is on the other side of the peninsula, parallel to this geosyncline. To the northwest lies the Palestine-Syria coast basin which is cut by major faults

lengthwise. To the north a zone of simple folds, namely the «Border Folds», separates the Anatolids from the Arabian Block which is fractured here. The thickness of the sedimentary cover diminishes from the geosynclinal basins towards the unfolded tableland, and to the south a large granitic outcrop is seen.

It is not known when this crystalline mass acquired its maximum height. In early Paleozoic a cycle of vertical movements caused epigenetic uplifts and subsidences. Probably at the end of Jurassic also a major epigenetic movement and uplift occurred, and the land subsided in early Cretaceous. These movements could have played the role described in HILLS' theory.

Volcanic activity along the northern and northeastern part of the Arabian Block is similar to that in the Rift Valleys. Basaltic lava flows are present at the junction of the weak geosynclinal basins and the crystalline block. Amik Plain region is also seismically active.

On the basis of what is given above, the following probable results may be deduced:

A — The Amik Plain is a continuation of the African Rift Valleys, because in both localities (1) the gravity anomalies, (2) tectonics, (3) volcanicity, (4) seismicity and (5) morphology are similar.

B — The orogenic or epigenetic movements of the Arabian Block occurred along the lines between the massive block and the surrounding geosynclinal weakness zones.

C — Some of the fissures, along which these relative movements of the block occurred, were filled with magma; some of which was poured on the surface as lava.

D — Formation of the basaltic magma is due mostly to (1) lowering of melting point as a result of tension caused by uplifting, and (2) to various temperature raising effects of thickening of the granitic layer.

E — Large fissures produced by a large scale thickening of the crust constituted the rift valleys.

Hatay gravity map shows several gravity low and high axes. There are three low axes and two high axes at the north of the Amik Lake. These are parallel to each other and to the Amanos Ranges to the west, and run NNE—SSW. The low axes intersect over the lake. Another low axis coming from the south, through the Antakya Valley, running WSW-ENE, joins

with the other system over the lake and assumes an easterly direction afterwards. It is probable that these low axes, indicated by (—) signs on the map, represent basalt fissures. Thus, it is likely that rift valleys are not formed by a single fissure, but by series of fissures, approximately parallel to each other, and long, narrow granitic blocks between them.

Formation of such a rift is possibly produced by the following phases:

A — After the fissures are filled With basaltic magma, the roots of narrow granitic blocks are highly contaminated and assimilated by basaltic matter with respect to the main mass. The blocks, having lost their roots, sink down, forming a wide rift valley. In this situation isostatic equilibrium exists, and the gravity is normal.

B — Basaltic magma in the fissures cools and crystallizes. It may drag the blocks down by a small amount, which may cause small negative anomalies over the blocks and positive anomalies over the fissures. After this, the conditions are not favorable for the existence of magma, and the rift zone acts as one piece with the main mass from then on.

C — Regional sinking of the range and rift causes loss of mass in the fissures. This movement may cause some loss of matter in the narrow blocks too, as their roots may be contaminated and heavier than granite. The 'loss in the fissures is much greater, and the gravity over them is lower than that over the blocks at the end. The valley in general presents a gravity low.

According to this way of interpretation, a gravity profile across a wide rift valley should display several minor minima and maxima in a general low representing the rift zone. The gravity profiles across the Amik plain are exactly like this.

One may ask why the Amik anomaly area represents a plain and not a relatively narrow valley. This section is at a corner of the Arabian Block and there are two systems of fissures. One system runs NNE-SSW and the other ENE-WSW approximately. These two systems intersect over the Amik Lake under which the granitic layer is highly contaminated, fractured and dissected by several large and small fissures.

Following the formation of the plain or valley, the narrow blocks, which stand higher than the fissures, may form ridges. In Hatay some of these ridges would have been covered by Cretaceous, Eocene and Miocene sediments. They could have formed «buried ridges» favorable for oil accumu-

lation. If so, gravity-high axes would represent roughly the structural axes.

It should be remembered that the results of the above discussion can be no more than strong possibilities, as they are based on hypothesis which are not yet verified. Detail surface geology work that is planned in Hatay may give further enlightenment on the subject. Also a magnetometer survey may yield very useful information. A few magnetic profiles taken perpendicular to the gravity-low axes may produce the criteria for the existence of basaltic fissures. Magnetic susceptibility of basalt is about forty times that of granite, and the gravity-low axes would coincide with magnetic-high axes. The effect of lava flows and serpentine masses should be given very close consideration.

BİBLİOGRAPHY

- 1— ANDERSON E. M. Geophysical Data Applied to the Magma Problem. Bulletin Volcanique, série II, Tome III, Napoli, 1938
- 2— ARNİ P. Şarki Anadolu ve Mücavir Mıntakalarının Tektonik Ana Hatları. M.T.A., Seri B, No.4, 1939
- 3— BULLARD E. C. Gravity Measurements in East Africa. Phil. Trans. A pp. 513, 1936
- 4— DUBERTRET L. Carte Géologique de la Syrie et du Liban. 1941 - 1943
- 5— GREGORY J. W. The Rift Valleys and the Geology of East Africa. 1921
- 6— GPEGORY J. W. The Structure of Asia. 1929
- 7— GUTENBERG B. Internal Constitution of the Earth (Physics of the Earth VII) 1939
- 8— HILLS G. F. S. The Rift Valleys of Africa. American Journal of Science, pp 161, 1948
- 9— LAMARE P. Études Géologiques en Ethiopie, Somalie et Arabie Meridionales
- 10— Mc DONALD W. R. (Bib. 6, pp 68)
- 11— PICARD L. On the Structure of the Arabian Peninsula. The Geol. Dept. Hebrew Univ. Jarusalem, Serie I, Bull. 3, 1937

- 12— WAYLAND E. J. Uganda, Report Ann. Survey. 1936
- 13— WEGENER A. The Origin of Continents and Oceans. 1924
- 14— WILLIS B. East African Plateaus and Rift Valleys. C. I. W. Pub. 470, 1936
- 15— WOOLLARD G. P. Gravity Anomalies and the Nature of the Earth's Crust. Trans. American Geophysical Union, Vol. 30, No. 2, pp. 189, 1949

Hakkâri dağları hakkında jeolojik not

Süleyman TÜRKÜNAL ¹⁾

Giriş: 1947 yılında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (M. T.A.) namına Jeolog Hayri Uysal ile beraber Hakkâri bölgesinin 1:100.000'lik jeolojik hartasını yapmak üzere gönderilmiştik. Bölgede üç ay kaldık ve 3500 km² lik bir sahanın jeolojik hartasını yaptık ²⁾. Arazinin sarplığı ve yaşama şartları göz önünde tutulacak olursa bu iş için büyük bir gayret sarfetmiş olduk. Mıntaka 1937 de J. H. MAXSON'un etüd sahası içine giriyordu. Bu jeolog kervanından iki katırın yorgunluktan ölmesi ve arazinin çok dağlık oluşu yüzünden ümitsizliğe düşmüş ve kısa bir zaman içinde (6 Temmuzdan 12 Temmuz'a kadar) Çal'dan, Ham dere-si, Oramar deresinden Gevar ovasına geçmiştir. Raporunda mintakada rastladığı rusubî teşekkülleri Mardin bölgesi ile mukayese etmektedir. Aynı sene (9-15? Eylül) de Alman Dağcılık Kulübünden Hans Bobek ekip şefi, Herbert Kuntscher, Hans Paclier, Siegfried Rohrer, Friedrich Rutner'den müteşekkil bir ekip Cilo ve Sat dağlarının 1: 50.000 lik tarama ve 1: 200.000 lik jeolojik hartasını yapmak üzere bölgeyi gezmişlerdir. 1945 yılında Türkiye Dağcılık Federasyonu Asım Kurt ekip şefi, Muvaffak Uyanık, Şinasi Barutçu, Reşat İzbırak, Doktor Şaban Örnektekin, Mevlüt Göksan, kılavuz İsmail Yüzgeç (Dezi köyünden), dört jandarma erinden mürekkep bir ekip 10 katırla Cilo dağının en yüksek tepesine çıkmak üzere Hakkâri'ye gitmiştir. Dağcılar ancak zirveden 130 m. aşağıya Türk Bayrağını dikmişlerdi.

1947 yılında jeolojik etüd yapmak maksadıyla Cilo dağının en yüksek tepesi olan Geliaşin'e çıktık ve Bayrağı lâyük olduğu noktaya diktik.

1949 yılında eksik kalan paftaları ve doktora tezi için detaylı etüd yapmak üzere Hakkâri'ye tekrar döndüm. Fakat sıtmaya yakalanarak 17 gün

1) M. T. A. Enstitüsünde Jeolog. Bu not Şubat 1947 toplantısında tebliğ edilmiştir. Makalenin alınış tarihi 15/4/1950 dir.

2) Burada Hakkâri valisi Cahit ORTAÇ'a. Bize yaptığı her tiirlü yardımdan dolayı teşekkür etmeyi borç bilirim.

yattığımdan programımı tamamlayamadım. Şunu ilave etmek isterim ki 8 yaşında bulunan oğlum Akın benimle beraber Gelişin'e çıkmıştır.

Coğrafi durum: Etüd edilen arazi; şimalde Yüksekova dağları ve Sipiriz dağları, doğuda Çiyareş dağı ve Hacıbeğ suyu, cenupta Mengole dağı, Garanda dağı, Herki köyü, Irak hududu Gare dağı, Han deresi ve Tal vadisi, batıda Çölemerik meridiyenini arasında kalan 3500 km² lik bir saha kaplar. Bu etüd, batıda Nogaylan vadisinden geçen meridiyenle Çölemerik arasında kalan sahayı ilgilendirir.

Mıntaka jeolojik strüktüre muvazi, Hakkâri'den SE istikametinde uzanan dağ silsileleri ile katolunmuştur. NW istikametine uzanan ve irtifaları 3.000 m. yi aşan dağlar Sümbül dağı, Çarçal dağı, Cilo dağı, Oramar dağı, Sat dağı ve Gevarruki dağlarıdır. 80 km. lik (kuş uçuşu) bir uzunluk üzerinde 3.000 m. yi aşan 23 tepe vardır. Eğer buna silsilelerin şimalindeki Mere, Celku, Kandil ve cenuptaki Gare dağı tepeleri ilave edilecek olursa bu adet kırka çıkar. Nogaylan vadisinden sonra dağlar irtifalarını kaybederler Yalnız üç hududu (Türk-Irak-İran) birleştiren, erüptiv kütleli Çiyareş dağı yeniden, 3.000 m. yi aşar. Bu dağ silsileleri 1.000 m. den daha aşağı inen vadilerle katolunur. Düşük suhneti, süratli akışları ile geçide imkansız olan bu vadilerden akan sular ekseriya SW istikametindedir. Derelerin debileri Temmuz-Ağustos aylarında artar. Dağların şimal yamaçlarında glasiyeler, cenup yamaçlarında ise bazan, neveler bulunur. En büyük glasiyeler Cilo dağ bölgesinde ve en güzel göller 3.000 m. ye yakın rakımda, Sat dağlarındadır.

Stratigrafi:

Marnlı seri: Bütün serilerin sübstratumunu teşkileder. Bazı vadisi boyunca aşınmadan dolayı meydanda görülür. Kırmızı, yeşil-mavimtırak ve sarı renkte marnlardır. Etüdünde hiçbir fosile raslanmamıştır.

J. H. MAXSON, Goyan bölgesinde buna benzer bir teşekkülden bahsetmekte ve Alt Trias'a koymaktadır (Goyan formasyonu).

Otokton Kalker: Gri siyah renkli ve dolomitik katgılı (50- 100 cm. lik) tabakalanmış bu kalker normal olarak marnlı seri üzerine gelir. Bu kalker serisi Sümbül dağından (SW), Herki köyüne (SE) e kadar fasılasız devam eder. Talona köyünün 1.500 m. kadar şimalinden, Gare dağına

kadar bu muazzam seri 3.000 m. yi aşan tepeler teşkilederek devam eder. Cilo dağı vadisinde Merdi ve Ziri harabe köyleri yakınında şu fona toplanmıştır: Mytilidae? kabukları, elemanı gayrı muayyen lümaşel (ağlebi ihtimal Lamellibranches)?, Spondylus sp? ve Meydanı Primüs cenubunda. Nodosaria, Ostrea aff. vesicularis?, Acteonella sp, Exocystelere ait Radius parçaları, İnoceramus bulunmuştur. Orta-Üst Kretaseyi karakterize eden bu fosiller J. MERCIER tarafından tayin edilmiştir.

J. H. MAXSON, Goyan bölgesinde benzeri formasyon 'a Üst Trias (Tanintanin formasyonu) demektedir.

Siyah spatik kalker: Bu fena kokulu kalker otokton üzerine gelir. Yer yer fosilli ve masiftir. Çiçek dağı yakınında (Çarçal silsilesi) şu fosiller toplanmıştır: Hypothyridina aff. cuboides SOW. ki H. procuboides ve H. simensis ile mukayese edilebilir. Bu fosiller siyah kalker içinde bembeyaz olarak bulunur. J. MERCIER'e göre bu fona Orta veya Üst Devonien'i vasıflandırır. Bu tayine göre Orta veya Üst Devon Kretase üzerine gelir. Oramar çayının batısında Tal vadisine doğru siyah spatik kalker devam eder.

H.BOBEK, bu teşekküle Üst Trias demektedir.

Marnlı gri kalker: Çarçal gölü yakınında, siyah spatik kalker üzerine marnlı gri kalker gelir. İçinde aşağıdaki fosiller toplanmıştır: Holcostephanidae (Holcostephanus sp?), Symbirskites sp?, Hoplitidae (Paleohoplitidae), (J. MERCIER'in tayini), bu fosiller Neocomien 'i karakterize ederler. Bu fona soğuk ve derin bir denize işaret eder. Bu kalker 100 -150 m kalınlıktadır.

Şistli mavi kalker: Sümbül dağı mıntakasında şistli mavi kalker içinde alt Kretse 'ye ait fosiller toplanmıştır: Toxaster?, Nerinea sp?, Strombus sp?, Cilo dağı mıntakasında bu teşekkül sahil fosillerinden: Exogyra sp?, Ostrea vesicularis?, Nerinea cf. pauli coquandi? d'ORB, Nerita mammiformis RENİ, Fusus sp?, Harpagodes sp, Alectryonia sp?, ihtiva etmektedir (J. MERCIER'in tayini). N. ERŞEN'in tayin ettiği bir Heteraster oblongus BRONG. şistli mavi kalkerin Akdeniz tipinde Aptien olduğunu katileştirir. M. AKYOL tarafından tayin edilen Choffatella decipiens SCHLUMB, Orbitolina lenticularis BLUM. bu fikri teyit eder.

Aynı teşekküle Cilo ve Sat dağlarında raslanır. Daha SE de teşekkül Irak arazisine geçer (Herki köyü yakını), Sümbül dağı batı istikametinde Cilo kalkeri altında kalır.

J. H. MAXSON; 1: 100.000 lik hartasında bu teşekkülü Hakkâri karışık serisine ve H. BOBEK ise «Honstein-Grüngestein-Kalkserie» sine koymaktadır.

Lümaşelli siyah kalker: Yalnız Sümbül dağı mıntakasında şistli kalker serisi içinde lümaşelli siyah bir kalker şeridine rastlanır (Lümaşel belki Brachiopodes'lerden yapılmıştır). Bu kalker serisi 100-200 m. kalınlığa çıkar ve yaşının Kretase olması muhtemeldir.

Cilo dağı kalkeri: Masif ve çok faylanmış, beyaz mermerlerdir. Gasteropode ve Bryozoaire parçalarından başka fosil ihtiva etmez. Metamorfizma fosilleri tanınmaz bir hale koymuştur. Bu kalker bilhassa Cilo dağında inkişaf etmiştir ve Hakkâri dağlarının en yüksek tepelerini teşkil eder. 200-300 m. kalınlık gösterir. Sümbül dağında Radiolarit Cilo kalkeri üzerine gelir, halbuki Cilo dağında Radiolaritin üzerine Cilo kalkeri gelmektedir. Radiolaritin stratigrafik olarak Cilo kalkerinin üzerine geldiği kanaatındayım. Cilo kalkeri ekay vaziyetindedir. Akın tepesi buna iyi bir misal teşkil eder (kesit vıı ye bakınız) J. H. MAXSON, Cilo kalkerini Hakkâri karışık serisine ithal eder. H. BOBEK, ise «Hornstein-Grüllgestein-Kalkserie'ye koymaktadır.

Radiolarit: Şarap kırmızısı, sarı, gri renkli, killi ve çok şistli, ince yapılı Globotruncana ihtiva eden bir teşekküldür. Bazan yeşil sahreler ile karışık vaziyette veya Volkanik breşler tarafından katolunmuş olarak bulunur. Bu hal Radiolaritin 1:100.000 lik hartaya geçirilmesini güçleştirir Radiolarite Sümbül dağı Cilo, Oramar, Sat dağlarında raslanır. Mere dağı bölgesinde Cilo kalkeri ile Radiolarit, aralarında diskordans gösterirler. Radiolarit Üst Kretase yaşındadır (Kesit vıı).

J. H. MAXSON, raporunda Radiolarit'e «Chert rouge» diyor, Hakkâri karışık serisi içine ithal ediyor. H. BOBEK; «Hornstein-Grüngestein - Kalkserie» ye ithal ediyor.

Nümmülitli kalker: siyah, gri renkli ve zengin bir fona ihtiva etmektedir. Sümbül ve Kelianu dağlarından alınan nümunelerde: Nummulites gizehensis FORS, N. millicaput BOUB, N. atacicus LEYM, Orbitoides

sp, Operculina sp, Discocyclus sp, Clypeina?, Alveolina sp, Miliolites, Textularia sp, Voluta sp, Lucina sp, Spondylus asiaticus d'ARCH, ve Bay köyü civarından alınan nünunelerde: Assilina exponens SOW N. atacicus LEYM, Textularia, Orbitolites complanatus, Alveolina sp, Miliolites, Ananchytes?, Voluta helvetica M. E; Rimella sp, Heligmotoma sp?, Velates, Cardium cf bonellii BELL Cardium sp, Spondylus asiaticus, d'ARCH. Spondylus sp, Lucina cf. hebeica ZİTT, L. cf. prominens OPPH. L. cf. nokbahensis OPPH Crassatella cf. semicostata d'ARCH, Modiola cf. hastata DESH, Eupatagus sp? Echinide gnathostome, Polypier bulunmuştur. Bu fosiller J. MERCIER tarafından tayin edilmiş olup Lütésien Auversien- Priabonien i karakterize eder. Halili deresinde (Sümbül Mere dağları arası Assilinalar 13-14 cm uzunluğa ve kalker azami kalınlığa çıkar (150-200 m). Zap suyu sağ sahili boyunca (Beytüşşebap istikameti) WSW ve Bay köyü ESE istikametinde Nümmülitli kalker testere dişi şeklinde (Kato=yerli tabir, testere) devam eder. Fakiran, Hakkâri SE inde Nümmülitli kalker gri beyazdan, gri siyah renk alarak Zap suyunu kat eder. Ve Kelianu dağına doğru devam eder. Hakkâri karışık serisi içinde raslanan köksüz Nümmülitli kalkerler Zap'ın sağ sahilindekiler gibi gri beyaz renktedirler. Sümbül dağının biriki yüksek tepesi bu Nümmülitli kalkerlerdendir. Mere dağında bu kalker Radiolarit'li seri ile diskordan satırlar göstermektedir.

J. H. MAXSON Nümmülitli kalkeri Midyat kalkeri ile mukayese eder, ve Hakkâri karışık serisi içine kor. H. BOBEK, Assilina ve Camerina tayini ile bu kalkeri Orta Eosen içine koyar.

Gri siyah şist: Hemen hiç fosilsiz, çok mikalı bir şisttir. Bu serinin kalınlığı 2.000-2.500 m yi bulur. Zap boyunca NNE meşhur Büyük Kapanlar yolu bu şist içinden geçer. Bu seri normal olarak Nümmülitli kalker üzerine gelir. 500 m kadar Fakiran'ın cenubundan Kandil dağına (WNW Cilo dağı) kadar inkitasız ve yer yer Hakkâri karışık serisi altında bu şist'e raslanır.

J. H. MAXSON böyle bir şistten Beytüşşebap bölgesinde bahsederek Hakkâri karışık serisi içine ithal eder.

Hakkâri karışık serisi: Butün Hakkâri dağlarının rusubî teşekküllerini örter vaziyettedir. Yaş ve karakteri farklı saherelerden yapılmıştır. Hakkârinin hemen NW indeki tepeler gri veya mavi-yeşil gre ve kalkerlerden

teşekkül etmiştir. Bu greler içinde: Nummulites sp?, Flosculina, Milio-lites bulunmuştur ki bu fona Eosen'e tekabül eder. Aynı teşekkül Yüksekovanın SW indeki dağlarda da görülür (Hırvata köyü yakını). Hakkâri karışık serisi içinde köksüz olarak Globotruncana'lı Radiolarit'lere rastlanır. Bu karışık seri içinde alt üst olmuş, gre konglomera, tüf, şist, seyrek olarak gri mermerlere ve granit, yeşil sahra, bazalt (Spilit) kütlelerine raslanır. Hakkâri karışık serisi Hakkâriden Beytüşşebap, Başkale ve Yüksekova istikametlerine uzanır. Karışık seri içinde raslanan teşekküllerin ekserisi Üst Kretase - Paleosen yaşındadır. Bunların arazide har-taya alınması hayli güçtür. Bazalt (spilit) ler variolitik tiptedir. Plagioklaz labradordan Bytownit'e kadar gider. Bu sahra Augit ve kalsit (sphérolite şeklinde) ihtiva eder.

J. H. MAXSON, Hakkâri karışık serisini geniş manada alarak, bütün Hakkâri dağlarının Kretase Eosen teşekkülünü de bu seriye ithal eder. H. BOBEK Kelianu'nun şimalinde tüf, gre ve erüptiv kütlelerden bahsederek onları Üst Miosen olarak alır.

Konglomera taraçaları: Bazı vadilerin yamaçlarında, vadinin kaidesinden 50-60 m. yüksekte (Zap suyu sol yamacı, Zap karakolu yakını ve Dezi deresi) konglomera taraçalarına raslanır.

Erüptiv taşlar: Yeşil sahra elemanlı, volkanik breş, bütün Kretase termlerini kateder. Cilo, Kelianu vadisinde Kretase örtüsü altında: hornblendli granit, ojitli granit, mikropegmatit, lamprofir (vojesit), ojitli diabaz ve serpantin kütlelerine raslanır. Bu taşların tayini Dr. Galip Sağıroğlu tarafından yapılmıştır. Hornblendli granit, holokristalin tekstürlü, ortoz, hornblend, kuvars ve tahallül mahsulü kaolen ve serisit pulları, amfibol, klorit ve epidot'tan ibaret görülmektedir. Ojitli gabro, holokristalin tekstürlü ve grenü olup plagioklaz kaolenleşmiş ve kısmen serisit ve prehnit tarafından işgal edilmiştir. Lamprofirler hemen hornblend den yapılmıştır. Serisitize feldispat'lar tayin edilemeyecek vaziyettedirler. Ojitli diyabaz, ofitik bir tekstür gösterir. Plagioklaz boşlukları, klorit ve ojitle dolmuştur. Biraz da magnetit mevcuttur. Taşın yarıklarında epidot ve kalsit görülür. Bu taş cümlesinden meydana gelen kütle SE istikametinde devam eder. Sat ve Gevarruki dağlarında önemli tepeler meydana getirir.

Bölgenin tektonik karakteri:

Hakkâri dağları Anti - Torosların şark kısmını teşkil eder. Dağların yapısını meydana getiren bütün rüsubî teşekküller şimale yatımlıdır.

Sümbül dağı tektonik yapısı en enteresan olan yerdir. Gare dağında (Sümbül dağı SE i) otokton seri büyük kavisli kıvrımlar kaydeder. Şimalden cenuba doğru Bazı antiklinali bir erozyon vadisini teşkil eder. Bu antiklinal'in cenup yamacı şimaline nazaran daha diktir. Bazı antiklinal'i 1.000 - 1.500 m. mihverli bir senklinal tarafından takibedilir. Bu senklinal fay oyunu ile Gare dağının şimal yamacına asılı vaziyettedir. Gare dağı bir antiklinalle tekabül eder. Bu antiklinal Bazı antiklinali ile mukayese edilebilir. Bu kıvrımların mihverleri SE istikametinde iner ve Herki köyünden ötede tekrar yükselir. Kıvrılma kuvveti NS istikametindedir (kesitlere bakınız). Bu otokton kıvrımların yaşı muhtemelen Jüradan önceye aittir. Otokton üzerine fena kokulu siyah kalker ve Kretase termleri şariye vaziyettedir. Nümmülitik napı ve Hakkâri karışık serisi tarafından şariyajın kökü örtülü olduğundan, itilmenin cesameti hakkında fikir edinmek güçtür. İtilme burada da NS istikametindedir. Bu şariyajın yaşı muhtemelen Kretase sonudur.

Nümmülitik napı: Nümmülitli kalker NS istikametinde Hakkâri dağlarına doğru itilmiştir (kesitlere bakınız). Substratum un mukavemeti ve itme kuvvetinin gayri müsavi dağılması dolayısı ile itilmenin cesameti ve kıvrılma derecesi yer yer fark gösterir. Nümmülitik napı, Sümbül dağı etrafından ark yaparak Kelianu dağına kadar uzanır. Halbuki Bay köyü yakınında, substratum erüptiv bir kütle teşkil ettiğinden ve itme kuvveti arttığından Nümmülitik kalker iyice kıvrılma kaydeder.

Hakkâri şehri yakını: Hakkâri şehri, Nümmülitli kalker şariyajı esnasında vuku bulmuş bir graben içine kurulmuştur.

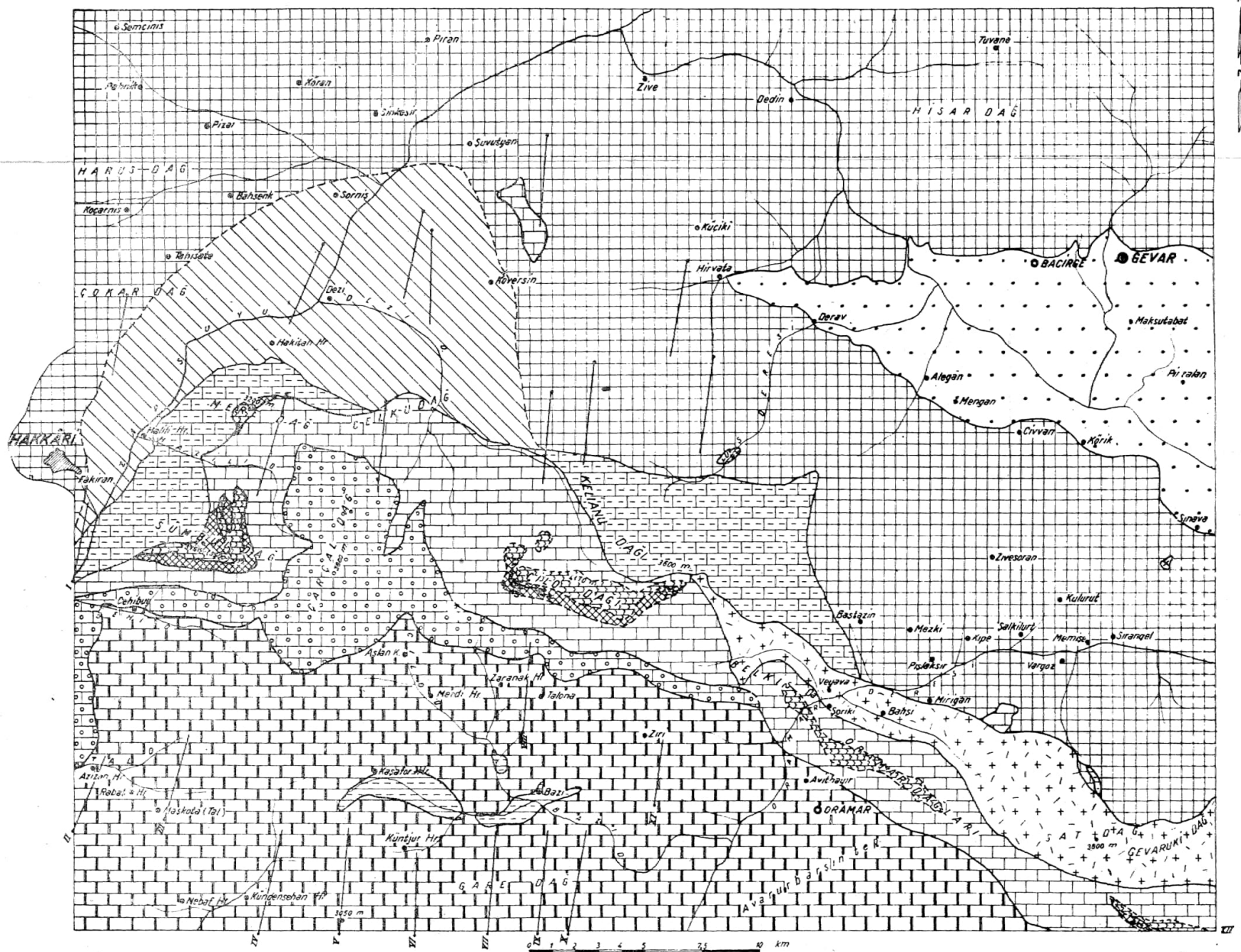
Katolar fay hareketinin neticesidir. Belki Zap suyu yatağını bir fay boyunca açmıştır. Zap'ın kolları olan Halili deresi, Dezi deresi muhtemelen fay dereleridir. Mıntaka Kuaterner'de umumi bir yükselmeye (vadi yamaçlarındaki konglomera taraçaları) ve kırılmaya tabi olmuştur. Bu kırılma esnasında Sümbül dağı Mere dağından ayrılmıştır. Sümbül dağının cenup yamacı şimaline nazaran daha fazla yükselmiştir. Sümbül

dağı için bu kısa tektonik müşahedeler, Kretase ve Nümmülitik sediman-
ları ihtiva etmiyen, Çargal dağı istisna edilecek olursa, Hakkârinin diğer
dağ silsileleri için de aynidir.

HAKKÂRİ DAĞLARININ JEOLOJİK HARTASI

CARTE GÉOLOGIQUE DES MONTAGNES DE HAKKÂRİ

Süleyman Türkünal



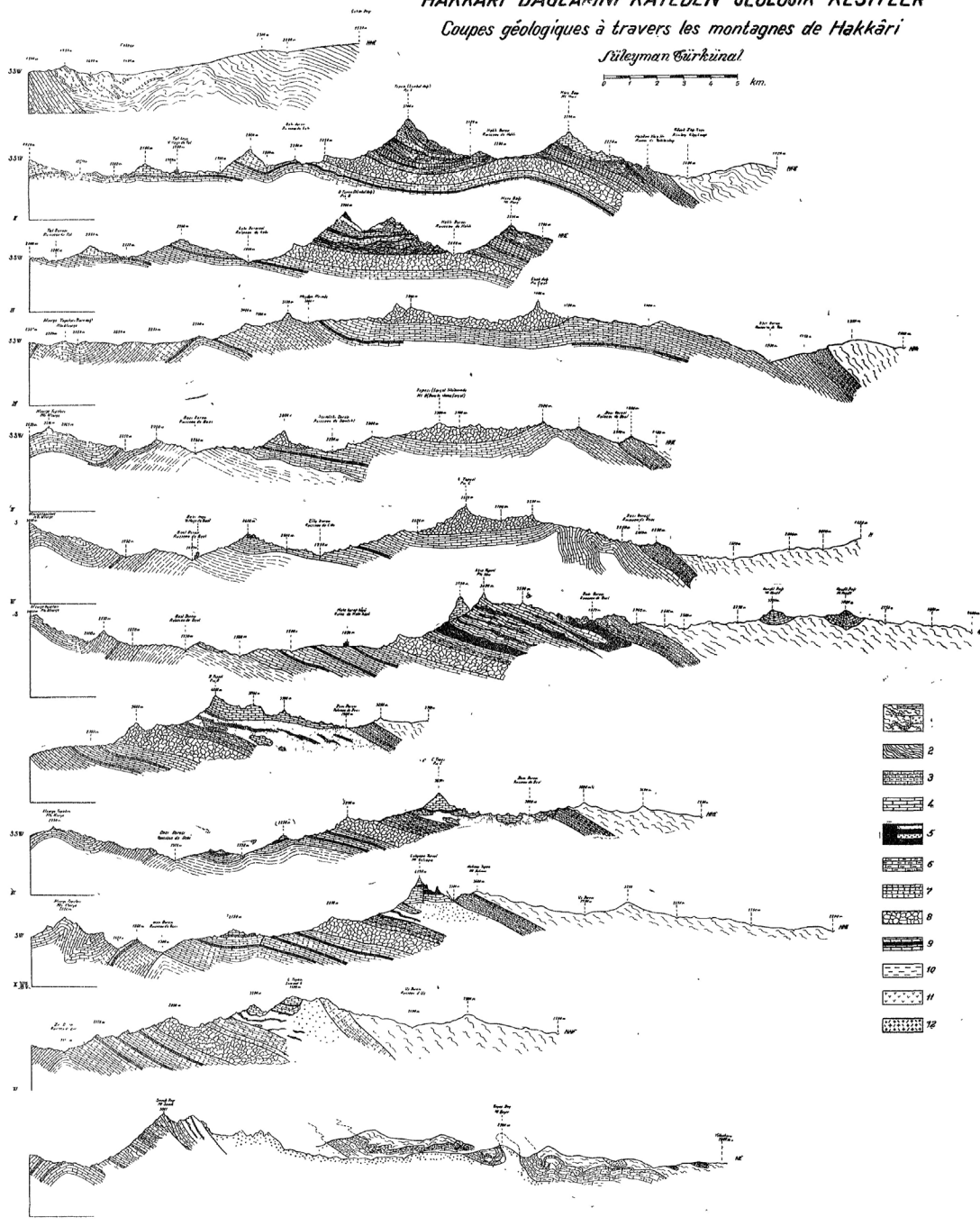
I S A R E T L E R - L É G E N D E

Alüvyon Alluvion	Cito dağı kalkerli Calcaire du Cito dag	Bazalt Basalte
Hakkâri karışık serisi Complexe de Hakkâri	Alt ve orta kretase kalkerli Calcaire du cretacé inferieur moyen	Yeşil sahra Roches vertes
Gri siyah sist Schistes gris noir	Siyah spatik kalker Calcaire noir spathique	Granit, mikropegmatit, lamprofir, diyabaz Granite, micropégmatite, lamprophyres, diabase
Mümmülül kalker Calcaire Mummulitique	Otokton kalker Calcaire autochtone	
Radyolarit Radiolarite	Marnli seri Serie marneuse	

HAKKÂRÎ DAĞLARINI KATEDEN JEOLJİK KESİTLER

Coupes géologiques à travers les montagnes de Hakkâri

Süleyman Bürküneal



Note sur la géologie des montagnes de Hakkâri

Süleyman TÜRKÜNAL ¹⁾

Introduction:

L'Institut des Recherches Minières (M. T. A.) m'avait chargé durant l'été 1947 de faire des levés géologiques pour la carte au 1:100.000 ème dans la région de Hakkâri, en collaboration du géologue Hayri Uysal). Nous y avons travaillé pendant trois mois et levé presque 3500 km² de terrains répartis sur deux feuilles topographiques, ce qui a exigé vu le relief et les difficultés de vivre un effort considérable de notre part.

En 1937 la région a été l'objet d'étude de J. H. MAXSON qui y resta qu'un temps très court, soit du 6 au 12 Juillet de cette année. Ce géologue découragé par les difficultés des conditions locales ainsi que par la mort de deux mulets faisant partie de sa caravane d'expédition n'a pu que suivre un itinéraire allant de Çal à Gevar, passant par les vallées du Han deresi, et du Oramar deresi. Il conclue dans son rapport en faisant une comparaison avec la région de Mardin.

Un peu plus tard dans la même année (9-15? septembre) une équipe du Club Alpin Allemand composée de 5 personnes: Hans BOBEK chef d'équipe, Herbert KUNTSCHER Hans PACHER, Siegfried ROHRER, Friedrich RUTTNER parcourt la région du Cilo et du Sat afin de dresser une carte topographique ainsi qu'une carte géologique. L'ouvrage publié comprend les cartes topographiques hachurées au 1: 500.000 du Cilo dağ et du Sat dağ ainsi que la carte géologique au 1: 200.000 ème de l'ensemble de la région.

En 1945 la fédération des Sports d'hiver et d'Alpinisme de Turquie, dans le but de faire l'ascension des sommets les plus hauts de la chaîne du Cilo dağ, forme une équipe composée d'Asım KURT chef d'équipe, Mu-vaffak UYANIK, Şinasi BARUTÇU, le Dr. Reşat İZBIRAK, le Dr. Şaban ÖRNEKTEKİN, Mevlut GÖKSAN, İsmail YÜZGEÇ guide de Dezi köyü,

1) Géologue à l'Institut M. T. A. Note présentée à la session de Février 1947 Manuscrit reçu le 15/4/1950

2) Je tiens à remercier ici vivement de l'aide qu'il nous a apporté Monsieur Cahit ORTAÇ gouverneur du vilayet de Hakkâri à cette époque.

quatre gendarmes (dix mulets) Cette équipe resta dans la région seulement 11 jours. Mais comme le montra plus tard la découverte du drapeau planté dans le rocher au plus haut point atteint par ces alpinistes, cette équipe n'avait pas pu grimper jusqu'au sommet dominant de la région, mais n'avait atteint qu'un point situé à 130m plus bas du sommet.

En 1947, dans le but de faire la carte géologique nous avons monté jusqu'au point culminant du Gelişin et planté au sommet le drapeau turc de la Fédération des Alpinistes trouvé plus bas.

En 1949 dans le but de faire un thèse de doctorat, je suis retourné dans la même région. La malaria m'ayant surpris j'ai été obligé de garder le lit pendant 17 jours ce qui m'empêcha d'achever le programme qui m'était assigné. Dans la région des chaines du Sümbül dağ et du Cilo dağ je n'ai pu travailler au total qu'une vingtaines de jours. Je dois ajouter ici que mon fils AKIN âgé de 8 ans m'a accompagné lors de ma seconde ascension au sommet du Gelişin.

Situation géographique:

La région dont le levé géologique a été effectué se limite au N par Les montagnes du Yüksekova, et le Spiriz dağ à l'E par le Çiyareş dağ et le Hacıbeğ Suyu, au S par le Mengole dağ, le Garanda dağ, le village de Herki, la frontière irakienne, le Gare dağ, le Han deresi et, la vallée de Tal, et enfin à l'W par le meridien de Çölemerik, ce qui fait une superficie d'environ 3.500 km². L'étude présentée ici ne concerne que la partie située à l'W du meridien passant par la vallée de Nogaylan.

La région est parcourue par des chaines de directions SE, correspondant à celle d'e à la structure géologique. Les montagnes dont les hauteurs dépassent les trois milles sont, en allant du NW au SE, le Sümbül dağ, le Çarçal dağ, le Cilo dağ, l'Oramar dağ, le Sat dağ, et le Gevaruki dağ. Sur une longueur de 80 km on a 23 sommets principaux dépassant les 3000 m. Au N de ces chaines se trouvent le Mere dağ, le Celku dağ, le Kandil dağ et au S le Gare dağ ce qui porte à plus de 40 le nombre total des sommets principaux de la région. A partir de la vallée de Nogaylan les montagnes perdent de leur hauteur. Seul le Çiyareş dağ, avec sa masse éruptive dépas-

sant 3000 m, situe au point de rencontre des trois frontières turco- persano - irakienne fait exception. Ces chaines de montagnes sont traversées par des vallées très profondes qui descendent jusqu' en dessous de 1000 m d' altitude, et contiennent des ruisseaux de direction SW. La temperature très basse et surtout la vitesse élevée des eaux de ces ruisseaux-torrents forment un obstacle sérieux à leur traversée. Le débit des ruisseaux montre un maximum lors de la saison de la fonte des neiges, soit de Juin à Août.

Les glaciers sont situés sur le versant N des montagnes qui ne possèdent que de névés sur leur versant S. Les plus grands glaciers se trouvent dans la région du Cilo dağ. Les lacs d'origine glaciaire sont assez nombreux, les plus beaux d'entre eux se trouvent au dessus de 3000 m. dans la région du Sat dağ.

Stratigraphie

La série marneuse:

Cette formation stratifiée formant le substratum connu de toutes les assises vient à jour grâce à l'érosion, dans la vallée de Bazi köyü. Elle présente des couleurs allant du rouge au vert bleuâtre et au jaune. Elle possède éparpillées dans la roche, des concrétions argileuses et dessine des plis en miniature.

J. H. MAXSON cite une formation semblable dans la région de Goyan qu'il attribue au Trias inférieur (Goyan formation). Il n'en est pas question dans l'ouvrage de H. BOBEK.

Le calcaire autochtone:

C'est un calcaire gris-noir à intercalation dolomitiques, lité en bancs de 50-100 cm, reposant normalement sur la série marneuse. On peut le suivre depuis le Zapsuyu (NW) sans interruption jusqu'au Herki köyü (SE). Quelque 1500 m au N du Talona köyü jusqu'au S du Gare dağ cette immense formation calcaire forme des monts dépassant 3000 m. La puissance de ce calcaire est de 3000 à 4000 m. Dans la vallée de Cilo, près des ruines de

Merdi et de Ziri la faune suivante a été recoltée: Coquilles de Mytilides, Lumachelles à élément indéterminables (vraisemblablement de Lamelli-branches?), Spondylus sp, et au S de Meydanı Pirmüs, Nodosaria, Ostrea aff vesicularis, Acteonella sp, fragment de Radius d'Exocyste, fragment d'Inoceramus, qui caractérisent le Crétacé moy-sup?. Ces fossiles ont été déterminés par J. MERCIER.

Calcaire noir spathique:

C'est un calcaire noir fétide surmontant la série calcaire autochtone. Ce calcaire spathique en général devient massif et fossilifère par-endroit. Près du Çiçekdağ (chaîne de Çarçal) j'ai pu recolté: Hypothyridina aff. cuboides SOW, forme à comparer avec H. procuboides et H. simensis (determination J. MERCIER), qui se montrait tout blanc dans le calcaire noir. La puissance de ce calcaire est de 400-500 m. D'après lui cette faune date du Dévonien moy-sup. Si la determination paléontologique s'avère juste il faudrait admettre l'existence du Dévonien moy-sup sur le Crétacé sous-jacent. Le calcaire spathique se continue depuis L'Oramar çay vers l'W en passant par la vallée de Tal.

J. H. MAXSON n'en parle pas. H. BOBEK la met dans le Trias supérieur.

Calcaire marneux gris:

Sur le calcaire noir spathique du Çargal dağ repose un calcaire marneux gris affleurant près du lac du Çarçal. On y a trouvé les fossiles suivants: Holcostéphanidés (Holcostéphanus), Symbirskites sp, Hoplitidés (Paléohoplitidés), qui caractérisent, le Néocomien (déter-

mination J. MERCIER). Ce calcaire marneux est bien lité et plissé. La faune ci-dessus indique une mer profonde et froide. La puissance de la formation varie de 100- 150 m.

J. H. MAXSON et H. BOBEK n'en parlent pas.

Calcaire schisteux bleu:

Au dessus du calcaire marneux, on observe la présence d'un calcaire schisteux bleu. Dans la région du Sümbül dağ ça terme sédimentaire con-

tient la faune suivant du Crétacé infmoy: *Toxaster*, *Nerinea* sp?, *Strombus* sp?, et dans la région du Cilo dağ la formation devient plus littorale et contient: *Exogyra* sp?, *Ostrea vesicularis*?, *Nerinea* cf *paul coquandi*?, d'ORB., *Nerita mammiformis* RENI, *Fusus* sp?, *Harpagodes* sp?, *Alectryonia* sp?, (determination J. MERCIER). Mais par la determination de *N. ERŞEN* d'un *Heteraster oblongus* BRONG. On peut préciser l'âge de cette formation comme Aptien du type méditerranéen. Dans cette même couche M. AKYOL a déterminé *Choffatella decipiens* SCHLUMB, *Orbitolina lenticularis* BLUM. Cette formation qu'on rencontre au Cilo dağ et au Sat dağ et qu'on voit pénétrer dans le territoire d'Irak vers Herki köy, disparaît vers I'W sous la couverture calcaire du Cilo dağ.

J. H. MAXSON dans sa carte au 1:100000 e, l'introduit dans le complexe de Hakkâri, tandis que H. BOBEK le met dans la «Hornstein-Grüngestein-Kalkserie».

Calcaire noir à lumachelles:

Dans la région du Sümbül dağ, compris dans le calcaire schisteux on voit affleurer un terme calcaire à lumachelles (restes de Brachiopodes?) puissant de 100-200 m. et d'âge probablement, mésocrétacé.

J. H. MAXSON met cette couche à lumachelles dans le complexe de Hakkâri, H. BOBEK n'en parle pas.

Calcaire du Cilo dağ:

C'est un calcaire massif, marmorisé très cassuré et failié contenant de rares restes de Gasteropodes et de Bryozoaires, rendus presque méconnaissables par l'effet du métamorphisme. Il est surtout développé dans la chaîne du Cilo dağ, forme les hauts pics des montagnes de Hakkâri. Son épaisseur est de 200-300 m.

Au Sümbül dağ on peut observer sur le calcaire du Cilo dağ successivement les Radiolarites et le Nummulitique, tandis que au Cilo dağ même, ce calcaire vient s'interposer entre les Radiolarites et le Nummulitique. Malgré cette situation un peu confuse je crois que du point de vue stratigraphique les Radiolarites doivent se placer sous le Nummulitique. Le calcaire du Cilo dağ serait d'âge Crétacé supérieur. Il se trouve à l'état d'écailles, comme on

peut le voir au pic Akın (voir coupe VII).

J. H. MAXSON place ce calcaire dans le complexe de Hakkâri, H. BOBEK dans la <<Hornstein-Grüngestein-Kalkserie>>.

Les Radiolarites:

C'est une formation couleur lie de vin, gris jaunâtre, argileuse, très siliceuse, à pâte fine contenant de rares Globotruncana. Elle se trouve parfois associée à des roches vertes, et traversée par des brèches d'éruption ce qui rend difficile leur cartographie à l'échelle 1 :100.000 e. Les Radiolarites affleurent dans les chaînes du Sümbül dağ, du Cilo dağ, de l'Oramar dağ et du Sat dağ. Elles montrent une discordance au contact du calcaire du Cilo dağ dans la région du Mere dağ, dans lequel elles pénètrent sous forme d'indentation ou de lentilles (voir la coupe VII). Elles seraient d'âge Crétacé supérieur.

J. H. MAXSON l'appelle <<chert rouge>> et l'introduit dans le complexe de Hakkâri. H. BOBEK le met dans le complexe <Hornstein - Grüngestein - Kalkserie>>.

Le calcaire Nummulitique:

C'est un calcaire gris noir, contenant une très riche faune. Les échantillons provenant du Sümbül dağ et du Kelianu dağ, ont été déterminés comme Nummulites gizehensis FORSK, Nummulites millecaput BOUB, N. atacicus LEYM, Orbitoides sp, Operculina sp, Discocyclina sp, Clypeina?, Alveolina sp?, Miliolites, Textularia sp, Voluta sp, Lucina sp, Spondylus asiaticus d'ARCH,. Les couches près de Bay köy contiennent, Assilina exponens SOW, N. atacicus LEYM, Textularia, Orbitolites complanatus, Alveolina sp, Miliolites pase?, Ananchytes?, Voluta helvetica M. E. Rimella sp?, Heligmotoma sp, Velates?, Cardium cf, bonellii BELL, Cardium sp., Spondylus asiaticus d'ARCH, Spondylus sp, Lucina cf, hebeica ZITT, L. cf, prominensis OPPH, L. cf nokbahensis OPPB, Crassatella cf semicostata d'ARCH, Modiola cf hastata DESH, Eupatagus sp?, Echinide gnathostome, Polypiers. Tous ces fossiles ont été déterminés par J. MERCIER. Ces fossiles caractérisent les étages Lutétien - Auversien - Priabonien.

Dans la vallée de Halili (entre Sümbül dağ et Mere dağ) on a des Assilines atteignant 13-14 cm; au même endroit le calcaire Nummulitique

présente le maximum d'épaisseur soit de 150-200 m. Le long du Zap en direction de Beytüşşebap WSW et de Bay köy ESE le calcaire Nummulitique se montre dans le paysage avec sa forme caractéristique en dent de scie (Kato= terme local signifiant dent de scie). Au SE de Fakiran (Hakkâri) le calcaire Nummulitique devient gris noir, traverse le Zap et se continue vers le Kelianu dağ. Le calcaire Nummulitique qu'on rencontre dans le complexe de Hakkâri est donc gris blanc, tout comme celui qui forme le <<Kato>> sur la rive droite du Zap. A l'W, le calcaire Nummulitique forme quelques pics du Sümbül dağ et participe à la couverture de celui-ci, comme il a été déclaré plus haut. Le calcaire Nummulitique montre des contacts discordants avec le calcaire de Cilo et Les Radiolarites (Mere dağ). J. H. MAXSON tout en le comparant au calcaire de Midyat fait figurer le calcaire Nummulitique dans le complexe de Hakkâri. H. BOBEK en se basant sur la détermination des Assilines et des Camerines, reconnaît l'Eocène moyen.

Les schistes gris noir:

C'est un schiste très micacé presque sans fossile. L'épaisseur de cette série varie de 2000-2500 m. Le fameux sentier de Büyük Kapanlar suivant le Zap suyu NNE, passe dans cette série. Les schistes noirs reposent normalement sur le Nummulitique, affleurent depuis quelques 500 m. au S de Fakiran (Hakkâri), jusqu'au Kandil dağ WNW de Cilo dağ. On le rencontre par endroit sous la couverture du complexe de Hakkâri (N du Kelianu dağ).

J. H. MAXSON, parle d'un schiste de même nature dans la région de Beytüşşebap; mais il le met dans le complexe de Hakkâri. H. BOBEK n'en parle pas.

Le complexe de Hakkâri:

Le complexe de Hakkâri paraît recouvrir tous les sédiments des montagnes de Hakkâri. Il est composé de roches de différents âges et caractères. On peut observer en outre dans ce complexe pêle mêle des grès, des conglomérats, de tufs et des schistes et plus rarement des marbres gris, des intrusions de granite de serpentine et des basaltes (spilites). Les monts situés immédiatement au NW de Hakkâri sont formés par des grès, calcaires gris

ou bleu-verdâtre. Dans ces grès on a pu distinguer: Nummulites sp?, Flosculiria, Miliolites qui correspondent à l'Eocène. La même formation affleure dans les montagnes au SW de Yüksekova (près de Hirvata köyü). Des Radiolarites à Globotruncana peuvent se trouver en écaillés dans le complexe de Hakkâri. De Hakkâri même le complexe se continue en direction de Beytüşşebap, de Başkale et de Yüksekova. La plupart des sédiments compris dans ce complexe appartiennent au Crétacé sup-Paleocène, étages très difficiles d'ailleurs à distinguer sur le terrain.

Les basaltes (spilites) sont du type variolitique, ils contiennent un plagioclase allant du labrador à la bytownite, de l'augite et de la calcite en forme de sphérolite. Le skarn chloritisé, possède un feldspath impossible à déterminer à cause de l'altération en calcite et chlorite.

J. H. MAXSON, prend ce terme dans un sens plus large et incorpore toutes les couches crétacées des chaînes de la région dans ce complexe. H. BOBEK, cite des tufs des grès et des roches éruptives du Miocène supérieur au N du Kelianu dağ.

Conglomérats des terrasses:

Sur les versants de quelques vallées (rive gauche du Zap suyu, près de Zap karakolu, ainsi que le Dezi deresi) on a des terrasses formées de conglomérats, situées à des hauteurs variant entre 50 et 60 m à partir du thalweg.

Les roches éruptives:

Les brèches d'éruption à éléments de roches vertes affectent tous les termes du Crétacé. Dans la vallée du Cilo-Kelianu, sous la couverture des sédiments crétacés on peut noter la présence des masses de granite à hornblende, de granite à augite et de micropegmatites, lamprophyres (vogésite), ou des diabases à augite et des serpentines (détermination Dr G. SAĞIROĞLU).

Le granite à hornblende présente une texture holocristalline grenue contient de l'orthose, de la hornblende et du quartz, et comme produit d'altération du feldspath kaolinisé, de la séricite de la chlorite, et de l'épidote. Les gabbros à augite, à texture holocristalline grenue ont leurs plagi-

oclases kaolinisés ou partiellement envahis par de la séricite et de la prehnite. Les lam-prophyres sont presque formés par de la hornblende. Les feldspaths séricitisés sont indéterminables. On peut noter en outre de la chlorite. Les diabases à augite ont une texture ophitique, Les vides interstitiels des plagioclases sont remplis par de la chlorite et l'augite. Il y a un peu de magnétite. Dans les cassures de la roche on a de l'épidote et de la calcite. Cet ensemble de roches éruptives se continue vers le SE, forme des pics dans la chaîne du Sat dağ et du Gevaruki dağ. Il disparaît sous la couverture des formations tertiaires à l'E de la vallée de Nogaylan et réapparaît plus à l'E, à la limite des trois frontières (Ciyareş dağ).

Caractère tectonique de la région:

Les montagnes de Hakkâri sont la continuation orientale de l'Anti-Taurus. Tous les termes sédimentaires des chaînes en question plongent vers le N.

La chaîne du Sümbül dağ:

La chaîne du Sümbül dağ est le plus intéressant élément faisant partie du bâti tectonique de la région. La série autochtone présente des plis à grands rayons de courbure au SE de Sümbül dağ (Gare dağ). En allant du N au S les principaux plis sont: L'Anticlinal de Bazi, dans lequel s'est taillée une vallée profonde d'érosion. Le flanc S de cet anticlinal est plus redressé par rapport au flanc N. Cet anticlinal est suivi par un synclinal dont l'axe mesure de 1000 à 1500 m, lequel est suspendu par le jeu des failles au flanc N du Gare dağ. L'arête du Gare dağ correspond à un anticlinal qui est comparable avec celui de Bazi. Les axes de ces plis descendent vers le SE puis remontent à Herki köy. La direction de la force de plissements est du N au S (voir les coupes). L'âge de plissement dans l'autochtone est probablement antéjurassique. Sur l'autochtone, le calcaire fétide ainsi que tous les termes du Crétacé se trouvent à l'état charrié. L'ampleur de ce charriage est difficile à estimer par le fait que la Nappe Nummulitique et le complexe de Hakkâri recouvrent la zone des racines. La direction de ces charriages est aussi du N au S. L'âge du plissement de la nappe est probablement prostrécacé.

La nappe Nummulitique:

Le calcaire Nummulitique est charrié du N au S vers les montagnes de Hakkâri en formant une nappe du type cassant, (voir les coupes). Suivant le degré de résistance qu'offrait le substratum ainsi que les variations dans la force de poussée selon les directions, l'ampleur du charriage et le degré de plissement de ces couches de la nappe ont été plus ou moins accentués. La nappe Nummulitique en forme d'arc autour du Sümbül dağ et du Kelianu dağ est composée de couches plongeant vers le N sans montrer de plissements secondaires tandis qu'elle est plissée aux environs de Bay köy où le substratum est formé par une masse intrusive (granite, gabbro). L'âge de ce plissement est probablement post-Eocène.

Les environs de la ville de Hakkâri:

La ville de Hakkâri se trouve dans un graben formé en même temps que le charriage du Nummulitique. Les Katos sont dus au jeu des failles. C'est possible que le ruisseau Zap ait creusé son lit le long d'une faille. Les affluents du Zap coulant transversalement à celui-ci tels que le Halili deresi et le Dezi deresi sont dus à la présence d'un autre système de failles transverses.

Pendant le Quaternaire la région a été soulevée en entier (conglomérats le long des vallées) et cassurée par endroits; ainsi le Sümbül dağ a été séparé du Mere dağ. Le versant S de cette chaîne a été plus fortement soulevé que le versant N. Ces observations tectoniques sont aussi valables pour le reste des montagnes de Hakkâri, excepté le Çarçal dağ où les termes sédimentaires allant du Crétacé au Nummulitique manquent.

Bibliografya — Bibliographie

- 1 — F.OSWALD. Armenian, I. Morphologische Übersicht, 1912, Heidelberg.
- 2 — J.H. MAXSON Reconnaissance geology, oil possibilities, and mineral resources of Southeastern Turkey, 1937 (rapport inédit M.T.A.)

- 3 — H. BOBEK Forschungen im zentralkurdischen Hochgebirge-
zwischen Van-undUrmia-see (Südostanatolien und Westazer-
baican), Petermanns geographische Mitteilungen 1937, Berlin
- 4 —P. ARNÍ Tektonische Grundzüge Ostanatoliens und benachbar-
ter Gebiete, Serie B. Abhandlungen, M.T.A. 1939 ANKARA
-

Çamlı ile Değirmenağzı (Zonguldak) arasındaki karboniferin satıh haritası

G. ZIJLSTRA ¹⁾

Özet: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünün 1946 dan beri Zonguldak karbonifer havzasında yapmakta olduğu araştırmalar münasebetiyle verilen raporlarda ve yapılan neşriyatta karbonifer sahreleriyle kretase örtüsü bahis konusu olmuştur. Bu yazıda bu müşahedelerin bir hulâsası verilmiş ve karboniferin bulunması beklenen derinliklere dikkat çekilmiştir. Bir münhaniler hartasile gösterilen derinlikler kretase başlangıcındanberi vaki olan tektonik hareketlerin karbonifer sathı üzerindeki tesirleri göstermektedir, Karboniferin strüktürel durumu etraflı bir surette mütalâa edilmiştir.

A contour map of the surface of the Carboniferous between Çamlı and Değirmenağzı (Zonguldak)

G. ZIJLSTRA ²⁾

Summary: In the framework of the Carboniferous investigations carried out by the M.T.A.E. in the Zonguldak coal basin since 1946, some reports and publications were issued, dealing with Carboniferous and with the Cretaceous cover thereof. A summary of these observations is contained in this article, in which special attention is paid to the expected depth of the Carboniferous which is expressed in a contour map, which shows the influence of the tectonics since the beginning of the Cretaceous sedimentation in the surface of the Carboniferous. The tectonical structure of the Carboniferous is broadly outlined in the text.

This region is situated about halfway between Zonguldak and Ereğli on the Black Sea coast of Northwestern Anatolia.

1) M.T.A. Enstitüsü jeologlarından. Makalenin alınış tarihi 18/7/1949 dur.

2) Geologist at M.T.A. Institute. Manuscript received by the editor 18/7/1949.

In this region surveys have been made by ARNI, CHARLES, PATIJN, TOKAY and ZIJLSTRA, which led to several publications and reports, of which the most important ones can be found in a list at the end.

By taking the results of these surveys into consideration, a contour map was constructed of the surface of the Carboniferous, which is also the plane of the Cretaceous transgression.

The contours were constructed on the principle of constant thickness of the different parts of the Cretaceous, but the data concerning changes in thickness were taken into consideration. This can be done for those regions where the valleys are eroded deep into the under-Cretaceous. It is known, that in general, the changes in thickness of the lower Cretaceous are rather gradual, so that estimations of the thickness between valleys will not give rise to inexactitudes which are not in accordance with the allowance due to contours with a difference of 250 m.

The accuracy decreases however, where Cenomanian crops out. Thanks to ARNI it is known that during the Cenomanian, rather elaborate landslides took place, which gave rise to the occurrence of big blocks of Carboniferous and lower Cretaceous embedded in Cenomanian "Flysch". These landslides may have caused local and rather elaborate increases in thickness as well as the rubbing off of the underlying strata, which can be hidden from observation and thus cannot be accounted for.

If we call the tectonics, which took place since the beginning of the Cretaceous sedimentation, Postcretaceous, then we might call the structures found in the Carboniferous, Precretaceous, in order to simplify the nomenclature. The structures of the Carboniferous, as they can be seen now are, however, the result of all the tectonical movements since the sedimentation of the Carboniferous. But to distinguish between the structure of the Cretaceous and that of the Carboniferous the expression Precretaceous will do for the latter.

The Postcretaceous tectonics are expressed in the features of the contour map. Broadly outlined we see an anticline in the West which broadens in the East and which has there a depression in the crest,

forming two secondary anticlinal ridges. In the middle near Çavuşağzı exists a depression, separated from the higher contours of the Carboniferous of Kireçlik by two big faults. ARNI showed, that the forming of these anticlinal structure started already in the under-Cretaceous, giving rise to reduced thicknesses of the Velibey sandstone and the underlying Barremian limestones. He also mentions, that these uplifts have partially the features of a ridge fault. This is only true for some of the inliers, and even there, not everywhere.

The map shows more fault in the vicinity of the inliers than elsewhere. The surveys of the inliers and their immediate surroundings have been made on a scale of 1: 2000, a study of the details being of the greatest importance for mining. The other regions have been studied on a scale of 1: 10.000, and here of course not so much attention has been paid to details as in the surroundings of the inliers. Therefore the conclusion, that the inliers and their surroundings should be more faulted than the rest is not acceptable, nor does it mean, that for the whole region only the most important faults are given, as concerns their dimensions. A fault of 25 m. far away from an inlier is not as important as a fault of the same dimensions in a mining district.

The Carboniferous outcrops in this region, which are all situated on the crests of the Postcretaceous anticlinal structures, belong to three types:

- a. The outcrops surrounded by Cretaceous basis conglomerate, e. g. in Çatakdere, Kirenlik and between Teflenni and Alacağzı.
- b. The outcrop or inlier has the shape of a ridge fault, e. g. the Southwestern part of the inlier of Alacağzı, Kireçlik and parts of the inlier East of Ilıksu.
- c. The outcrops of the Carboniferous <Klippen> in the Cenomanian, the result of the submarine landslides in that time.

CHARLES (2) found two very small outcrops of Carboniferous (Namurian) surrounded by Velibey sandstone in a small valley West of the inlier showing Carboniferous limestone and Namurian where Çavuşağzı

takdere joins Ilıksudere. In general, the plane of transgression is considered as having been flat at that time, so that it is covered with basis conglomerate and limestone with a thickness of between 0 and 100 m. (6, p. 7), as can be found around the inliers of the first type. Perhaps these small inliers found by CHARLES are due to the original higher ground in the plane of transgression, which was not covered with sediments till the Aptian.

Only relatively small parts of the Carboniferous are visible. In the West, near Kandilli, we see sterile Namurian in the South and productive Westphalian in the North, both with almost vertical inclinations. In Alacağzı we see, with the exception of the seam Kesmeli, sterile Westphalian in the South overlying productive Namurian in the North, with Southward dips of 30-55°. This productive Carboniferous continues under the Cretaceous to Kireçlik-Kirenlik and most likely to Çatakdere, where the dip is again almost vertical. North of this line, Carboniferous limestone exists in the upper Ilıksudere and in the Southern half of the inlier of Değirmenağzı, where the limit between the Carboniferous limestones and the Namurian is formed by a fault, giving a stratigraphical gap in the Namurian of at least 600 m. because the total thickness here is about 200 m. between the Carboniferous limestone and the Westphalian of the ridge between Değirmenağzı and Öküşneğzı.

All the Namurian of this Northernmost Precretaceous anticline is sterile. The strike varies between N 25-80° E and the dip is rather vertical in the East and about 40° N at Gürleyükdere. Broadly outlined there exists a synclinal structure in the Carboniferous in the West where the Southern flank is found near Kandilli and the Northern flank at Alacağzı-Kireçlik with indications of the axis only in the workings in the seam Kesmeli at Kirenlik.

The core of the anticline North of this synclinal structure shows Carboniferous limestones on the Eastern part of the map. The Northern part of this anticline seems to be faulted parallel to the axis.

Summing up we see a Postcretaceous anticline with a transversal depression near Çavuşağzı and a longitudinal one East of that place. The Cretaceous, which demonstrates these structures, covers a Precretaceous, syncline and an anticline, of which the axes are almost parallel to that of the Postcretaceous structure.

When we compare these facts with the map of CHARLES (7) it appears likely, that his line indicated as <Plis hercyniens> must be understood as the possible border of what is left by Precretaceous erosion of what once has been the total Carboniferous sedimentation area.

Bibliografya — Literature

Reports :

- 1 — ARNI, P. On the region between Köseğzı and Çavuşağzı, 1939 7
- 2 — CHARLES, F. On the Cretaceous between Alacağzı and Ilıkısu, 1947-1948.
- 3 — PATIJN, R. On the Carboniferous of Çamh-Kandilli, 1948.
- 4 — TOKAY, M. On the Cretaceous between Alacağzı and Alaplı, 1948
- 5 — ZIJLSTRA, G. On the Carboniferous of Kireçlik - Alacağzı, 1948 - 1949

Publications :

- 6-ARNI, P. Zur Stratigraphie und Tektonik der Kreidesehichten ostlich Ereğli an der Schwarzmeerküste. Ecl. Geol. Helv. Vol. 24, No. 2, 1931.
 - 7-CHARLES, F. Observations sur les terrains de couverture dans les bassins carbonifères du nord - ouest de l'Anatolie, Bull. Geol. Soc. Turkey, Vol I. No. 2, 1948.
 - 8-RALLI, G. Le bassin houiller d'Héraclée, Istanbul, 1933.
-

Mısır ve bilhassa Kızıldenizin jeolojik tarihçesi

S. W. TROMP¹⁾

Özet: Mısır'daki strüktürel durumun kompleks olması, teressüplerin başka başka havzalara ait bulunması muhtelif jeolojik katlardaki sahaların litolojik karakterlerini hülâsaten vermesi güç yapmaktadır. Mısır'da 1897 denberi Mısır Jeoloji Enstitüsü tarafından bir çok işler görülmüş olmakla beraber Mesozoik ve daha genç sahaların dakik hartaları petrol kumpanyaları tarafından yapılan faaliyetle başlar. Bu hususda bilhassa son on sene zarfında büyük terakkiler kaydedilmişse de maalesef bu malûmatın çoğu kumpanyaların arşivlerinde mahfuz bulunmaktadır. Bu konuşmada verilen bilgi 1937-1940-1947 ve 1949 senelerinde yapılan şahsi incelemelerle Mısır'da çalışan bir çok jeologlarla yaptığım şahsi temaslara istinad etmektedir.

Mısır'da arazinin büyük bir kısmı yaşları Karboniferden eski olan sahalarla örtülüdür. Sina yarımadasının cenubu, Süveyş Körfezinin batısı, yaşları kesin olarak bilinmeyen gnays, metamorfik şist ve granit entrüzyonları 2000 metreye kadar yükselen dağları kaplarlar. Granit ve şistlerin üzerinde diskordansla kalın bir Karbonifer seksiyonu bulunmaktadır. Cenup batı Libya'da Graptolit ihtiva eden ve Silüre izafe edilen şeyl ve sleyt tabakaları bulunmuştur. Karbonifer en iyi Süveyş Körfezinin batısında ve doğusunda inkişaf etmiş bulunmaktadır. Nubia Formasyonu fosil ihtiva etmeyen kalın ve az sertleşmiş beyaz, pembe renkte bir gre serisi olup Karboniferden eski sahaları örter. Bu kumtaşlarının yaşı Karboniferden Kampaniyene kadar değişmektedir,

Mısır Jeoloji Enstitüsü tarafından 1945 de Sina doğusunda Ortatriasa ait sahalar bulunduğu gibi daha evvelce gene Sina'da iyice inkişaf etmiş bir Jurasik Seksiyonu bulunmuştur. Kretase umumiyetle Altkretase olarak boz veya kırmızı renkte demirli, bazen glaukonitli, ve kil ara tabakaları ihtiva eden 300 metre veya daha kalın bir kumtaşı serisiyle başlar, Senomanien, Turonien ve Senonien daha ziyade kalker fasiyesinde zuhur etmektedir. Bununla beraber Ras Garib'de kumlu, killi, jipsli Senomanien bulunduğu

1) Mısır İnci Fuat Üniversitesi sabık jeoloji Profesörü. Tebliğ Nisan 1950 de verilmiş olup makalenin alınış tarihi 20/5/1950 dir.

gibi Nilin sağ cenahında Asuan' ın kuzeyinde Senonien, Nubia kumtaşları olarak görülmekte ve oolitik kısımlarında demir cevheri ihtiva etmektedir.

Kretaseden Eosene geçiş, yakın doğu memleketlerinde umumiyetle olduğu gibi tranzisyon ileidir. Üstsenonien ile Alteosene ait sahralar taktirde petrol göstermeleri dolayisile hususi bir ehemmiyeti haizdir. Alteosenle Lütesiyen arasında bölgenin en mühim diskordansı bulunmaktadır. Bu diskordans bazen büyük Nümmülitler ihtiva eden konglomera ile kendini göstermekte ve bu konglomera ise Süveyşin doğusunda bulunan petrol sahalarında olduğu gibi petrol hazne taşlarını teşkil etmektedir. Mevzii bazı şaküli arz hareketleri neticesi olarak bazı bölgeler devamlı erozyona tabi olmuş ve ancak Üstmiosende su seviyesinin altında kalabilmiştir. Oligosen Süveyş Kanalının doğusunda ve Süveyş-Kahire arasında kumtaşı, konglomera, kuvarsit, breş olarak ve Süveyş'in batı sahilinden Cebel Zeit'te deniz teressübü olarak bulunmaktadır. Oligosen, Eosen üstünde bir diskordansla bulunmaktadır.

Neojene girildiği vakit Miosen denizinin müteaddit kollarla ayrılmış olması ve ayrı ayrı müstakil havzalar teşkil etmesi dolayisile sahralar arasında mukayese güçleşir. Böylece Miosen stratigrafisi (a) Batı çölü Mioseni, (b) Kahire-Süveyş bölgesi Mioseni, (e) Süveyş körfezi doğu sahili Mioseni olarak üç grupta mütâlea edilmiştir.

Pliosen umumiyetle daha yaşlı tabakalar üzerinde bir diskordansla bulunmaktadır. Pliosen teressüpleri (a) Süveyş bölgesi, (b) Batı çölü Plioseni, ve (c) Nil vadisi Plioseni olarak üç bölümde ele alınmıştır.

Pleistosen alttaki tabakaları diskordansla örter. Pleistosen sedimentasyonu: (a) Süveyş Körfezi çevresi, (b) Akdeniz sahili Pleistoseni, (c) Nil vadisi Pleistoseni, (d) Fayın çöküntüsü Pleistoseni, (e) Sina Çölü Pleistoseni, (f) Karga ve Kurkur vadileri Pleistoseni, olarak altı muhtelif bölgedeki tekevvünü gösterilerek izah edilmiştir.

Kızıl Deniz çöküntüsü hakkında son elli sene zarfında bir çok neşriyat yapılmıştır. Süveyş Körfezi çöküntüsü Alteosende başlamış olmakla beraber Kızıl Denizin pek eski zamanlardan beri bir kırıklık zonu olarak mevcut olması muhtemeldir. Süveyş bölgesinin 25° arz dairesinden Akdenize kadar Mesozoik ve Alteosen, devirlerinde su altında olduğu ve transgresyonun Akdenizden başlayarak Cenuba doğru ilerlediği bilinmektedir. Senoniende deniz 25 inci arz dairesine kadar ilerlemiş bulunuyordu. Alteosen sonlarında Süveyş çevresinde yükselmeler ve bu hareketlerle birlikte şaküli faylanmalar husule geldi, Bu hâdisenin neticesi olarak vukua gelen

aşınma yüzünden Ortaeosen tortulları eski sahralar üzerine diskordanslı bir temasla teressüp etti.

Ortaeoseni müteakip tekrar ve muhtemelen daha mühim iltivalanma ve yükselme vukua geldi. Üsteosen denizi bu iltivalı satıh üzerine teressüplerini bıraktı. Bazı bloklar deniz seviyesinin üstünde kaldılar. Böylece erozyon bütün Tersiyeri aşındırdığı gibi bazen bu aşınma granitlere kadar nüfuz etti. Oligosen içindeki alçalmalar kalın Miosen teressüplerinin bazı yerlerde doğrudan doğruya granitler üzerinde olmasına imkân verdi. Öte yandan Kızıl Denizin çökmesi kısa fasıllarla Miosen, Pliosen ve Pleistosein'de devam etti. Kahire-Süveyş bölgesinde 40 metre kadar kalın olan karasal Oligosen üstünde bulunan bazalt akıntılarının kat'î surette Altmiosen olarak tesbit edilen sahraların altında bir diskordansla uzandıkları görülmektedir.

Süveyş Körfezinin teşekkülünden evvel bölgede bir umumî yükselme vaki olduğu ve bunun neticesi olarak derinlerde birleşen tansiyon fayları husule geldiği ve bu hareketlerin en çok Sina yarımadasında faal olduğu ve tansiyon faylarıyla yırtma faylarının müştereken Süveyş Körfezi çöküntüsünü meydana getirdikleri kabul edilebilir.

The Geological History of Egypt and of The Red sea in particular

S. W. TROMP ¹

1) *Introduction:*

The geological history of Egypt is a very complex but most fascinating story which starts at least 1000 million years ago in the Pre-Cambrian. In order to give the complete history it would be necessary to discuss both the macro-stratigraphical and the micro-paleontological conditions in Egypt. However, in view of the limited time available, I shall have to restrict myself to the macrostratigraphy only and in particular to the lithological aspects of Egyptian stratigraphy.

Due to the complicated tectonic structure of Egypt and the sedimentation in different, often separated basins, it is extremely difficult, if not impossible, to give a brief summary of the lithological characteristics of the different geological periods in Egypt. Since 1897 considerable reconnaissance work has been done by the Geological Survey in Egypt (1, 2, 3, 4, 8), but very accurate detail surface mapping in Mesozoic and younger beds started much later, in combination with extensive drilling for oil by the Standard Oil Co. of Egypt, Anglo-Egyptian Oil-fields (Royal Dutch Shell) and the Socony Vacuum Oil Co. Their studies increased our knowledge about the post-Paleozoic rocks tremendously, in particular during the last 10 years. But unfortunately most of these latter data are kept secret by the different oil companies. The summary given here represents therefore only a compilation of facts known from published data, personal observations during 1937-1940 and 1947-1949 and finally verbal informations received from a great number of oil geologists of the Socony Vacuum Oil Co., Anglo Egyptian Oilfields (Shell) and the Standard Oil Of Egypt. Still this compilation gives far from a complete picture of the present geological knowledge of Egypt.

1) Previously Prof. of Geology at the Fouad I Univ., Egypt. Manuscript received by the editor 20/5/1950.

2) *Stratigraphy of the Pre-Carboniferous:*

In Egypt an extensive area is covered by old rocks of unknown age, of which we know only that they are pre-Carboniferous in age. For this reason it seems preferable to indicate this area as Pre-Carboniferous only. Little is known of the stratigraphy of these Pre-Carboniferous beds (8, 10). They are outcropping in the southern part of the Sinai Peninsula (south of latitude 29°) east of Abu Zenima and along the western border of the Gulf of Suez (south of latitude 28° 45'). This section is composed of gneisses, schists and extensive granite intrusions of unknown age. The latter group is found for example on the west coast of the Gulf of Suez as mostly reddish coloured quartz-felspar granite ranges, representing a 50-70 km. wide batholithic Pre-Cambrian intrusion, forming high mountains many over 2000 m. Apart from granites, also dioritic intrusions have been found in the lower hills of the same area. The granites sometimes contain enclaves of older sediments.

Both the granites and schists are unconformably overlain by a thick carboniferous section. These relations can be studied for example between Abu Zenima (E. coast of the Gulf of Suez) and the more eastwards situated manganese mines of Umm Bogma. The schists in this region are intruded by enormous granite batholiths which are covered by Carboniferous sandstones, the most remarkable feature being the contact plane between sandstones and granites, which is completely flat surface, not covered by a basal conglomerate of granite boulders as we would expect.

Also different types of volcanic rocks occur in the Pre-Carboniferous section, such as the rhyolitic lavas and tuffs, dolerites in the Dokhan and EshRange, including the famous imperial porphyry used for Egyptian statues, and still found in some of the historic monuments of İstanbul, etc.

The exact age of these different Pre-Carboniferous lithologic units is difficult to determine. HUME and his collaborators pointed out that all the above mentioned rocks probably are pre-Silurian, as beds with clearly marked Silurian fossils were found in the Ahagger regions of the Central Sahara and present no such metamorphosed characters. However, the pre-Cambrian age of the crystalline series in Egypt is particularly suggested

by the stratigraphy of other neighbouring countries.

1) During the last war a publication appeared from BEHREND who compiled different geological observations in Lybia made by DESÍO and other Italian geologists. West of the Egyptian border a series of schists and gneisses occur which are intruded by granites containing gneisses and sandstone enclaves. Their age is uncertain. In 1933 DESIO discovered in a younger sandstone series lower and middle Devonian limestone intercalations, containing *Chonetes*, *Spirifer*, etc. In SW Lybia a narrow zone of shales and slates occurs with upper Silurian Graptolites, but also sandstones with lower Silurian fossils have been reported. For these reasons at least part of the schists is considered to be pre-Silurian, the more so as near Tschad, further south, the schists seem to be covered by pre-Cambrian sediments.

2) BLANKENHORN discovered in 1910 near the SE corner of the Dead Sea large masses of granites, quartz porphyries and diorites resembling those of Sinai, which near wadi Sarmuj are overlain unconformably by red sandstones, covered by 14 m. of red and green marls, followed by 51 m. of dolomites and limestones containing at nearby localities middle Cambrian Trilobites and *Hijalithe*. Later studies by WYLLIE, CAMPBELL and LEES indicated similar middle Cambrian beds in Jordan.

3) The lithologic similarity between the pre-Cambrian (or basal Cambrian) volcanic series of Telbesmi in S. E. Turkey, west of Mardin, the volcanic series of the Dead Sea, Tanganyika, etc. and the Hammamat-Dokhan series of Egypt suggests a similar age for these Egyptian formations.

4) BARTHOUX discovered in 1922 microscopic organisms in the green breccias of the Hammamat schists, which he described as Holothurian fragments. The organisms are half a millimeter long, 0.1 mm wide and are in the shape of a cornucopia, the interior being spongy. EVANS found similar organisms in the pre-Cambrian Nama beds of south Africa, which are common in the Cambrian of N. America, Siberia, Australia, etc. but seem to occur also in the pre-Cambrian of Canada.

Although the greatest part of the Egyptian schists series seems to be pre-Cambrian in age, we should keep in mind that part of the pre-Carboniferous section in Egypt (e. g. the Gattarian intrusions) may be Cambrian or younger in age.

HUME compiled a great number of data on the relative age of the igneous and metamorphic pre-Carboniferous rocks of Egypt, Sinai and the N. Sudan which, except for a few alterations as a result of recent studies by ANDREW and SCHURMANN, are still accepted by most geologists who have studied the region. The stratigraphy of the pre-Cambrian of Egypt could be classified as follows.

I a) Ereier schist and gneisscomplex: The oldest series of Egypt exposed in Wadi Ereier and composed of intensely crushed schists, micagneiss and igneous rocks.

b) Sikait Magnesium series of Hume or Baramia series of Schurmann: They comprise Beryll-mica schists, Talc-, Graphite- and Chlorite schists and dolomites. The schists partly derived from sandstones, partly from argillaceous sediments.

c) Haimur or lower paraschist series: The most typical occurrence being near Wadi Haimur. It consists of green epidotic calcareous schists, alternating with white marble bands. Both the Sikait and Haimur schists are intruded by Serpentine, e. g. at Baramia, which in places are rich in Chromium ores.

II a) Shait series: Plutonic intrusions of hornblende granites and diorites (partly changed into gneiss). Many of the Auriferous quartzveins in Egypt seem to be connected with these intrusions.

b) Shadli or middle parasehist series: particularly developed near Bir Shadli. They are composed of purple schists alternating with dolerite flows and a system of fine grained diorite sills.

III a) Dokhan or Feram series: a volcanic series exposed in the Dokhan and Esh range, being contemporaneous or older than the Hammamat series. It consists of porphyrite, diabase quartzporphyrite and quartzporphyry flows and tuff beds.

SCHURMANN considers the Shadli and Dokhan series as one unit, both underlying the Hammamat series (see below), the main difference between Shadli and Hammamat series being the abundance of dolerites in the Shadli series, which seem to be absent in the Dokhan and Hammamat series.

The famous <<Imperial Prophyry>>, in Pharaonic times quarried at Mons Prophyritus. belongs also to this Dokhan series. It is found in most antiquity sites along the Mediterranean, also in İstanbul for example.

b) *Hammamat series or upper paraschists*: they occur e. g. near Wadi Hammamat and are composed of reddish brown (sometimes greenish) conglomeratic greywacke, felspathic quartzites and black to greygreen, brecciated schists (also known as breccia verde d'Egitto) intercalated with acidic and slightly basic tuff beds and andesitic lava flows. The conglomerates contain acc. to ANDREW and SCHURMANN pebbles of the Dokhan and older series, which should indicate a post Dokhan age.

The <<breccia verde>> was used in Pharaonic times for sarcophagi and Egyptian statues and can be found in many antiquity sites along the Mediterranean. Both the Dokhan and Hammamat series are probably the Main periods of copper ore deposition in Egypt. At the end of the Hammamat period probably a new period of strong volcanic activity started with quartz porphyry and quartz porphyrite flows, known as post Hammamat volcanic series of Hume. This whole section resembles the Cambrian volcanic series of Telbesmi in S. E. Turkey and the Cambrian volcanic section near the Dead Sea.

IV) *Gattarian intrusions*: Probably pre-Carboniferous crystalline series; probably the following succession of extrusions and intrusions took place:

a) Ultrabasic rocks (gabbros, peridotites, serpentines, etc.) as fringe around a batholithic diorite nucleus (oldest Gattarian intrusions).

b) Diorite intrusions (Second Cataract type).

c) Biotite-and Hornblende granites and granodiorites (Aswan type), the latter being responsible for some of the Auriferous veins in Egypt.

d) Red granite intrusions and pegmatites (Central range type): Period of tin, molybdenum and tungsten ore deposit in quartz veins.

e) Dykes of felsite and prophyry.

f) Dykes of dolerite (youngest Gattarian extrusions).

The classifications given above is based on a great number of short fieldtrips in very large areas and it should be kept in mind therefore that

this classification is still rather hypothetical. Unless a detailed map of the whole pre-Carboniferous area of Egypt is prepared by a great number of experienced petrologists, we shall not be able to establish a detailed stratigraphy of this pre-Carboniferous section, the more so as it is of no interest to the oil companies who up till now did most of the detailed mapping in Egypt.

3) *Stratigraphy of the Carboniferous*

Carboniferous rocks can be studied best in the Wadi Araba area (W. coast of the Gulf of Suez) and E. of Abu Zenima (E. coast of the Gulf of Suez) in the Umm Bogma area near the manganese mines. Interesting sections have been found also in the sub-surface sections of the Ras Gharib oilfields (W. coast of the Gulf of Suez).

1) *Wadi Araba section*: in Wadi Araba and along the east slope of the northern Çalala Plateau carboniferous beds were discovered in 1883 by SCHWETNFURTH. They were studied more in detail by Prof. J. WALTHER in 1887. From top to bottom the section consists of the following beds:

abt. 400 m: middle Eocene limestones; at base large erosional unconformity.

240 m: upper Senonian (Maestrichtian and Campanian) chalky marls

abt. 90 m: marly limestone and marl with sandstone intercalations and
L. Senonian Ammonites

115-150 m: Turonian limestone

155-190 m: Cenomanian marls and limestones

250 m: non fossiliferous reddish Nubian sandstone (probably Carboniferous in age)

2 m: bed with siliceous trees (*Araucarioxylon*)

60 m: sandstones and marls

1 m: hard blue-grey Carboniferous limestone with many Crinoid stems. *Zaphrentis*, *Spirifera*, *Rhynchonella*, *Productida*, *Bellerophon*, *Fenestella*, etc.

40 m: marl and sandstone

The term Nubian sandstone is given to a thick monotonous nonfossiliferous sandstone series, either white or brownish in colour, usually loose-

ly cemented and easily weathering into loose sand, consisting mainly of quartz and a few other minerals, which is overlying the Pre-Carboniferous granites and schists. Their age varies between Carboniferous and Campanian, but as a rule further north towards the Mediterranean the Cretaceous sandstones change gradually into marine argillaceous-, chalky- or limestone deposits.

2) *Umm Bogma section*: a very interesting section is out-cropping along the road in Wadi Baba leading up to the Umm Bogma manganese mines, which can be summarized as follows from top to bottom:

abt. 150 m: white or brownish sandstones with clay intercalations and prints of *Lepidodendrons*.

abt. 40 m: hard dolomites or soft grey limestones with Corals, Crinoids, Brachiopods and Fish-teeth. They are overlying the deeper beds with a slight unconformity;

40 cm.-few m: black or reddish shales, locally with green copper and ferrous salts. The thickness varies from place to place; the thinner the shale, the thicker the overlying limestones;

1,2 — 6m: Manganese ore, probably originating sedimentary by discolution of manganese salts of contemporaneous or older basic intrusions (the thicker the covering shale, the thinner the ore deposits);

10 m: white solid sandstone;

105 m: alternation of white Nubian sandstones, green shales and red micaceous sandstones, the number of shales is increasing upwards. The basal sandstones overly with an arkose or Nubian sandstone (but without a basal conglomerate) a completely flat fossil peneplain, the top of a Pre-Carboniferous granitic batholith. This suggests a nonfluviatile and non-marine deposition probably of aeolic, origin.

About 8 cm. SSE of Umm Bogma, at Gebel Maghara, almost at the same stratigraphic level as the manganese ores of Umm Bogma, Turquoise deposits occur. The detail section consists from top to bottom of the following beds;

60 m.: sandstones

Two horizontal ferruginous seams, abt 2 1/2 m. apart; turquoise occurring at this level as joint-filling or as concretionary nodules;

Lower sandstone series of Umm Bogma.

3) *SubSurface section at Ras Gharib*: under the Miocene evaporite series (see later) a carboniferous section occurs which can be summarized as follows (from top to bottom):

abt. 80 m.: black clay-slates with small Brachiopods and Conodonts (discussed in article on "The microstratigraphy of Egypt ;

80 m.: alternation of white Nubian sandstones and black clay-slates, the number of clay-slates intercalations increasing upwards;

at least 100 m.: white Nubian sandstones with clay intercalations and prints of *Lepidodendrons*, which are

Important reservoir horizons in the Ras Gharip oilfield.

4) *Stratigraphy of the Triassic :*

Up till now nowhere in Egypt Permian beds have been found with certainty. But M. Triassic beds were discovered in 1945 by the Geological Survey of Egypt (in particular by Dr. GALLAL HAFEZ AWED) at Gebel Araifel-Naga in N.E. Sinai. They were described later in detail by Mr. EICHER from the Standard Oil Co. of Egypt. It seems that a few years earlier this locality was discovered by the oil geologists of the Shell Oil Co., but no data were published on it. The section of Araif- el-Naga consists from top to bottom of the following beds:

Thick section of L. Cretaceous Nubian sandstone, overlain by marine U. Cretaceous and Eocene beds, and directly underlain by the following Triassic beds:

80 m.: Grey to brown limestone with greenish and multi- coloured shale intercalations;

6,5m.: Shaly marl with *Progonoceratites*, *Myophoria laevi gata*, *Avicula* sp., *Ostrea montis*, *Pseudoplacunoides*, etc.;

abt. 70 m.: Grey to brown limestones with one 4 m. thick sandstone intercalation and a few shaly intercalations. Also in these beds Myophoriat Ceratites and other Triassic macro-fossils were found.

This Triassic section is also interesting because some of the shales contain Conodonts micro-fossils up till now mainly known from Palaeozoic beds.

5) *Stratigraphy of the Jurassic:*

One of the best exposed (more than 1200m. thick) Jurassic sections was found in N. Sinai in Gebel Moghara and was described by MOON, SADEK and others round 1920. The author measured a standard section in 1937 (17) for the Socony Vacuum Oil Co., which can be summarized as follows from top to bottom:

a) *Upper Jurassic:* About 300 m.

120 m.: Light grey limestones with flint and chert beds and ferruginous Corals;

60 m.: Light grey chalky limestones;

100 m.: Grey limestones, in lower part with yellow-brown marl intercalations.

b) *Middle Jurassic :* About 550 m.

200 m.: Alternation of grey limestones and yellow-brown marls and marly limestones;

80 m.: Dark brown ferruginous calcareous sandstones;

140 m.: Alternation of grey limestones and brown marls with Rhynehonellas, Terebratulinas, Echinoids and Algae nodules;

140 m.: Alternation of grey limestones, brown marls and brown calcareous sandstones; at base a 5 -10 m. thick clay bed.

c) *Lower Jurassic:* 400 m.

200 m.: Brown ferruginous calcareous sandstones with a few marl and limestone intercalations, with Rhynehonellas,

Plant-fragments and Algae nodules; at base a thin clay horizon;
 More than 120m.: Grey limestones with a single marl intercalation.

This marine facies of the Jurassic is only known near the Mediterranean, probably north of latitude 29°. Further south the Jurassic is developed in a Nubian sandstone facies.

6) *Stratigraphy of the Cretaceous:*

a) *Lower Cretaceous:* It is usually developed as brown, reddish or purple strongly ferruginous, sometimes glauconitic sandstones with clay intercalations. The thickness varies considerably but is mostly more than 300 m.

b) *Cenomanian (U. Cretaceous):* A section of abt. 150 m. thickness consisting of an alternation of limestones or dolomites, multicoloured ferruginous, sandstones (often greenish glauconitic) and marls (often brownish); in lower section many gypsiferous clay intercalations occur. In certain areas (e. g. W. of Ras Gharib) the clay and sandstone content may dominate, in other areas (e. g. near Sudr) the limestone facies. In south Egypt (S. of 27° 15' lat.) the Cenomanian is developed in a Nubian sandstone facies, often calcareous in its upper zones. In N. Sinai often two facies are found in the same structure: On the flanks the dolomitic facies, in the centre an alternation of limestone, sandstone and marls, which indicate sedimentation during folding.

Common fossils of the Cenomanian are: Orbitolina, Rudistae (Preradiolites, Hippurites), Oysters (*O. olisiponensis*, *O. flabellata*, etc.), Neolobites, etc.

c) *Turonian:* in the N. Part of Egypt (N. of Gebel Zeit) it is usually developed as a cliff-forming section. In the S. part of the Red Sea district (e.g. in Wadi Melaha) it is developed in a Nubian sandstone facies, which changes further north, near Ras Gharib, into 80 m. of light grey marly limestones with few clay intercalations; on the E. side of the Gulf of Suez near Ras Matarma a 200 m. section of limestones with few marly limestone intercalations is developed. Further north in Sinai it consists of 160 m. chalky limestones or even dolomites (flank facies), in upper part alternating with marly limestones. Rudistae and Echinoids (Hemiasters) are common.

North of Cairo in the Abu Roash structure a Turonian section is developed which consists of a number of well developed units which from top to bottom can be described as follows:

- 45 m. Flint series: white chalky marly limestones with many flint intercalations;
- 20 m. Nerinea beds: 160 m.: limestone either composed of a Biradiolite reef (on N. flank of structure) or a Nerinea-Acteonella bed (in the centre); in places thick Coral masses;
- 4 m. ; very gypsiferous clay
- 130 m. Chalky limestone series: white chalky limestones.

Several phenomena in the Abu Roach and N. Sinai structures, such as facies changes with respect to the present day structural axis, indicate local structural movements in Egypt at the end of the Turonian.

d) Senonian: in N. Egypt 100-200 m. of light grey, dark grey or brownish marly limestones occur; in S. Egypt (S. of Ras Gliarib) the uppermost Senonian (Maestrichtian) is composed of 40 m. of white chalky marls, underlain by 20-40 m. of brownish grey marls and clays with several thin Phosphate beds (Campanian) which cover a Cretaceous Nubian sandstone series (composed of sandstones with few sialie intercalations), usually calcareous near the top. These phosphate horizons, which sometimes are rich in Reptile bones ²⁾ (so-called, Bone Beds,) and Fish-teeth, may reach considerable thicknesses and are exploited by the phosphate companies in Safaga and Quseir on the W side of the Gulf of Suez.

In the L. Senonian (Santonian) *Echinobrissus*, *Ostrea costei* and *Plicatula* often are abundant, in the Campanian *Exogyra Overwegi*, *Pecten farafrensis* and *Gryphoea vesicularis* are common, also a few Cephalopods have been found.

An interesting, about 90 m. thick, Senonian Nubian sandstone section occurs E. of the Nile, 4 km. north of Aswan (N. of Wadi Abu Agag). It consists from top to bottom of the following section:

2) It is interesting to note that, in accordance with other countries, the first mammalian bones were found in Egypt in Eocene (U. Eocene) times.

- 15 m.: sandstone, grits, quartzites, etc.;
- 10 m.: clay
- 8 m.: sandstone:
- 0.1 m.: oolitic Iron ore, further east developed into two bands, each abt. 2 M. thick, separated by ferruginous sandstone;
- 6 m.: refractory (fire) clay;
- 2 m.: sandstone ripple marks;
- 5 m.: two bands of oolitic iron ore, abt. 1 m. each alternating with ferruginous sandstone:
- 10 m.: sandstone with ferruginous concretions;
- 10 m.: laminated clay;
- 20 m.: sandstone, kaolinised at base; covering irregular erosional surface;

Granites and schists.

These oolitic ores may be used in the future for a steel industry in Egypte, the electricity for the electric furnaces being supplied by a new hydro-electric plant which at present is constructed near the Aswan dam.

The Senonian age of the Nubian sandstone is indicated by the presence of the following fossils: *Inoceramus balli*, *I. cripsi*, fresh water shells of the genera *Unio*, *Mutella* and *Spatha* and plant-remains. These fossils, together with the great lateral variation of the beds and their cross-bedding, suggest very shallow water conditions during their formation. Also the oolitic structure of the iron ore indicates shallow coastal conditions, the wave action allowing the gradual growth of the oolites floating in colloidal solutions rich in iron oxide.

7) *Stratigraphy of the Eocene:*

a) *Lower Eocene:* (In Egyptian literature often indicated as Ypresian, Suessonian or Lybian): The transition of Oretaceous and Eocene in Egypt and in the Near East in general is a gradual one and the exact boundary can not be established on a lithological or heavy mineral basis. Only a micro-faunal analysis (and perhaps also a drilling-speed analysis) enables us

to establish this boundary within a meter (17, 18, 23). This transition zone of marls and marly limestones in Egypt is known as Rشنا Shales or Danian in the older Egyptian literature, a stratigraphic name which has proved to be superfluous in the Near East (23).

In S Egypt the marly basal Eocene section is only a few meters thick and is covered by at least 200 m. of creamish-white limestones, very rich in large flint nodules. Further north (near Ras Gharib) the whole Lower Eocene section is becoming more argillaceous and chalky (particularly in N E Sinai).

The L. Eocene is rather unfossiliferous: small Nummulites have been found (*N. variolarius*, *N. curvispira*); *Operculina libyca*, small Gastropods (*Turritella aegyptica*), *Conoclypeus*, etc.

Hundreds of dry distillation tests of filed samples have revealed that oil drops were obtained after dry distillation only from L. Eocene and U. Senonian chalky beds (see also later U. Eocene). The Miocene, with a single exception, always gave a negative test. This suggests that the main source rocks of Egyptian oil are found in the Senonian and L. Eocene (see also U. Eocene).

b) Middle Eocene: (In Egyptian literature often indicated as Lower Moqattam, Parisian or Lutetian): At the top of the LEocene usually a big unconformity occurs which is probably the most important hiatus of the Near East, from Turkey up to Egypt and which is caused by regional uplifts which at the end of the L. Eocene created the initial faults of the Red Sea and Dead Sea graben zones. Due to this regional uplift in Egypt higher blocks were deeply eroded during the end of the L. Eocene and basal M. Eocene and were covered unconformably by the nummulitic limestones (e. g. *Nummulites gizehensis*) of the M. Eocene. In some fold blocks the erosion went as far as the Cretaceous (e. g. in Abu Roash) and as a result M. Eocene limestones covered directly Senonian or older beds. In certain places (e. g. near Hammam Faraun or Wadi Dara) the hiatus probably is absent or very small. They were the deeper basins of the L. Eocene sea which remained below sealevel during this period of regional uplift. In those areas also the thickest M. Eocene deposits seem to occur. At those places where a big unconformity is developed often a thick basal conglomerate with large Nummulites can be found which can act as an oil reservoir horizon (e. g. on

the E. side of the Gulf of Suez).

Due to local block movements in the Red Sea graben during the M. Eocene (and later) certain areas were continuously eroded and were covered for the first time in U Miocene time only. However in the deeper basins between these blocks marine sedimentation continued through the M. and U. Eocene and Oligocene.

Thick M. Eocene sections have been described from the Fayum area, the Moqattam Hills near Cairo and the Nile

Valley which seem to indicate a deeper water facies in N Egypt (limestones and chalks) than in S Egypt (many argillaceous intercalations in a limestone section).

In the FAYUM AREA, 80 km. S W of Cairo, a well-developed section is outcropping which was classified by BEADNELL (from top to bottom) into 3 units: Birket el Qarun series, Ravine beds and Wadi Rayan series of which the Birket el Qarun- and the upper part of the Ravine beds proved to be upper Eocene during the most recent surveys of the oil companies.

1) *Lower ravine beds*: abt. 30—40 m. thick also known as Gaharinam beds.

Top 10 m: hard light yellow limestone partly marly and sandy in places with *Nummulites gizehensis*;

9 m: ochreous yellow and grey clays and marls with gypsum,

3 m: hard yellow very gypsiferous shaly marl;

10 m: yellow marly clays, brown clays, sandy glauconitic yellow and black clays with much gypsum and *Seuglodon* remains.

2) *Wadi Rayan series*: abt 130 m. of siliceous limestones, marls and some clay intercalations; fossils: *Nummulites gizehensis*, *Fasciolites*, *Carolia placunoides*, small *Seurchins* (*Porocidaris*, *Rhabdocidaris*), etc.

c) *Upper Eocene* (In Egyptian literature often indicated as Upper Moqattam, Priabonian or Bartonian): this section can be studied best on the E. coast of the Gulf of Suez near Hammam Faraun, in Wadi Tayiba, near Cairo (E. of Maadi) and in the Fayum area.

Wadi Tnyiba-Hammam Faraun section:

- 40 m.: Tanka beds : white marly limestones, near top often reddish below a covering dolerite flow (so-called Lower Red Beds);
- 105 m.: Gypsiferous marls: 'in upper part dark brown saliferous marls, lower section grey or greenish gypsiferous marls;
- 20 m.: Green bees: brownish and greenish sandy marls, marly limestones and limestones;
- 65 m.: Cardita series: whitish weathering. Light brown chalky marls and marly limestones with many chert intercalations;
- 160 m.: Chalky limestone series: white weathering light brown chalky marly, limestone chalky marls, in lower part often pinkish; at base a thin conglomerate.

This lowest unit often gives after dry distillation small oil drops which indicate that also the U. Eocene may be a potential source rock for oil particularly on the E. side of the Gulf of Suez.

Wadi Dara section:

A thick Eocene section (the age of which being established by the lack of Globigerinoides and Orbulina and presence of small Gumbelinas in an extremely richly developed marly section, flooded with Globigerinidae; see also my article on The microstratigraphy of Egypt., was encountered on the W. side of the Gulf of Suez, N. of Gebol Zeit in the Wadi Dara (Socony Vacuum) well. It consists of more than 400 m. of grey marls with several thick clay intercalations.

Maadi Section:

South of Cairo (E. of Maadi) a 70-80 m. thick U. Eocene section occurs which is considerably broken up by faults. The section is overlying M. Eocene Nummulitic limestones of the Moqattam Hills. U. Eocene consists of the following beds:

Top max. 7 m.: thick-bedded (50 cm or more) sandy limestone with a 40 cm thick white sand intercalation; the limestone is for the greatest part non-fossiliferous but in places rich in small Echinoids and large Oysters

(Upper Echinoid zone);

15 m.: light grey and greenish-grey, often yellow-brown weathered, gypsiferous sandy clay, partly clayey sandstone, with limonite concretions; abt. 3 m. from top of this unit a 1 m. zone full of large Oysters (Upper Carolia Bed);

1 m.: brownish weathering creamish-white limestone full of shell fragments;

10 m.: very sandy, very gypsiferous clay, yellow-brown weathering, in upper part full of Oysters (*O. fraasi*);

1m.: white limestone full of Echinoids and Oyster fragments (Lower Echinoid zone);

4 m.: Yellow-brown slightly sandy marl;

1m. : hard limestone with Carolia (Lower Carolia Bed);

1,5 m.: yellow-brown sandy marl;

8-10m.: dark brown gypsiferous shale with small Oysters;

Bottom 26 m.: brownish weathering light grey and creamish-white gypsiferous marly limestone and argillaceous limestone.

It is rather certain that a hiatus exists in the Cairo area at the base of the U. Eocene, although it is usually more a disconformity than a real unconformity.

The following fossils are most common in the Maadi section; large Oysters (*Carolia p]acunoides*), smaller Oysters (*Ostrea fraasi*), *Echinolampas*, *Plicatula polymorpha*, *Nummulites beaumonti*: it is interesting to note that the *Nummulites* are practically missing above the base of the U. Eocene section.

Fayum section:

BEADNELL described a 175 m. thick U. Eocene section from the Fayum area as Qasr el Sagha or Carolia series, which consists of an alternation of very fossiliferous limestones and purple or grey clays, with ferruginous sandstones particularly in the upper beds. Locally lignite horizons occur, near the base gypsiferous clays are common. The section is rich in Oysters

(see Maadi section) and Turritelas and contains a famous Vertebrate fauna which was discovered round 1879 by SCHWEINFURTH. The following U. Eocene Mammalia and Reptiles were found: Zeuglodon, Pterosphenus, Eosiren, Moeritherium, Stereogenys, Tomistoma, etc., which were described by ANDREWS a. o. The occurrence of land-animal skeletons together with Crocodile and Turtle remains and the abundance of plant-impressions and even lignites, indicate very shallow water conditions near an old shore-line.

We mentioned above that recent studies by the oil companies have revealed that also deeper beds in the Fayum area belong to the upper Eocene. They were described by BEADNELL as Birket el Qarun series and Upper Ravine beds, which are difficult to differentiate from the higher Qasr el Sagha series.

Birket el Qarun series: abt 50 m. ochrous coloured sandstones and clays with sandy limestones overlying the Upper Ravine beds; few concretionary sandstones weathering into large globular masses. Fossils: Nummulites fraasi, N. beaumonti, Operculina discoidea, Plicatula polymorpha, Turritella pharaonica, Zeuglodon, Cardita- and Cardium, sp etc.

Upper Ravine beds: abt.40m. yellow sandstones alternating with yellow brown and greyish gypsiferous clays, marls and marly limestones, containing small Nummulites and Oysters.

The whole upper Eocene unit on the Fayum area is indicated at present as Qarun sagha series. In a section 22 km W. of Qaret Gahannem this Qarun-sagha series is abt. 210 m. thick. It is composed of two units:

1) a lower unit of abt. 112 m. composed of calcareous sand-stones, in the upper part with few sandy clay intercalations and at the top a thick white sandy limestone; the section is rich in Nummulites contortus-striatus, Carolia, Ostrea kerunia and Turritella;

2) upper unit abt. 100 m. Of brownish ferruginous sandstones with few clay intercalations containing Ostrea kerunia, Turitella and Carolia but no Nummulites; at the top Zeugledon remains occur.

The varying thickness of the Qarun-Sagha series and other similar phenomena (which are omitted for lack of space) indicate structural

movements during sedimentation which started probably at the end of the M. Eocene.

8) Stratigraphy of the Oligocene

On the E. border of the Gulf of Suez a 50 m. thick section occurs known as Upper red beds. It consists of a basal conglomerate, overlying the upper Eocene Tanka beds, which is covered by abt. 40 m. reddish sandy marls, calcareous sandstones and sandy limestones which in their turn usually are covered by a conglomerate which is overlain by a thick (up to 40 m.) dolerite bed. This dolerite bed usually is covered again by a conglomerate, which in its turn is covered by Miocene (probably lower) beds.

On the W. border of the Gulf of Suez a 100 m. thick marine section, composed of grey clays and marls, was encountered in the Wadi Dara (Socony Vacuum) well, N. of Gebel Zeit.

Oligocene is outcropping also in large areas between Cairo and Suez. It is characterized by at least 40 m. thick ochrous, brown, reddish or black silicified sandstones or quartzites, loosely cemented white or yellow brown weathering sandstones (resembling ordinary Nubian sandstones), hard breccias, conglomerates, etc. The sandstones often show pronounced cross-beddings and in many places they are rich in silicified wood. Trunks of up to 16 m. length have been found, belonging to the genera *Araucarioxylon*, *Palmyroxylon*, *Nicolia Laurinoxylon*, *Acacioxylon*, etc. The trees probably are not in place because the bark seems always to be absent, there are no branches or roots and they are always in horizontal position. They were probably drifted into an estuary together with the sandy deposits which are partly aeolic or fluvial in origin. As these beds are overlain by thick (up to 18 m. basalt flows, which are unconformably covered by Lower Miocene beds and as the Oligocene sands are covering unconformably the upper Eocene beds, this usually non-fossiliferous sandy section is definitely Oligocene in age.

Near these U. Oligocene basal flows often very hard siliceous sandstones, chalcedony and extremely hard-cemented conglomerates occur. These phenomena and the reddish and ochrous colouring of the Oligo-

cene id probably due to the hydrothermal action which followed the late Oligocene volcanic activity. It is very likely that part of the silicification of the fossil trees is due to these solution which may explain their greater abundance and better preservation near these volcanic centres. It was found that the volcanic activity was completed before the L. Miocene beds were deposited. The silicified sandstones and conglomerates gave rise in recent times to denuded necks and isolated hills such as Gebel Alimar near Cairo and Rennebaum's volcano on the top of Gebel Moqattam, etc. The Oligocene is unconformably covered by the Miocene which we shall discuss later on.

The sands of the Oligocene and the many flint pebbles probably derived from the Eocene limestone ridges, which after being folded and faulted, came above sealevel in pre-oligocene times and were denuded in places as far down as the Pre-Cretaceous Nubian sandstones.

Further eastwards the gritty sections change into a limestone facies: e. g. near Gebel Genefe, S. of Bitter Lake, abt. 100 m. of m. Miocene limestones are developed rich in *Heterostegina* and *Lithothamnium* the limestones in places being gritty and intercalated with marls. This section is underlain by abt. 19 m. of sandy limestones, gypsiferous clays and marls which belong probably to the L. Miocene.

Miocene of the Gulf of Suez area:

The Miocene transgression did not start in all parts of the Gulf of Suez at the same time. High blocks such as Gebel Zeit, Shadwan Island, oil structures such as Giftun Kebir, Sherm el Arab, Dishet el Daba, Ras Gharib, etc., were only covered completely in U. Miocene times. In other structures this took place in M. or L. Miocene times. The U. Miocene is therefore a rather uniform unit with thicknesses fluctuating usually between 90 and 120 m. only, whereas the M. and L. Miocene, due to these overlap conditions, vary considerably in thickness. This is even more so as also between the L. and M. Eocene local block movements seem to have taken place creating small erosional hiatuses.

The pre-Miocene erosional hiatus usually is considerable and may reach even the basement, in other words in the most extreme case gran-

ite blocks are covered directly by U. Miocene beds. Up to the basal U. Miocene open sea conditions prevailed and as a result, during the M. Miocene, marls were deposited often flooded with a planktonic *Globigerina* fauna (see later). Only in the deepest basins of the Gulf of Suez, e. g. in the Jemsah and Towila area, the influx of fresh water was insufficient to compensate the evaporation and as a result in lower and middle Miocene times thick saliferous deposits were formed also known in Egyptian geology as Lagoonal series or Evaponte series.

At the beginning of the U. Miocene the whole Red Sea basin was probably closed off and everywhere, except in the area N. of Suez, a solid saliferous section was deposited of abt. 100 to 120 m. thickness. In the Gharib and Sherm el Arab—Hurghada area this section is abruptly covered by sandstones and grits which suggests a sudden increased erosion of the granite mountains bordering the Gulf of Suez. This, together with the sudden absence of evaporite deposits in the higher beds (except in the deeper parts of the basins, e. g. near Abu Shaar, Jemsah, Wadi Dara, etc.), suggests a reopening of the Red Sea basin as a result of new tectonic movements.

An interesting Oligocene section occurs S. Of Cairo in the Fayum area and was described by BEADNELL as Fluvio-Marine series or Gebel el Qatrani beds. It consists of abt. 280 m. of variegated (red and yellow) sands, sandstones and grits alternating with clay or marl; the limestones practically disappear in contrast with the Çasr el Sagha series. In the upper part a probably contemporaneous horizontal sheet of basalt was formed. Few fossil beds occur with *Melania*, *Potamides*, *Lucina*, etc. indicating as estuarine or fluvio-marine origin. Also enormous quantities of large silicified trees (without branches or roots) together with numerous remains of land-animals, crocodiles, tortoises and turtles have been found, indicating deposits of large rivers in a very shallow sea near a coastline comparable with large swampy delta regions in present day tropical countries. The most important Vertebrata discovered in this section are: *Arsinoitherium*, *Palaeomastodon*, *Motherium*, *Megalohgrax*, *Sagatherium*, *Pterodon*, etc.

It is interesting that this fluvio-marine facies continues in the Miocene and Pliocene of the Western desert, only the facies boundary

moved gradually northward; in the Fayum this facies appears in the U. Eocene, abt. 70 km. N. a similar facies appears in the L. Miocene, near Wadi Natrun in the Pliocene. In other words the Large Delta area of N. Egypt was gradually filled up after the M. Eocene.

In 1938 ANDREW and CUVILLIER discovered marine Oligocene limestone near Borg el Arab, W. of Lake Mariut, which contains Nummulites intermedius and Lepidocyclina dilatata.

The Oligocene usually covers the Eocene with a pronounced unconformity or disconformity, except in the Fayum area where a gradual transition seems to have taken place. In the Cairo- Suez area a considerable erosional hiatus exists but the whole U. Eocene has not been completely removed in this area.

9) *Stratigraphy of the Miocene:*

As soon as we enter into the Neogene it becomes extremely difficult to correlate beds of different areas as the Miocene sea was split up in a great number of smaller basins with different facies conditions. It is therefore almost impossible to characterize the Miocene development in a few pages, the more so as the correlations are not yet definitely established and even amongst the different oil geologists of Egypt considerable difference of opinion exists concerning the Miocene classification. We shall try to give a brief summary of the many facies developments of the Miocene, our classification being based on personal observations in the field, on our regional lithological subsurface correlations of a great number of wells drilled in Egypt by the different oil companies and on micro-faunal studies of these sub-surface sections and of different surface sections (see my article on "The microstratigraphy of Egypt,, and 17, 20, 21)

Miocene of the Western Desert:

From Cairo westward a rapidly broadening Miocene zone occurs which covers unconformably the pre-Miocene beds. This

zone which can be followed through the Lybian desert and further on into Cyrenaica forms a plateau rising southwards up to 200 m. and more. The Miocene consists of abt. 400 m. of marine deposits composed of sandstones, limestones and clays. The lowest beds are fluvio-marine

or continental as remains of Mastodons and other extinct land-animals have been found. The Miocene contains also the following marine fauna: *Scutella Zitteli*, *Ostrea Virleti*, *Clypeaster* sp. *Echinolampas*, etc.

Miocene of the Cairo-Suez Area:

The Miocene is overlapping with a pronounced unconformity the Oligocene sandy series, which is often covered by a thick Oligocene basalt flow, in its turn being covered by conglomerates and grits. This large erosional hiatus is also indicated by the above mentioned silicified Oligocene plugs, which are surrounded irregularly by Miocene beds. Due to these overlap conditions the different Miocene sections are difficult to correlate in detail. BARRON has given the following general Miocene section for the western part of the Cairo-Suez basin, which consists of abt. 79 m. of the following beds.

Top abt. 14 m.: hard white or yellow, often gritty limestones, rich in *Pecten* sp., *Echinolampas*, *Ostrea virleti*, etc., with a thin marl intercalation near the base;

10 m.: calcareous grits changing northward into *Lithothamnium* limestones;

1 m.: *Lithothamnium* limestone;

M. Miocene 11 m.: cross-bedded calcareous sandstone;

5,5 m.: marly sandstone with *Pecten*, *Turritella* sp., etc.

L. Miocene 1,5 m.: hard fossiliferous ferruginous grit.

10 m.: fossiliferous sandy marl and marly sands.

5 m.: alternation of gypsiferous marls and hard, often ferruginous, limestone.

West coast of the Gulf of Suez:

Lower Miocene: Max. 350-400 m. thick either composed of grey marls intercalated with thick clay and anhydrite (or gypsum) deposits (e. g. near Wadi Dara) which may increase to such an extent that a completely saliferous section is developed (e. g. at Towila Island), or an alternation of dark grey carbonaceous shaly clays and sandstones (or sands) is developed, in the upper part rich in marls (e. g. Hurghada

and further south). In this latter facies, being the oil-producing horizon in Hurghada, near the top often a so-called flint conglomerate occurs, overlying purple coloured marls; both facts, together with the varying thickness of the covering Globigerina marl series, indicate a small erosional period at the end of the L. Miocene as a result of local block movements. The L. Miocene usually directly covers the pre-Carboniferous granite ridges.

Middle Miocene: Max. 400 m. thick greenish grey Globigerina marl series, near the base often with limestone or dolomite intercalations particularly if the marls are directly overlapping basement rocks. The limestones are important oil reservoir horizons, e. g. in Jemsa, but particularly in the new oilfields on the E. side of the Gulf of Suez, the source rocks overthere being probably U. Eocene (see above). In surface sections *Aturia aturi* and *Carcharodon* are common fossils. In the deeper basins often anhydrite (or gypsum) intercalations occur which may increase to such an extent that a completely saliferous section is developed either composed of anhydrite or rock-salt or an alternation of both (e. g. near Wadi Dara and at Towila). In certain shallow areas (e. g. Habashi) clays are replacing the marls. At the top of the M. Miocene (in Abu Shaar and Dishet el Daba) a thick (up to 40 m.) conglomerate occurs mainly composed of enormous granite boulders.

Upper Miocene: abt. 100-120 m. of solid anhydrite, gypsum or rock-salt (in the deepest parts of the basins), sometimes with few thin clay or marl intercalations. In the southern part of the Gulf of Suez, near the W. border of the graben faults, the basal section is sandy developed (e. g. Dishet el Daba); N. of Suez (at Habashi) slightly calcareous clays with few gypsum nodules occur, indicating the northern end of the saliferous basin. In the above mentioned structures (Giftum Kebir, Sherm el Arab, etc.) the upper part of the U. Miocene solid anhydrite series is directly overlying the granite ridges with a relatively thin basal reef limestone or dolomite.

East coast of the Gulf of Suez:

Lower Miocene: thickness varies in places at least 250 m. thick. Ei-

ther developed as grey or blueish green shaly clays with thin grit intercalations (usually in surface sections) or as gypsiferous Globigerina marls with limestone intercalations (usually in subsurface sections) overlying M. Eocene or Cretaceous (marine or Nubian sandstone facies) often with basal conglomerate composed of limestone-, flint-, and dolerite pebbles. This unconformity represents an important oil reservoir horizon on the E. coast of the Gulf of Suez (e. g. in the pre-Miocene beds and the basal L. Miocene beds act as important oil reservoir horizons on the E. coast of the Gulf of Suez. The source rocks probably being upper Eocene in age.

Middle Miocene: more than 300 m. thick, either composed of Globigerina marls with gypsum intercalations (in deep subsurface sections) or developed as a gritmarl series (usually in surface marl intercalations (containing *Aturia aturi*, *Carcharodon*) and an upper shaly marl section (dark green and black). A general tendency seems to prevail (similar to the M. Miocene of the W. coast of the Gulf of Suez) that the thicker the Globigerina marl series is developed, in other words the deeper the local block structures, the less limestone intercalations (usually beach- or detrital limestones) occur in the M. Miocene. The greatest development of limestone can be expected if the marls are directly overlying the pre-Miocene beds, an important observation in connection with the accumulation of oil. In the Ras Matarma oilfield and near the old faultscarps in the Sudr oilfield, the basal M. Miocene (or top L. Miocene) is composed of abt. 170 m. of oil sands, conglomerates, gritty algae limestones shales, etc.,

which probably can be compared in age with the "Flint conglomerate" (at the top of the L. Miocene) of the W. coast of the Gulf of Suez. Near Wadi Feiran, in sub-surface sections, the M. Miocene Globigerina marls seem to cover directly the granite basement, which is outcropping further south in the Abu Durba Mountains. The transition between marls and granite is formed by abt. 20 m. of fine oilproducing sand underlain by 18 m. of shale.

Upper Miocene: abt. 120 m. of solid anhydrite or gypsum, known by the oilgeologists as First gypsum bed or Loner lagoonal or Lower evaporite series. It is remarkable that thick rocksalt sections, such as

occur on the W. side of the Gulf of Suez, have not been encountered yet.

All three sections (U., M. and L. Miocene) seem to change laterally into gritty sandstones, conglomerates and clays towards the E. border of the faults.

10) Stratigraphy of the Pliocene:

The Pliocene usually is unconformably covering the lower beds. Different Pliocene areas are known in Egypt, the most important ones being the following:

Gulf of Suez area:

E. Coast of Gulf of Suez: the previously mentioned lower lagoonal series is covered by the so-called Upper lagoonal or

evaporite series (abt. 570 m.) which is subdivided by different geologists in a number of units which locally can be recognised relatively easily in sub-surface sections, but which are extremely difficult to map in surface sections. Those units are from bottom to top:

a) Lower intergypseous marls with second gypsum beds (abt. 120 m.): Composed of yellowish foraminiferal marls rich in Globigerinidae often with a gypsum intercalation, near the top often changing to greenish gypsiferous clays.

b) 3rd gypsum bed (abt. 170 m.): gypsum.

c) Upper intergypseous marls (abt. 60 m.): composed of white marls and yellow or greenish gypsiferous clays.

d) 4th gypsum bed (abt. 75 m.): alternation of gypsum and marls.

e) Marl bed (abt. 60 m.): Yellowish marls sometimes with sandstone at the base.

f) Nullipora rock (abt. 75 m.): White limestone with abundance of Lithothamnium.

g) 5th gypsum bed (abt. 10 m.): Gypsum alternating with creamish marls.

This upper lagoonal series may change into reef limestones and grit near the E. border of the Red Sea graben. But also for other reasons giv-

en above this classification has only local significance. A great number of oil geologists still consider this section as Miocene, but for different reasons there seems to be little doubt that the Upper Lagoonal series is a Pliocene section.

W. coast of the Gulf of Suez: Three different facies are known:

a) Sandstone facies: It is particularly developed S. of Hurghada and in the Ras Gharib area and consists of more than 400 m. of usually calcareous sandstones and grits with marl and clay intercalations and a few limestone beds; *Laganum depressum* is the most common fossil in the upper part of this section. The section always is unconformably covered by Pleistocene beds, which explains the great variety in thickness of these sections.

b) Argillaceous facies: In certain areas near the border of the Red Sea graben and above the deep subsurface structures (e. g. Giftün Kebir, Ras Gharib well no. 2) a thick argillaceous section occurs mainly composed of clays, marls and gypsum intercalations, in the upper part usually sandy developed. The thickness may vary between 400 and more than 800 in. depending on the erosional hiatus at the base of the Pleistocene.

c) Evaporite facies: In the deeper parts of the Pliocene basin the U. Miocene saliferous deposition continued through- out the Pliocene. As a result an up to 700 m. thick section was deposited either composed of gypsum with clay intercalations, rock-salt or a combination of both. Usually rock-salt is developed only in the L, Pliocene. In certain places e. g. Hurghada, Jemsa, Abu Shaar etc., diatomaceous earth was encountered. Usually the erosional hiatus at the base of the Pleistocene is very small or even missing.

At the base of these three different facies usually a thin marl section occurs, known as the intergypseous marls, which is extremely rich in Globigerinidae, the ratios between the different genera being different from the M. Miocene Globigerina marl series.

In the Gulf of Suez area at the base of the Pliocene grit series probably no erosional hiatus exists, which is indicated e. g. by the equal thick-

ness of the underlying solid anhydrite unit. The grits and argillaceous deposits were probably washed into a shallow sea from the neighbouring Red Sea Mountains, the sudden increased erosion during the L. Pliocene probably being due to the structural movements.

Pliocene of the western desert:

L. Pliocene sands and gypsiferous clays were found at the Wadi Natrun depression, containing bones of Hippopotamus, Elephants, Giraffes, Antilopes, Crocodiles, Fishes, etc. At Deir el Rizo on the Bir Hammam - Moghara road quartzites have been found with Pliocene Cardium, Cytherea and Lucina sp.; S. of Siwa Oasis fresh water limestones occur of probably Pliocene age.

Pliocene of the Nile valley:

At the base of the Moqattan Hills near the Nile and S. of the Gizeli pyramids on the Saqara road, sands and loosely cemented sandstones occur with Pliocene Oysters (*Ostrea cucullata*), Pectens, Clypeasters, etc.

In the present Nile valley from Beni Suef southwards Pliocene conglomerates and sands occur, but north of Beni Suef limestones, sands and clays have been found containing corals, marine shells and seurchins, indicating a sea arm which extended during Pliocene time up the Nile valley. The depth to which Pliocene can be found in the Nile valley of abt. 60-70 m. above sealevel. The presence of marine Pliocene in the present-day Nile valley and the above mentioned origin of the U. Eocene and Oligocene deposits in the Fayum area indicate that the Nile valley was developed in its initial stages in pre-Pliocene times, probably at the end of the Oligocene during the general rise of S-Egypt.

11) Stratigraphy of the Pleistocene.

The Pleistocene usually overlies the deeper beds with a considerable erosional hiatus and is differently developed in the different parts of Egypt

Pleistocene of the Gulf of Suez area:

In surface sections along the Red Sea and the Gulf of Suez a number of raised eoral reefs and sea beaches can be observe often at great heights above sealevel. Between Safaga and Quseir reefs have been found at 25 m, 72 m, 90 m, 114 m, 156 m, 168 in, and 238 m above sea-level, the lowest ones occurring close to the sea, the higher ones standing back 4-7 km BALL pointed out that these reefs may date back to Miocene time; only thosenearthe present sea-shore are proba-bly formed in Pleistocene times (probably U. Pleistocene) and it is due to these most recent regional uplifts that the Isthmus of Suez was finally uncovered,

In sub-surface sections the L. Pleistocene is either developed as a section of at least 200 m of pebbly sandstones alternating with clays (or marls) or as an evaporite series of at least 350 m thickness composed of gypsum with clay intercalations. The latter facies is restricted to the areas with a saliferous development of the Pliocene. The U. Pleistocene is developed as gritty or pebbly, often calcareous sandstones with clay (or niarl) intercalations or as coral reef limestones (e. g. at Giftun Kebir). These sub-surface sections combined with the surface observations indicate a further deepening of the Red Sea graben in Pleistocene times in a regionally rising continent.

Pleistocene of the mediterranean coast:

W. of Alexandria a ridge occurs, abt. 20 m above sea-level composed of very calcareous sandstones and oolithic limestones. The base of this section (at least- in a well 3 km S.-E. of Mersa Matruh) lies 43 m below sea-level. A few km inland an other ridge occurs, the area between both ridges being occupied by salt-lagoons and marshes with loamy ground. These ridges are fossil dunes which must have been formed as a result either of a subsiding coastline or of a gradually rising Mediterranean sea-level. BALL has given an excellent summary of the youngest history of the Mediterranean coast. For different reasons (1 p. 56-67) he came to the conclusion that the following processes must have taken place:

a) From the M. Pliocene till U. Pleistocene (abt. 20,000 years B. C., so-called Middle Palaeolithic or Mousterian cultural period of Sand-

ford) the coastal area was gradually rising above sea-level due to continental uplift, creating a number of continental uplift, creating a number of Nile terraces, the highest being at a level of 180 m (the coastline in the M. Pliocene being only 33 km N of Cairo), the lowest at 18 above present Mediterranean level.

b) During the early Recent (abt. 10,000 B. C., so-called late-Palaeolithic or Sebilian cultural period) the variations in sealevel seem to be caused by actual subsidence of the level of E. Mediterranean itself during periods of temporary severance of its connection with the ocean.

c) During the Middle-Recent (Neolithic period slow continental subsidence took place in the Nile Delta area with a rate of 14 cm per century, which seems to continue at the present day. This explains the submerged Pleistocene fossil dunes of Alexandria, the submerged ancient building in the sea near Alexandria and presence of rock-cut catcombs in Alexandria (dating from 150 A. D.) below present subsoil waterlevel.

Pleistocene of the Nile valley.

As stated above, in the Nile valley a number of gravel and sandter-races occur which were created by a rising continent and continuous deepening of the Nile channel in the marine Pliocene deposits. Similar gravel deposits were deposited as a delta in the Pleistocene sea, at the time only 30-50 m North of Cairo. They were covered in recent times by Nile mud deposits, usually abt. 9 m in thickness, the gravel series being known as sub deltaic deposits

Pleistocene of the Fayum Depression:

This enormous depression with a surface of abt. 12,000 sq. km lies abt. 80 km South of Cairo. At its lowest place a Lake occurs (Birket el Qarum) the bottom of which lies 45 m below sea-level. This depression was probably formed by wind-erosion in late Pliocene or early Pleistocene times because no Pliocene has been found in the centre of the depression. The origin of the depression in a over 700 m thick 2-3° N. dipping Eocene section was possible:

1) because of a dome-shaped structure in the S. part of the Fayum which originated probably at the end of the M. Eocene;

2) because of the presence of thick beds of soft arenaceous and argillaceous strata in hard Eocene limestones (see above);

3) because very likely faults are present in the Nile valley E. of Fayum which may be partly responsible for the W. part of the Nile being lower than the E. side.

In U. Pleistocene times the barrier between the Nile valley and the Fayum depression was broken up and the depression was filled up with a large lake (Lake Moeris). Thick lacustrine deposits, rich in fresh-water shells, fish-bones, remains of hippopotamus, crocodiles, turtles, etc., composed of gravels and sands, were formed in this lake. They are covering at present extensive peripheral parts of the Fayum depression as a series of terraces with pre-historic dwelling places, the highest being 44 m above sea-level. The level of Lake Moeris, being in free communication with the Nile, fluctuated considerably in U. Pleistocene times, gradually the connecting channel was filled up and the lake-level was lowered gradually by evaporation. In the 12 dynasty King Amenemhat I re-established the free connection with the Nile; the lake acted as a result as a flood regulator. However, in the time of Ptolemy II the connection was not existing any more. A well drilled at Madinet el Fayum in 1898 passed through 5 m of Nile mud, 1,5 m mixed mud and sand, and 12 m of sand and gravel and finally the Eocene. The presence of an abundance of tamarisk stumps in the youngest lake terraces indicates a difference in climate in pre-historic times.

Pleistocene wadi deposits of Sinai, Eastern- and Western desert:

In the deserts E. of the Nile and in Sinai deep erosional gullies were formed in Pleistocene times, in the W. desert however, very few distinct drainage channels occur, indicating arid conditions in that area at least during the last 20,000 years. The study of pre-historic implements in a wadi gravel terraces indicate, according to Dr. SANDFORD, that the large wadis in the E. desert were flowing streams prior to the close of the U. Pleistocene (Mousterian or M. Palaeolithic).

Pleistocene of the Kharga and Kurkur oasis:

Calcareous tufa are covering the escarpment of Kharga Oasis. In one place they cover M. Pleistocene (Palaeolithic) implements which indicate an U. Pleistocene or Recent origin. These fresh water tufa, precipitated from Ca CO₃ solutions and the presence of tree-remnants in them indicate a more humid climate than at present (see above Fayum depression). Also at Kurkur Oasis similar deposits occur which are deposited after the formation of the depression.

XI — Recent:

During the discussion of the Pleistocene we mentioned several times the Recent deposits, the most interesting ones being the up to 30 m high, hundreds of km long, dune-ridges of the W. desert, which in the central part of the Libyan Desert are moving southwards, the northern ends being supplied with disintegrated sandstone material of the northern scarp of the Qattara and other depressions, which similar to the other great depressions of the Western desert were formed in Pleistocene times by wind erosion of pre-existing tectonic structures.

XII — The age and origin of the Red Sea Graben:

During the last 50 years a great number of publications appeared on the tectonic origin of the Red Sea Graben zone and its continuation towards East Africa and Turkey (9). A careful study of these publications indicates however that only very few were based on actual field observations and many of these observations were only made during short reconnaissance trips. If all geophysical and geological surface and subsurface data known at present to the main oil exploration companies of Egypt (Royal Dutch Shell, Standard Oil Co. of Egypt and Socony Vacuum Oil Co.) could be published, no doubt a very accurate tectonic history of the greatest part of the Gulf of Suez could be written; Still the facts already on hand enable us to give a rather accurate analysis of this regional faulted zone.

Age of the Graben Zone:

We mentioned already that the Gulf of Suez Graben was formed

initially at the end of the L. Eocene, but the fault movements continued at least till Pleistocene times. Some of the arguments favouring this statement are the following:

1) The Gulf of Suez, with a NW—SE direction cuts almost perpendicularly the NE—SW folding trends of N. Sinai. The difference in facies between flank and centre of some of these Sinai structures (e. g. Geliel Naghara) in the Cenomanian and Turonian beds indicate that these folding lines probably existed already in Cretaceous times. The Wadi Araba structure on the W. coast of the Gulf of Suez indicates that the direction of the Gulf of Suez is the youngest one and has cut the Cretaceous direction.

2) Up to the basal M. Eocene there is little difference in facies between both sides of the Gulf of Suez,

3) The important regional unconformity at the base of the M. Eocene most areas between Egypt and Turkey, causing the direct deposition of M. Eocene limestones on basal Eocene or even Cretaceous beds indicates major tectonic movements in this part of the world at the closure of the L. Eocene.

4) There is a large erosional hiatus at the base of the Miocene in the Gulf of Suez indicating strong tectonical movement followed by a long period of erosion in pre-Miocene time.

All these different facts indicate that the Red Sea Graben originated in pre-Miocene and most probably in basal M. Eocene time. This graben did not subside however as one block during the Neogene, but differential block-movement took place.

5) In Wadi Dara (W. side of Gulf of Suez), in a deep oil well drilled by the Socony Vacuum Oil Co., a continuous section was encountered containing Pliocene, the whole Miocene, Oligocene and U. Eocene,

(well was abandoned at this stratigraphic level). Both Oligocene and U. Eocene were developed in a marine facies, their ages being established by microfaunal analysis. The presence of marine Oligocene and U. Eocene in the deeper parts of the Gulf of Suez Graben, whereas this section is missing in the regions directly west of the Graben fault (Eocene being present in those areas) indicates that this depression was formed in pre-U. Eocene and probably in M. Eocene times. Also the presence of basal Eocene in subsurface sections (e. g. W. of Ras Gharib) both in the graben itself and outside of it and of M. Eocene (unconformably overlying Cretaceous beds at the edge of the Graben fault) indicates a basal M. Eocene age for the first large structural movements in this area.

During the Miocene transgression the deepest parts of the graben were covered first but some of the higher eroded peaks of the graben blocks were covered for the first time only in U. Miocene times. These overlap conditions, which can be seen on the surface (e. g. in Gebel Zeit) and in subsurface sections of the different oil structures in the Gulf of Suez area, are another clear indication that the graben structures existed in pre-Miocene times.

Although the first definite subsidence and block-faulting in the Gulf of Suez must have taken place in the basal M. Eocene, it seems probable that the Red Sea Graben zone may have existed as a zone of weakness in much older periods. Facies researches on hand suggest that facies boundaries in the Cretaceous deviate considerably from the E-W direction which may be due to a pre-existing topography. Also the regional extension of these different graben zones in this part of the world suggests an older age. It should be kept in mind however that no positive evidence is available for this assumption, at least not in Egyptian territory.

Structural history of the Graben zone

The actual tectonic history of the Gulf of Suez area is less simple

than may appear from the above mentioned facts. We mentioned previously that from 25° N. latitude till the Mediterranean the whole of Egypt subsided during the Mesozoic and L. Eocene. The subsidence started in the North and took place with greater speed than in the South. As a result, during the Jurassic, continental deposits (Nubian sandstones) were formed in S-Egypt, whereas at the same time marine sediments were deposited further north. In the U. Senonian practically the whole of Egypt, at least as far south as 25° latitude, was covered by the sea. At the end of the L. Eocene reversed movements took place. A regional updoming occurred accompanied by considerable block-folding along old (probably pre-Cretaceous) fault-zones with, at least partly, NE-SW direction. These block-movements created large dome-shaped structures, such as G. Maghara and G. Yelleg in N.E. Sinai, Abu Roash (W. of Gairo) et.c (22). Erosion removed the L. Eocene and uppermost Cretaceous in the high uplifted parts, and as a result during the following period of regional subsidence M. Eocene limestones were deposited on older beds with a considerable hiatus. In the deeper, less upfolded, parts of Egypt sedimentation continued and as a result no hiatus exists or only a very small one. The M. Eocene transgression was followed by a second period of regional updoming (probably more important even than the previous one) which was accompanied by local cross undulations. From this period onwards great parts of S. Egypt, stayed more or less permanently above sea-level. Only north of the 28° latitude subsidence continued during the U. Eocene, the sediments being deposited on a tectonically undulated surface. In the Gulf of Suez graben faults brought the M. Eocene far below sea-level again, this is indicated for example in the subsurface-sections of the oil structure near Ras Matarma (E. side of the Gulf of Suez), where a thick Miocene section is overlapping M. Eocene limestones which form the crest of the eroded pre-Miocene blocks.

Several of the blocks, that subsided in the Gulf of Suez depression remained above sea-level or moved temporarily up-wards as a result of local anti-thetic block movements. Erosion removed the Tertiary and older beds from the crest of those blocks, often as far down as the pre-Cambrian granites. Further subsidence during Oligocene times en-

abled Miocene beds to cover directly these granite peaks. Whereas in the Red Sea graben zone subsidence continued throughout the Miocene, Pliocene and Pleistocene, only temporarily interrupted by local uplifts as a result of tilted block - movements in the graben, Egypt as a whole was rising continuously, this is indicated by different facts;

1) The fluvio-marine facies of the U. Eocene was gradually moving northwards during the Miocene and younger periods (I) in other words the continental conditions, prevailing in U. Eocene times south of latitude 28° N, gradually appeared further north and large rivers from the south filled up the large basin north of Fayum.

2) Thick marine Pleistocene beds were encountered in Sub- surface sections along the Gulf of Suez, whereas at the edge of the Graben Pleistocene and older uplifted terraces can be found.

3) The sudden change in facies of the Pliocene (sandstones, grits, boulder deposits, etc.) after the deposition of abt. 120 m of solid anhydrite, gypsum or rock-salt during the U. Miocene, as a result of the closure of the Gulf of Suez and Red Sea both in the north and south, indicates a reopening of this basin, probably accompanied by vertical uplifts of the bordering areas followed by a sudden increased erosional activity.

Mechanism of the Red Sea Graben faults

Three outstanding phenomena must be taken into consideration in any theory on the origin of the Red Sea Graben zone:

1) Sinai, N. Egypt and the Gulf of Suez formed one large updoming area, the movements of which started at the end of the L.Eocene, but becoming very large at the end of the M.Eocene. Since this period the rising movements continued more or less regularly throughout the whole Tertiary.

2) Since the M.Eocene a NW-SE zone crosses this updoming area, this so-called Red Sea Graben zone, which subsided more or less continuously during the whole Tertiary and Pleistocene.

3) Large basalt extrusions took place at different localities in Egypt, the age of which in several cases could be established to be definitely U. Oligocene and pre-L. Miocene.

a) In the Cairo-Suez area a more than 40 m thick fluvio-marine Oligocene section is outcropping, this covers unconformably a definitely U. Eocene section. At the top of the Oligocene sandstones, etc., a (up to 18 m) thick basalt flow occurs. These basalt flows are unconformably covered by definitely L. Miocene marine deposits. No traces of volcanic activity are found in the L. Miocene. In other words these basalt flows represent a relatively short, well-marked period of volcanic activity.

b) The same conditions can be found N. and NW of Fayum indicating a similar U. Oligocene age.

c) Also the basalt extrusions N. of the North Qalala Plateau, about 45 km W. of Bir Odeib, indicate the same field relations as in the Cairo-Suez area.

d) Near Hammam Faraun (E. side of the Gulf of Suez) and further south near Abu Zenima an interesting surface section is exposed near the edge of the graben faults. The upper Eocene Tanka beds are covered unconformably by a basal conglomerate which is overlain by 40 m of reddish sandy marls, calcareous sandstones and sandy limestones, which in their turn are covered by a conglomerate which is overlain by a thick (up to 40 m) dolerite bed. This dolerite bed is usually covered again by a conglomerate which is overlain by sandy Lower Miocene marine deposits. In other words a condition similar to the Cairo-Suez region. Near Hammam Faraun in the neighbourhood of the edge faults

of the graben a hot water spring occurs.

e) In Ras Lagia, north of Hammam Faraun, the Socony Vacuum Oil Co. encountered in an oil-exploration well between 2300 and 2500 feet the same dolerite sill which further south is outcropping on top of the U. Eocene.

There is no reason to assume that the other basalt outcrops in Egypt are different in age. Some are definitely post-Upper Eocene, others post-M. Eocene, but lack of marine Miocene deposits prevent us of dating them more accurately.

If we consider these different facts, there seems to be little doubt that the formation of the Gulf of Suez was preceded by a regional updoming. This regional fold was due either to a regional buckling phenomenon as a result of two opposing, mainly N-S directed geotectonic forces in the African continent or to the HELMHOLTZ mechanism (12,13), in other words to a frictional undulation fold created by the movements of the sial crust with respect to the sima. In both cases the movements or forces may be related to the upfolding of the Tethysbelt in the Mediterranean zone, which at least as far as Turkey, has on the whole an EW trend. This is supported by the fact that also in Turkey the main period of upfolding started at the end of the M. Eocene.

We have demonstrated in 1941 that due to the upfolding of the Alps by NS forces in the more rigid regions north of Switzerland two shearing-fault systems can be expected: a SE-NW system, known as the Hercynian - Thuringian or Saxonian fault system and a SW-NE system, known as Variscian-Erzgebirge fault system. These fault systems can be created artificially also in tectonic experiments (13,16).

It seems probable that a similar fault pattern was developed also in the more rigid areas south of the Balkans and of the Anatolian orogenic belt after the upfolding started in the basal M. Eocene. Updoming itself creates a system of stretch-faults converging downwards. As the updoming in Egypt seems to have been strongest in Sinai and the areas E

of the present Nile Valley, we could expect the greatest stretch-faults in these areas. A combination of both phenomena, sliering-fault patterns and stretch-faulting may have been the main cause of the formation of the Gulf of Suez depression.

The extensive basalt extrusions in the Oligocene of Egypt and also during later periods on the W coast of Arabia, along the graben-faults of Ethiopia, along the Dead Sea graben zone (e. g. W and N of Lake Tiberias and in Syria) indicate that these originally superficial Eocene fault-systems in the M. East must have reached the sima layer during the Oligocene and later periods as a result of further updoming during the U. Eocene. The updoming created a further relief in pressure and enabled the sima to become an active fluid which could extrude. Where two major opposing fault-systems were present very likely the mechanism of St. TABER (II) became important because the sial blocks were floating in a liquefied sima layer. Blocks bordered by faults which were converging downwards became graben zones, those bordered by diverging faults became horsts. As the fault-systems were not completely symmetrical, in reality tilted block movements must have taken place and as a result parts of the horst nearest to the graben became the topographically highest points. As a result of later erosion the pre-Cambrian basement was exposed on these highest edges, whereas further away from the graben faults younger formations can be found.

Further updoming and stretching created a fault pattern as was clearly shown by CLOOS in a series of most elucidating experiments (5,6,7). As a result of these stretch-phenomena both Synthetic graben faults (i.e. faults having the same tendency as the main edge-faults and increasing the general downthrow in the graben) and Antithetic faults (i.e. faults counteracting the movements along the main faults) are formed.

Particularly in the region near Hammam Faraun and also further south splendid examples of these fault-patterns can be seen.

We fully realize that this synthesis of the origin of the Red Sea graben is not complete. Many facts could not be given as they are company

secrets and several problems have not been solved yet. We have tried to compile only the main facts which may give a clue to the origin of the Red Sea graben a zone which probably was not formed either by compression or stretch, but by a complicated interaction of different fold and fault mechanisms.

This bring us to the end of the summary of "The Geological History of Egypt. I have tried to give a very brief summary of the vast literature concerning the geology of Egypt and of the different opinions of the oil-geologists in Egypt and I have naturally stressed those opinions which I consider to be the most probable ones. A complete discussion of the Stratigraphy of Egypt would require a great, number of Papers in order to give all the arguments which support our brief statements. Those interested in this evidence are referred to my article on "The Micro-Stratigraphy of Egypt" to be published in the near future in the U. S. A.

We should keep in mind, however, that many of the stratigraphic problems discussed, still await further field studies before a definite solution can be given. Still we are inclined to believe that the picture given above is approximately correct and does not require fundamental changes in the near future.

Bibliografya — References

- 1—BALL, J. The geography and geology of S. E. Egypt (Cairo, 1912)
- 2—BALL, J. Geography and geology of W. Central Sinai. (Cairo, 1916)
- 3—BARRON, T. and HUME, W. F. Topography and geology of the Eastern Desert of Egypt, Central Portion (Cairo, 1902)
- 4—BARRON, T. The topography and geology of the Peninsula of Sinai, Western Portion (Cairo 1907).

- 5—CLOOS, H. Zur Mechanik grosser Brüche und Graben (Zentralbl. f. Min., 19B2, Abt. B, p. 273-286),
- 6—CLOOS, H. Über antithetische Bewegungen (Geol. Rundschau 19, 1928, p. 246-251).
- 7—CLOOS, H. Einführung in die Geologie (1936).
- 8—HUME, W. F. Geology of Egypt. Vol. I: The surface features of Egypt, their determining causes and relation to geological structure (Cairo, 1925). Vol. II: The fundamental pre-Cambrian rocks of Egypt and the Sudan, their distribution, age and character (part I: The metamorphic rocks, Cairo 1934, part II: The later plutonic and minor intrusive rocks, Cairo 1935, part III: The minerals of economic value, Cairo 1937),
- 9—HUME, W. F. Die Bruchzonen Ost Afrikas (1922).
- 10 — SCHÜRMAN, H. E. Das Grundgebirge des nördlichen Teils des Ostlichen Arabischen Wüsten ^egyptens (Geol. Rundschau, Heft 4/6, Bd. 33, p. 363-399, 1942i).
- 11—TABER, St. Fault troughs (Journ. of Geol. vol. 35, no. 7, 1927, p. 577-606).
- 12—TROMP, S. W. On the mechanism of geological undulation phenomena and of folding in particular and their application to the problem of the <<Roots of Mountains theory>> (Sijthoff's Publ. Co., Leiden, Holland, 1937).
- 13—TROMP, S. W. Das Gesetz von Helmholtz und seine Anwendung auf Geotektonik (Zeitschr. f. Geoph., Jahrg. 13, Heft 2 5, 1937, p. 78-87).
- 14—TROMP, S. W. The value of generic determination in micro-stratigraphy (Geologie en Mijnbouw, Holland, no. 8, p. 202 -204, August 1939).

- 15—TROMP, S. W. The value of quantitative data in micro-stratigraphy (Journ. of Pal, vol. 14, no. 4, p. 379-381, July 1941)).
- 16—TROMP, S. W. New experiments on fault-tectonics and "Helmholtz" folding (Geologie en Mijnbouw, Holland, March 1941, no. 3, p. 65-72;.
- 17—TROMP, S. W. Preliminary compilation of the stratigraphy, structural features and oil possibilities of S.E. Turkey and a comparison with neighbouring areas (M.T.A. Bull, Ankara, seri A, no. 4, 1941, with 6 charts of which one showing micro-fauna of Mesozoic and Tertiary sections of Turkey, one of Egypt and one chart giving a comparison between micro-faunae of the Cretaceous-Eocene transition zone in the Middle East.
- 18—TROMP, S. W. Micro-faunae of the Upper Cretaceous and Tertiary section (Arabian facies) in the Urfa and Gaziantep regions (S. Turkey) (M.T.A, Bull. sene 8, sayı 1'29, Ankara, 1943, p. 134-141).
- 19—TROMP, S. W. A tentative classification of the main structural units of the Anatolian orogenic belt (Journ. of Geol, vol. 55, no. 4, July 1947, p 362-377).
- 20—TROMP, S. W. The value of Globigerinidae ratios in stratigraphy' (Journ. of Pal., vol. 23, March 1949. p. 223-224
- 21—TROMP, S. W. Additional information on the so-called *Middle Tertiary Orbulina Surface> (The micro-paleontologist 1949)
- 22—TROMP, S. W. Block-folding phenomena in the Middle East (Geologie en Mijnbouw, Sept. 1949, no. 9, p. 273-275, Holland).

23—TROMP, S. W. The determination of the Cretaceous-Eocene boundary by means of quantitative, generic micro-faunal determinations and the conception "Danian" in the Near East (Journ. of Pal. 1949, vol. 23, no. 6, p. 673-678).

Zonguldak havzasında petrografik incelemeler

O. BAYRAMGİL ¹⁾

"Rien ne se perd, rien ne se crée,
tout se transforme dans la Nature"

LAVOÏSIER

Önsöz: Zonguldak havzasında mostra veren sedimanlar genel olarak, yaşça birbirinden çok farklı, 2 formasyona aittir: Karbonifer ve Kretase (şek.1); bu sonuncu formasyon birincinin örtü tabakasını teşkil eder. Her iki formasyonda psamitik ve ekseriyetle bunlarla birlikte bulunan psefitik taşlar, kalınlıkları dolayısıyla büyük önem taşırlar. Fakat bu kayaçlar içinde hemen hemen hiç fosil bulunmayışı, bunları ancak litolojileri ile kıyaslama yoluna gidilmesini icabettirir.

Bu taşlar şimdiye kadar detaylı mikroskopik bir incelemeye tâbi bulunmuş değildir. Böyle bir inceleme havzanın jeolojik yapısını ve kömür rezervelerini meydana çıkarmak maksadiyle, M.T.A. Enstitüsünün yapmağa başladığı sondajlardan alınacak karotlardaki bu nevi sedimanları kıyaslama, aynı zamanda da bu kayaçları teşkil eden minerallerin menşei hakkında bir fikir edinmeyi mümkün kılabilceğinden ele alınmıştır. Psamit ve psefitlerden maada, bazan bunlarla birlikte bulunan ve alâka çeken diğer bazı sedimanter sahrelerde gözden geçirilmiştir.

Bu incelemelerin neticesi aşağıda evvela Karbonifer (Namurien ve Westfalen), sonra da Kretase formasyonları kayaçları için, stratigrafik sıra tâkip olunarak verilecek; her bahsin sonunda psamit mineralleri ile psefit kompozanlarının menşei hususu üzerinde durulacak ve mukayeseler yapılacaktır. Bu mineraller arasında, miktarca pek az olduklarından, incelenmeleri için muayyen preparasyonlar icabettiren ve rusubî taşların detaylı kıyaslanmasını temin ederek, paleojeografisini de açıklayan "ağır mineraller" ise, ileride başka bir yazımızın mevzuunu teşkil edecektir.

Namurien:

Zonguldak havzasında Alacağzı katı diye isimlendirilen RALLI'nin (23) Kulm dediği ve umumiyetle Namur A ile biraz da Namur B den ve psamitlerle pelitler alternansından müteşekkil olan bu formasyonun, old-

1) Makale, 15 Şubat 1949 da alınmıştır

ukça uzun profiller halinde mostra verdiği Kireçlik, Kandilli ve Kokaksu bölgelerinden, ekseriyetle psamitlerden olmak üzere numuneler alarak mikroskopla inceledik.

Kokaksu profili:

Zonguldak şehrinin içinden akarak denize vasıl olan Kokaksu deresi ve bunun kenarındaki şose imtidadınca Namurien mostra verir. Bu profil gri ilâ koyu gri renkte ve 2,60-2,70 yoğunlukta, bazan kriptokristalin, bazan da mikrokristalin karbonifer (Dinantien) kalkeri ile başlar. Kalsit'ten maada içinde az miktarda kil mineralleri, yukarı doğru da (stratigrafik bakımdan) tektük küçük ve yuvarlakça hudutlu berrak kuars tanecikleri göze çarpar. Kil mineralleri ve kristallin kalsit çok kere damarcıklar teşkil eder. Bu nevi kalsit yine yukarı doğru, kalkerin içinde gayrimuntazam bir şekilde dağılmış olarak, mebzul miktarda ve bazan dikencikler halinde bulunur.

Bu kalker içinde muayyen bir seviyede şerit ve adeseler halinde, daha koyu rengi ve sertliği ile temayüz eden ve yoğunluğunu 2,61 olarak tayin ettiğimiz bir kayaç bulunur ki buna raslamış olan muhtelif jeologlar <<am-pélite, chert, phtanite>> gibi muhtelif isimler vermişlerdir. Yaptığımız ince kesitler bu taşın esas kısmını kalsedonla kuarsın teşkil ettiğini, relikt vaziyetinde de bazan limonitli, bir miktar kriptokristalin kalsitin mevcudiyetini gösterir. Kalsedon ve kuars tanelerinin büyüklüğü 0,01-0,02 mm kadar olup bunların sıralanışı çok kere 1-2 mm uzunluğunda dikencikler meydana getirir ki, bunların sünger spiküllerinin yerini almış olması pek muhtemeldir. Kalsedon tanecikleri ekseriyetle nataman sferolitler şeklindedir. Bu kayacı hiç şüphesiz silis taşları (<<Kleselgesteine>>) ailesine ithat etmek icabeder.

CORRENS (10) bunların teşekkülünü şu şekilde hülâsa eder:

<<Anhaefung von Kieselschalen von Organismen, diagenetische Auflosung und Auskristallisation auf der einen Seite, Verkleselung von Kalken und Tonen auf der

anderen. Die Schwierigkeit bei der Deutung dieser Gesteine liegt darin, dass sie so stark umgewandelt sein können, dass oft die Spuren der Herkunft vollkommen verwischt erscheinen>>.

Bahis konusu kayaç, bir yandan, yukarıda da kaybedildiği üzere, şerit, ve adeseler halinde kalkerler dahilinde bulunup içinde de kalker bakiyeleri ihtiva ettiğine göre, diğer taraftan da sünger dikenleri şekilleri arzettiğine nazaran, CORRENS'ın (loc. cit.) silis taşlarının teşekkülü hakkındaki izaha

güzel bir misal teşkil etmektedir. Bu bilgine göre, kalkerlerin içinde silis taşlarının teşekkül etmesi, bilhassa biyolojik şartların değişmesiyle olmuştur ve bu nevi sedimanlar ekseri deniz teşekkülleri olmakla beraber, Karboniferde limnik olanlara da raslanır, DORLODOT ve DELEPINE'e göre de (11) Visé kalkerinin üst kısmında bulunan bu nevi taşlardan bazıları sünger spiküllerile doludur.

Şimdi taşımızı silis taşlarının hangi nevinden saymak icabettiği hususunu açıklayalım. Bu oldukça müşkül bir iştir, zira maalesef bu sahada da petrografinin diğer bir çok kısımlarında olduğu gibi, henüz tam ve kesin tarifler konmuş değildir. CAYEUX (7) bazı grafit ihtiva etme neticesi dokununca parmakları boyayan paleozik şistlere "ampélite" dendiğine işaret eder. Zonguldaktaki silis taşında böyle bir vasıf müşahade etmediğimize göre, buna bu ismi veremeyiz. BUTTGENBACH'a göre (6) phtanite" kuarsitlerle birleştirilebilen ince kristalin kompakt taşlar olup, bunların kömürlü maddeler yüzünden siyah boyanmış cinsine, lydite, başka kayaçlar içinde blok blok dağılmış ve konkresiyon halinde olanlarına da "chert" denir. İsmi geçen bilgin bu 3 taşı "jaspe" lara ithal eder. Bu vaziyette taşımıza "lydite" yâni "mihen taş" dememiz icabeder.

OSANN-ROSENBUSCH ise (22) ekseri fransız bilginlerinde tesadüf olunan temayülün aksine, nomanklatürü basitleştirir ve bu taşları "Kieselschiefer" ismi altında toplayarak, bunlara "Lydit" veya "Phtanit" te denilebileceğine işaret eder. Bu târife uyarsak Kokaksu silis taşına "Kieselschiefer" diyebiliriz.

Anglosakson literatüründe ise bu nevi taşların hepsine Chert tabir edilir: In Great Britain and America, however, the more extended use of the name chert has become so firmly established that any attempt to restrict it to one particular type could only lead to confusion (14).

Mc CALLIEN (Bibl 7) Rumelihisarında, OKAY (20, 21) da Koeaeli yarımadasının muhtelif bölgelerinde Devonien kalkerleri içinde bulunan Kieselschiefer" lerden bahsederler. Bu taşlar ekseri radioler faunası ihtiva ettiğinden, Türkiyenin muhtelif bölgelerinde sık sık tesadüf olunan ve marin teşekküller olan radiolaritlere benzetilebilirler. Kokaksudaki Dinansiyen kalkerinde "Kieselschiefer" ise radioler ilitiva etmeyip çok kere sünger spiküllerile dolu olduğuna göre diğerlerinden farklıdır.

Kalkerlerden sonra greler başlar. Bunların yoğunlukları 2,50 ile 2,70, tane büyüklükleri de 0,1 ile 0,5 mm arasında değişir. İncekesitte kuars taneleri pek gayrimuntazam girintili çıkıntılı hudutlar, yeryer de dalgalı sönme

gösterir. Allotriomorf şekiller arzeden feldspat'lar kuarstan biraz daha az olup ekseri dekompozedir; bunun neticesi kaolin, bazan kalsit, klorit, limonit ve kuars teşekkülü müşahede olunur; dekompoze olmayan tanelerden yalnız plajioklas tesbit edilmiş ve bunun anortit miktarı %30 civarında tayin olunmuştur. Mik a ancak bazan ve az miktarda görülür; biotit ve muskovitle temsil edilir; 1 inci mineral 2 inciden daima daha çok olup, pek az biotit mevcut olunca umumiyetle hiç muskovite raslanmaz.

Profil imtidadınca kalkerden takriben 290 m bir mesafede bu arkoz greleri kil şistine tahavvül eder. Kuars taneleri burda da mevcutsa da, ancak hacmin %de 7-8 ini kaplar; büyüklükleri de 0.03 mm yi geçmez. Kuarstan biraz daha fazla miktarda ve gayrimuntazam hudutlu taneler halinde, siderit bulunur; böylelikle bu minerale Zonguldak havzasında ilk olarak işaret olunmaktadır. Bittabi taşın esas kısmını teşkil eden kil mineralleri feldspatten husule gelmiştir. Bu minerallerden başka az miktarda, ekseri tamamen limonitleşmiş biotitle, biraz klorit ve opak mineral tanecikleri müşahede edilir.

Kil şistini müteakip tekrar mostra veren arkoz greleri tedricen arkoz halini alırlar. Zira feldspat miktarı kuarstan biraz fazla olur. Biotit kısmen, şimdiye kadar gördüğümüz şekilde, limonitleşmiş. kısmen de pleokroizmalı klorite inkilâp etmiş vaziyettedir. Bir numunedede, tıpkı Işıkdag madeni kuarsında olduğu gibi (3) ekseriyetle kuars taneleri, nadiren de feldspatlar içinde yeşilimsi renkte ve hafif pleokroizmalı turmalin iğneciklerine rasladık.

Profil imtidadınca kalkerden 380 m kadar mesafede arkozların tane büyüklüğü 1-2 mm yi bulur, burda bazı feldspatların yerini küçücük yuvarlak kuars tanelerinin almış olduğu müşahede edilir. Biraz daha üstte kuars: feldspat nispeti kuarsın lehine dönüp, psamitler arkoz gresi ismini alırlarsa da, bu, profil boyunca ancak 20 m devam eder ve bundan sonra feldpat miktarı tekrar fazlalaşarak taş profil nihayetine kadar arkoz olarak devam eder.

Kireçlik profili

Kireçlik profilindeki psamitler genel olarak mikalı arkoz grelerinden teşekkül eder. Bunların yoğunlukları 2,40-2,60 arasında değişir, tane büyüklüğü de 0,1-0,5 mm civarındadır. Yer yer büyüklükleri 1-2 mm ye varan taneler de görülür; umumiyetle yuvarlakça hudutlar arzeden kuars tanelerinin bu büyüklüğe varanları hemen daima dalgalı sönmüş, arada bir de tipik " Mörtelestruktur" gösterir. Ekseriyetle dekompoze olmuş

durumda bulunan feldpat taneleri alkalifeldspatla plajiooklastan teşekkül eder. Sonuncularda bazan polisentetik ikizler göze çarpar. Dekompozisyon neticesi bilhassa kil mineralleri teşekkül etmiştir. Daha az olarak kalsit, küçük küçük kuars taneleri, pek az da limonit ve klorit teşekkülü müşahede edilir. Feldspat tanesinin yerine geçen kuars tanecikleri müstesna, diğer dekompozisyon mahsulleri Çok kere çimento yerini alırlar. Killeşmiş feldspat taneleri çok kere organik sübstans adsorpsiyonu neticesi az veya çok opak hale gelmişlerdir. Kuarsla feldspattan başka bu psamitlerde, bu 2 minerale nispetle miktarca kıyas edilmeyecek kadar az olan, biotit ve muskovit hemen daima bulunur. Bu mikaların dizilişleri çok kere bâriz bir kat yapısı belirtir. Muskovite nispetle umumiyetle daha mebzul olan biotit ekseri limonitleşme, bazan da yeşilimsi renk gösterir.

Yukarıda, tane büyüklüğünün 0,1-0,5 mm arasında olduğunu kaydetmiştik. Bu adet bazı seviyelerde küçülür, bazan da büyür ve bu suretle arkoz greleri, ekseriyetle, bazan kil şistleri bazan da grauvak²) halini alır.

Kil şistleri feldspatların dekompozisyonu neticesi husule gelen kil minerallerinden teşekkül eder. Bunlar tamamen kristalin olup kepek halindedir (<schuppenartig>>). Kırma endisleri 1,53 civarında, gift kırmaları da gayet küçüktür. Bu donelerden bahis konusu kil minerallerinin mika killeri (<<Glimmertone>>) zümresine girdikleri düşünebilirse de, Debye—Scherrer resimleri yapılmadan kat' i bir şey söylenemez (16).

Kil minerallerile birlikte bazan tektük olarak, bazan de taş hacminin % 10 - 15 ine varan ve büyüklükleri 0,03 mm yi geçmiyen kuars tanecikleri bulunur. Demek ki bu kil şistlerine çok kere greli demek icabeder ve yukarıda bahsettiğimiz arkoz grelerinden en mühim farkları, minerallerinin çok daha küçük taneleri olmalarıdır ki, bu, bahis konusu kil şistleri ve arkoz grelerinin teşekkül şartları arasındaki farkı da meydana kor.

Kil minerallerile birlikte yeryer az veya çok limonite tektük opak mineral taneciklerine, nadiren de sarı silikagel'e raslanır.

Biraz evvel işaret etmiş olduğumuz üzere, tane çaplarının büyümesi ile (1-2 mm ye kadar) arkoz greleri elemanlarına ekseriyetle erüptif taş parçaları da ilâve olunur ve bu suretle psamitler grauvak şekline girer. Maa-

2) Grauvak tâbiri muhtelif petroğrafi kitaplarında (7, 19, 22, 24, v.s) pek te yeknesak bir şekilde târif olunmadığı gibi, jeologlar da umumiyetle bu ismi daha ziyade fasiyes anlamında vermektedirler. Biz burada, CORRENS e (Loc. cit.) uyararak, grauvak tâbirini, taş parçaları ihtiva eden "gre" lerde kullanıyoruz.

haza profilin üst kısmına doğru, tane çapı büyümeden de ekseriyetle aynı vaziyettedir.

Bu erüptif taş parçaları daima tahallül etmiş durumda iseler de, yapılarından volkanit oldukları anlaşılır. Bir ikisinde hamuru teşkil eden al-kalifeldspat ve asid plajioklas mikrolitleri seçilebilir, bundan da bu taşların ait oldukları lavalarin kuars-porfirli olduklarını düşünmek mümkündür.

Kandilli profili:

Kandilli profiline gelince, burdaki pramitler de umumiyetle Kireçlik bölgesindekilere benzer; binaenaleyh biz burda bunların Kireçlik profili ile farklarını belirterek hususiyetlerini izah edeceğiz.

Kandilli profilinde psamitlerin tane büyüklüğü Kireçlik profilindekilere nispetle daha da küçüktür. Bu sonuncular için 0,1-0,5 mm olarak tespit etmiş olduğumuz tane büyüklüğü Kandilli psamitlerinde 0,20-0,2 mm civarında olup, nadiren 0,4 mm ye çıkar. Bu itibarla burdaki arkoz grelerine ekseriyetle "killi" demek icabeder ve Kireçlik profilinde oldukça sık raslanan grauvaklar da burda bulunmaz.

Toplamış olduğumuz numunelerin stratigrafik bakımdan en derini Büyük Damarın¹⁾ takriben 1070 m altında bulunur. Bu seviyeden alınmış olan numuneden yapılan ince kesitte kuars ve feldspat taneleri arasında sıkışmış bir halde bulunan ve bu tanelerin vaziyetine göre kıvrımlar gösteren sillimanit müşahede olunur. Bu minerali, çok daha nadir olarak, bir de Büyük Damarın 845 m kadar altından aldığımız numunede tespit edebildik. Aynı numunede, yine nadiren, kuars taneleri içinde apatit enklüzyonlarına raslanır. Bunun biraz altından (Büyük Damarın 890 m altında) yapılan bir incekesitte bir miktar z e o l i t tespit olunmuştur. Büyük damarın takriben 630 m altındaki seviyeden alınan bir numunede de kuars taneleri içinde bazan turmalin iğnecikleri görülür.

Kandilli profilinde rasladığımız ve Kireçlik psamitlerinde görmediğimiz karakteristik bir seviye de Büyük Damarın 605-590 m altıdır. Buradaki arkoz gresi minerallerinde şiddetli bir basınç tesirleri göze çarpar. Diaklazlar boldur; bunun neticesi çok kere bir tanenin yerini küçük tanelerin almış olduğu görülür, kuars daima dalgalı sönüşlüdür.

1) Kandilli bölgesindeki kalınlığı yüzünden Büyük Damar denen bu damar tam Namur-Westfal hududu olarak kabul edildiğinden esaslı bir röper seviyesi teşkil eder.

Kokaksu, Kireçlik ve Kandilli profillerinin petrografik mukayesesi:

Bu üç profilin yukarıda izah ettiğimiz petrografik özelliklerini göz önünde tutarsak genel bir benzerlik müşahade etmek mümkündür.

Bir psamitin en önemli karakteristikleri tanelerile çimentosunun hangi minerallerin teşkil ettiği ve bu tanelerin büyüklüğüdür. Her üç profile psamit tanelerinin kuarsla feldspattan (alkalifeldspat ve asid plajiyoklas), mürekkep olduğunu, binnetice bunlara umumiyetle arkoz greleri demek icabettiğini gördük.

Çimento pek azdır ve her üç profilin de psamitlerinde feldspatların dekompozisyonu neticesi husule gelen kaolin, kalsit, klorit ve limonit gibi minerallerden teşekkül eder. Yeryer, miktarca az ve çoğu biotit birazı da muskovitten mürekkep mikaya raslanır. Kireçlik profilinde biotitin bazan yeşilimsi oluşu yalnız bu bölgeye mahsustur. Kokaksu ve Kandilli bölgelerinde ise ekseriya kuars içinde bazan turmalin iğneciklerine raslanır. Yalnız Kandilli profilinde ise kuars içinde nadiren apatit, bir iki seviyede de sillimanit görülür.

Kokaksu, Kireçlik ve Kandilli profilleri psamitlerinin birbirine esas itibarile bu kadar benzeyişleri, bunların meydana gelmesine sebep olan kayacın aynı olduğunu akla yakın kılar. Bu kayacın nevine gelince; psamitleri teşkil eden minerallerden bu kayacın asid bir kristalin taş kütlesi olduğu neticesini çıkarabiliriz. Bu vaziyette hatıra ilk gelen bu kütlelin bir granit veya bir gnays olmasıdır. Yalnız Kireçlik ve Kandilli profillerinde bazı seviyelerde dekompoze olmalarına rağmen asid oldukları belli volkanit tanelerine de raslamamız, bir kuarsporfir epanşımınının da mevcudiyetini meydana kor. Fakat bütün bu psamitlerin kuars ve feldspatlarının böyle bir volkanitin tanelerinden husule gelmiş olması eşine pek güç raslanılabilir bir olay olurdu. Üstelik sillimanit ve turmalin gibi minerallerin bir kuarsporfirden gelmiş olmaları düşünülemez. Bu itibarla bahis konusu psamitler içinde bazı seviyelerde raslanan volkanit parçalarının mevzii bir kuarsporfir, fakat psamitlerin esasını teşkil eden minerallerin bir granit veya gnays kütlelerinden gelmiş olduğunu kabul etmek icabeder.

Kuarsın içinde turmalinin dikencikler halinde bulunması daha ziyade granitler içinde raslanan bir olaydır (18). Sillimanit'in yeri ise gnays, granulit, mikaşist, eklogit gibi metamorf taşlardır. Demek ki bahis konusu

psamitlerin minerallerinin menşeyini bir granit ve gnays kütlesi teşkil eder. Granit ile gnaysın yanyana bulunması ise granit masiflerinde sık müşahede olunan bir olaydır.

Minerallerinin tane büyüklüğü bakımından Kokaksu ve Kireçlik psamitleri tamamen birbirine benzer. Kandillininkilerinin ise daha küçüktür. Yukarıda bu minerallerin aynı menşeden geldiklerini açıkladığımızı göre, tane büyüklüğünde mesafe, meyil v.s. gibi faktörlerin âmil olduğu söylenilebilir.

Her üç profilde de psamitlerle sık sık alternans halinde bulunan kil sistlerine gelince, petrografi bakımından bunlar bazı ufak farklarla birbirinin aynıdır. Hepsinin esasını teşkil eden kil mineralleri feldspatların dekompozisyonu mahsuludur. Hepsi bazan tektük bazan da daha fazla ve büyüklükleri üç profilde de aynı kalan kuars tanecikleri ihtiva eder. Bu vaziyette bu pelitlerin teşekküllerinin, aralarında kaldıkları psamitlerinkinden, ancak dış tesirlerin çok daha mülâyim oluşu ile ayrıldığı neticesini çıkarabiliriz.

Psamitlerimizle Ereğli civarında mostra veren ve birkaç numunesini incelediğimiz felspat'sız Devonien greleri arasında genetik bir münasebet göremiyoruz.

Westfalien:

Zonguldak havzası Westfalienini RALLI (loc. cit.) <<Houiller moyen = étage de Kozlu>> ve <<Étage supérieur = étage des Caradons>> diye ikiye ayırılır ki, birincisi Westfalien A ya diğeri de topluca Westfalien B, C, D, ye tekabül eder. <<Önsöz>> de bahsettiğimiz, havzanın jeolojik yapısını ve kömür rezervlerini meydana çıkarmak maksadiyle, M.T.A. Enstitüsünün yapmağa başladığı sondajlardan birincisi Alacaağzında Barremien kalkerinde başlanmış, bu kalker 33 m, kaide konglomerası da 25 m delindikten sonra Westfalien A ya geçilmiştir, bunun üst kısmını incelemek fırsatını bulduk. Diğer yandan Karadon bölgesinin Damarlı mevkiinde 1946 senesinde biten ve Westfalien B, C ile biraz da Westfalien A yı delmiş olan sondajın karotlarından bazı parçalar da tetkik ettik. <<Bazı parçalar>> diyoruz, zira bu sondajın karotlarını sondaj mevkiinin kenarına gayrimuntazam bir şekilde yığılmış karmakarışık bir yığın halinde bulduk ve bu yüzden ancak üzerlerine metraj yazılmış parçaları ayırarak inceleyebildik.

Diğer memleketlerde müzelerde. birer servet gibi saklandığını görmeğe alışmış olduğumuz sondaj karotlarının, Karadondaki durumlarının bizde pek hazin bir manzara tesiri bıraktığına, burda bile işaret etmekten kendimizi alamıyoruz.

Bir de Kandilli-Çamlı yolunda mostra veren bazı konglomera çakıllarını inceledik ki, bunlardan da Alacaagzı profilinde bahsolunacaktır.

Zonguldak havasında umumiyetle gre ve kil şistleri alternansından müteşekkil olduğuna işaret etmiş olduğumuz Namurien'e mukabil bunun üstüne gelen Westfaliende, taşları teşkil eden mineraller aynı kalmakla beraber, genel olarak bir tane büyükleşmesi derhal göze çarpar. Bunun neticesi kil şistleri azalır, birçok seviyede de konglomeralara rastlanır. Bu itibarla bu formasyonun Alacaagzı ve Karadon'dan incelemiş olduğumuz kısımlarını psamitler ve psamitler diye ayrı ayrı mütalâa edeceğiz.

Alacaagzı profili:

Psamitler;

Tane büyüklüğü 0,5 -1,4 mm arasındadır. Kuars taneleri feldspattan daha mebzul olduğundan, bu taşlara arkoz greleri demek lâzımdır. Kuarslar ekseri dalgalı sönüş, bazan <<Mörtelstruktur>> gösterir. Feldspat ekseri kaolinleşmiş, bazan klorit veya silisleşmiştir. Nadiren de (m. 70,00) kalsitleşme müşahede olunur ki, bu takdirde kalsit çimento da teşkil eder. Tâyinler mümkün oldukça feldspatların alkalifeldspat ve plajioloklaslardan mürekkep oldukları, bazan polisentetik ikizler gösteren bu sonuncuların da oligoklas ilâ andesine tekabül ettikleri tesbit olunmuştur. Tektük limonitleşme halinde biotit'e, nadiren de (m. 165,76) muskovit lamelciklerine rastlanır.

Başka mineral tanesi olarak, bilhassa kloritle birlikte, çok kere de kaolini pigmentliyen opak mineral, bir de 66,00 metre derinlikte, yâni bu grelerin hemen hemen en üstünden alınmış bir numuneden yapılmış bir incekesitte bir tek granat (almandin) tanesi görülür.

Tane büyüklüğü bazı seviyelerde, yukarda verdiğimiz adetten inhiraf eder. 182,22 m de taneler 1-2 mm büyüklükte olup, bunlara, volkanit oldukları yapılarından belli olan, dekompoze erüptiv taş taneleri de katılır ve bu suretle arkoz greleri burda grauvak halini alır. Biraz daha ileride bahis konusu olacak olan 79,76 m derinlikteki konglomera içindeki kuarsporfir çakıllarında görülen yeşil biotit aynı burda da mevcuttur. Biraz daha derinde (184,22 m.) taneler biraz küçülür; volkanit hamurundan müteşekkil

bir tanenin kendisinden bunun bir kuarsporfir'e tekabül ettiği tahmin olunur. 207,70 m derinlikte ise taneler küçülür (0,1-0,4 mm) ve taş şistli bir arkoz halini alır.

Psefitler:

Kandilli-Çamlı yolunda, 260 m kadar bir rakımda, umumiyetle tahallüle uğramış ve çakıllarının çapı 7,08 cm ye kadar varan konglomeralar mostra verir. Bunların stratigrafik mevkii, Namurien ile Westfalien hududu kabul edilen <<Büyük damar>> ın takriben 100 m üstüdür. Çakıllar kuars, koyu yeşil şist, volkanit ve grelerden teşekkül eder.

Volkanitlerde holokristalin, fakat pek küçük kuars taneciklerinden mürekkep bir hamur görülür. Bunun içinde ekseriyetle asit plajiolklas (1 cm ye kadar büyüklükte), tektük te hornblend'ten müteşekkil taneler vardır. Bunlara bazan kuars, bazan da limonitleşmiş biotit ilâve olunur. Demekki isimlendirecek olursak, bu taşlar hornblendli ve bazan biotitli kuarsporfirlerdir. Dekompozisyon çok kere öyle gelişmiştir ki, esas mineral kuarsin halini alır (sferolitlerin Çapı 0,2-1 mm).

Gre çakıllarına gelince, mikroskopla, bunların ekseri birbirleriyle yuvarlak hudutlarla kenetlenmiş, bazan dalgalı sönüslü ve ortalama 0,4 mm büyüklükte olan kuars tanelerinden müteşekkil olduğu görülür. Yeryer çimento vazifesini gören ve feldspat tahallülü neticesi husule gelmiş bir limonit-klorit halitası da müşahede edilir.

Alacağzında yapılan sondajda (No. 1) tetkik ettiğimiz Westfalien konglomeraları da (79, 60-82, 90, 154, 52- 166, 52, 189, 52-196, 02, 221, 06-222, 70 m derinliklerde) genel olarak Kandilli - Çamlı yolunda ratlananlara benzer. Bu sondaj <Büyük Damar>ı 430 m derinlikte kestiğine göre, karotlarda tetkik ettiğimiz konglomeraların stratigrafik seviyesi Kandilli-Çamlı yolundakilere nispetle daha yüksektedir.

Burda kuars çakıllarından başka m. 79,76 da bir " H o r n s t e i n " a raslanmıştır. Konglomeranın çimentosu bu seviyede arkoz gresine ve grauvak'a, daha derinde kloriti bol grauvak'a m. 222 de ise arkoz gresine tekabül eder. Grauvakların tane büyüklüğü 2 mm ye kadar varır; tanelerinin volkanik taşa tekabül edenleri yukarı seviyede dekompoze olmuş ofitik yapılı bir erüptif taşı olup, 150 metrede de kuarsporfir hamurundan ibarettir.

Kuarsporfir çakıllarına gelince, yukarı kısımda bunlar ya holokristalin bir hamur halindedir, yahut ta bu hamur içinde kuvvetli pleokroizma gösteren yeşil renkli biotit taneleri bulunur. 150 metre derinde kuarsporfir çakılları büyüklükleri 2,5 mm ye varan ve en fazla kuars sonra da ortoklas ve plajiolklas'tan (oligoklas-andesin) mürekkep çok miktarda taneler ihtiva eder. Bol sayıda biotit lamelcikleri de mevcuttur; ancak bunlar boyca kuars ve plajiolklas tanelerine nispetle çok daha küçüktür. Renkleri ekseriyetle kahve rengi, nadiren de yeşildir.

Biraz daha derinde (m. 160) bulunan bir kuarsporfir çakılı bol miktarda, şiddetli magmatik korozyona uğramış ve halen kloritleşmiş hornblend taneleri ihtiva eder. Hiç tanesi olmayan bir başka kuarsporfir çakılının hamuru da tipik fluidal yapı gösterir ve yeryer klorit, biraz da magnetitlidir.

220 m derinlikte kuarsporfir çakılları bol miktarda, şiddetli dalgalı sönme ve bazan " Mörtelstruktur " gösteren kuars taneleri ihtiva eder.

Görülüyor ki, Westfalien A ya ait, gerek Kandilli- Çamlı yolu konglomerasında ve gerekse Alacaağzı sondajında raslanan konglomeralarda kuarsporfir çakılları mühim bir mevki alıyorlar. RALLI (loc.cit) ise "microgranulite" veya "quartz porphyre" ismini verdiği ve binnetice bizim bahsettiğimiz kuarsporfirlerle aynı menşeden olması icabeden çakılların münhasıran, Kozlu katından (Westfalien A) Karadon katına (Westfalien B, C) geçerken 400 m bir kalınlığa erişebilen konglomeralarda bulunduğu ve bunun neticesi bu seviyeyi tanımanın pek kolay olduğuna işaret etmek hatasına düşmektedir.

Karadon profili:

Psamitler:

Bu taşlardaki kuars: feldspat nispeti bazan kuarsın, bazan da feldspatın lehine olduğundan, bunlara bu nispete göre, arkoz gresi veya arkoz demek icabeder. Bu minerallerin tane büyüklüğü ortalama 0,5 ile 1, mm arasında değişir. Ancak bu büyüklük bazı seviyelerde (516,27, 687,83, 723,00 m derinlik), 0,2 mm ye kadar düşer ki, bu taktirde taş umumiyetle killi bir arkoz gresi halini alır. Yoğunluk oldukça yeknasak olup, 2,59 ile 2,68 arasında değişir.

Kuars taneleri ekseri yuvarlakça hudutlu, bazan magmatik koroziyona uğramış gibi, fakat bazan da adeta idiomorftur (m. 310). Yeryer "Mörtelstruktur" gösterirler.

Taze durumda feldspatlara raslanmaz. Umumiyetle kaolin, kuars, kalsit, bazan da klorit veya limonit haline gelmişlerdir. Tektük lamelli plajoklas ikizleri vardır (oligoklas-andezin). 385m derinlikteki bir numuned-en yapılmış bir incekesitte de 2 mikroklin tanesine tesadüf edilmiştir. Dekompozisyon mahsullerinden bilhassa kalsitle kaolin çok kere çimento vazifesi görürler.

Ancak 500 m den daha derindeki numunelerde bolca mikaya raslanır. Bu mineral miktarca daha çok ve bazan kıvrık yapılı muskovit lamelcikleriyle, soluk veya hemen tamamen limonitleşmiş biotitten müteşekkildir. Yalnız 710 m den kesilen bir taşta koyu yeşil ve sarı pleokroizmalı bir biotit lameli görülmüştür. 516,27 m deki arkozdan yapılan bir incekesitte adeta dalgalı sönüş arzeden bir skapolit tanesi mevcuttur. 637,02 m deki arkoz gresinde de birkaç glaukonit küreciğine raslanır.

Bazı seviyelerde (m. 500, m. 632). katılan volkanit tanelerile bu taşlar grauvak halini alırlar, Bu taneler genel olarak dekompoze durumdadır ve gayrimuntazam hudutlar arzeder. Bir kuarsporfir veya dasit epanşmanına aidiyetleri muhtemeldir.

Psefitler:

Çakılların boyu pek küçükten başlayıp 5-6 cm ye kadar çıkar. Bunların büyük ekseriyetini kuars, klorit, az miktarda da kömür teşkil eder. Kuars ekseri dalgalı sönüş, bazan da "Mörtelstruktur" ludur. Bu çakıllara ilâveten bazı seviyelerde şu çakıllar da tesbit edilir: Kalsedonit, 0,05 mm büyüklüğünde kalsedon taneciklerinden müteşekkildir; pek az klorit ve limonit, yeryer de bol miktarda opak mineral tanecikleri ihtiva eder (m. 630 - 640).

Volkanit: kısmen cam halinde bir hamurdan müteşekkil olup, andezite tekabül etmesi muhtemeldir (m. 630-640). Daha derinde (m. 710,00) bulunan ve boyları 2 cm yi geçmeyen volkanit çakılları ise, biotiti bol kuarsporfir taneleridir.

Konglomeranın çimento kısmına gelince, umumiyetle arkoz gresi

halinde olup, kısmen yuvarlakça, kısmen de köşeli ve nadiren dalgalı sönüslü kuarsla, tamamen kaolinleşmiş, silişleşmiş ve az miktarda da kloritleşmiş feldspat tanelerinden teşekkül eder. Tektük limonitleşmiş biotit ve nadiren de muskovit lamelcikleri görülür. Opak mineral ve kalsitte eksik değildir. Bir ince kesitte de (310 - 320 m.) biraz aktinolit tesbit edilmiştir.

Alacağzı ve Karadon profillerinin petrografik mukayesesi.

Bahis konusu profiller, yukarıda da söylenildiği üzere, aynı seviyelere ait olmayıp Alacağzınıninki Westfalen A ya, Karadonunkinin büyük kısmı ise Westfalen B, C tekabül eder. Buna rağmen iki tarafta da litolojik manzara ilk nazarda birbirine çok benzer: Esas "greler" dir, bunların arasında yeryer konglomeralar bulunur, kil şistleri nadirdir.

Heriki profilde psamit ve psefit kompozanlarının birbirine yakınlığı bu kompozanların ana taşlarının aynı olduğu kanaatini edindirir. Namurien profilleri mukayese ederken de mümasil bir neticeye varmış ve ordaki kayaçların kompozanlarını gnayslı bir granit masifinden, bazan raslanan volkanit tanelerinin ise mevzii bir kuarsporfir epanşmanından gelmiş oldukları sonucunu çıkarmıştık. Westfalen greleri" nin taneleri daima Namurieninkilerinden epeyce büyük olduğundan, bu sonucuların Westfalen "greler" kompozanlarının başlıca ana taşı olmaları ihtimali uzaktır. Binaenaleyh bu kompozanların da esas ana taşının, Namurien "greleri" minerallerinin ana taşı olarak düşündüğümüz, granit masifi olduğu kanaatindeyiz. Burada rasladığımız minerallerde böyle bir gnayslı granit masifininkilerine tamamen uyur.

Namurien "greleri" nin kompozanlarından olan volkanit tanelerinin ana taşı olarak kabul ettiğimiz kuarsporfirden gerek Alacağzı ve gerek Karadonda, hem psamit ve hem de psefitlerde raslanmaktadır. Ancak bu taneler Karadon profilinin alt kısmına inhisar etmekte, üst kısmında ise (takriben Westfalen C) muhtelif andezit taneleri görülmektedir. Bu ise o devirde bahis konusu bölgede bir de andezit epanşmanının mevcudiyetini mey-dana çıkarmaktadır. Tane büyüklükleri hakkında Namurien profillerinin mukayese ederken yaptığımız mülâhazalar bittabi burda da aynıdır.

"Karbonifer Greleri'nin anataşı hakkında:

Gerek Namurien ve gerekse Westfalien "greleri" nin yani Zonguldak havzası "Karbonifer greleri" nin umumiyetle arkoz grelerine, bazan da arkoz veya grauvaklara tekabül ettiğini ve anataşlarının gnayslı bir granit masifi olması icabettiğini yukarıda izah ettik. Havzada o zamanların pelecografyasını inceliyen detaylı etüdlere maalesef henüz malik değiliz. WILSER (26) az detaylı incelemelerine istinaden Donetz ile Zonguldak arasındaki bir "Zwischengebirge" nin bu iki havzayı alimante etmiş olduğunu iddia eder. CHARLES (9) ancak Kretase denizi gelmeden önce Zonguldak ve Cide ismini verdiği iki senklinalle bunları ayıran Bartın antiklinalinden bahseder. Bu vaziyette bilgimiz bahis konusu hipotetik plutonun hangi istikamette bulunduğunu söylemek için daha çok azdır.

Halihazırda havzaya zuhuru BLUMENTHAL'in (5) " Bolu masifi" dediği komplekste bulunan lakolitlerdir. Bu bilgine göre bu masifte türlü tipte amfibolit ve dioritler pek bol olup, asid enjeksiyonlar bu taşlara kesif şekilde nüfuz etmiş, metamorf sahrelerin hâkim istikametinde granit lakolitleri uzanmıştır.

Anadolunun sayıca bol ve incelenmeleri de muhakkak alâka çekici olacak olan plutonları maalesef şimdiye kadar esaslı etüdlere mevzuu teşkil etmemiş, ilmî ve belki de pratik cihetten pek önemli sonuçlar alınabilecek olan bu konu ihmale uğramıştır. Etüdü nispeten en iyi yapılmış olan Uludağ masifinin yaşı hakkında " en genç olarak paleozoik" denmektedir (15). Bu itibarla Bolu masifi granit lakolitlerinin yaşı da malûmumuz değildir. Bu vaziyette "Karbonifer greleri" nin anataşı olarak kabul ettiğimiz gnayslı granit plutonunun, bu lakolitlerle münasebettar olup olmadığı hakkında şimdiki halde fikir beyan etmek imkân dahilinde değildir.

Kretase:

Zonguldak havzası Karboniferinin örtü tabakalarını teşkil eden Kretasenin petrografi bakımından ilgi çekici katlarında yaptığımız inceleme neticelerini stratigrafik sıra ile gözden geçirelim.

Taban konglomerası (Conglomerat de base):

Karbonifer pencerelerinin kenarlarında bulunan bu konglomeranın çakılları ARNİ'ye göre (1) hemen altta bulunan karboniferden gelmiş olup, esasını karbonifer kalkerini teşkil eder, greler ve kömür nadirdir; bazı çakılların ise alt ve orta mezozoik olması muhtemel olup Ilısu yanında sahilde bulunan kırmızı veya açık gri sert kalkerleri buna atfetmek mümkündür.

Bu katın en kalın olduğu (28 m.) Alacaağzında yapılan sondaj (No. 1) dan çıkan karotlarda da çakılların büyük ekseriyetini kalkerin teşkil ettiğini müşahede ettik. Ancak bu kalker çakılları daima gri renkte olup hiç kırmızısı mevcut değildir. Kalsit umumiyetle peltiomorf- kriptokristalindir ve kuars taneciğine raslanmaz. Ancak bazan öyle kalker çakılları mevcuttur ki, yapılarından eski birer volkanit oldukları anlaşılır, şöyle ki, volkanitin hamuru peltiomorf kriptokristalin kalsit, taneleri ise (muhtemelen feldspat) umumiyetle kristalin kalsit vermiştir.

Gre çakıllarına taban konglomerasının daha ziyade orta ve alt kısmında raslanır. Orta kısmındakiler umumiyetle arkoz gresi, alt kısımdakiler ise, feldspatların kalsitleşmesi, biraz da limonitleşmesi neticesi, kalker çimento lu grelerdir. Kuars taneleri çok kere dalgalı sönüş gösterir. Tane büyüklüğü 0,05 - ,03 mm arasında değişir.

9 cm çapında olan sondaj karotunda 5-6 cm kadar büyüklükte çakıllara raslanır. ARNİ'ye göre (loc.cit.) çakıl çapı 10 cm yi bulabilir.

Çakıllarla mümasil olarak, konglomeranın alt kısmında çimento marnlı veya kalkerli gre, üst tarafta ise hemen daima kalkerden ibarettir.

Baremien greli kalkerini:

Alacaağzında yapılan 1 numaralı sondajın karotlarından aldığımız numunelerden yaptığımız incekesitler, bu kalkerin umumiyetle % 30 kadar, bazan da % 40-50 nispetinde, 0,02-0,7 mm çapında kuars tanecikleri ihtiva ettiğini göstermiştir. Bu taneler bazan yuvarlak, bazan

da köşeli hudutlar çok kere dalgalı sönme, nadiren de "Mörtelstruktur" gösterir. Kuars taneciklerinin büyüklük ve miktar, bakımından sondaj karotu imtidadınca değişmesi devamlı değildir:

<u>Derinlik (m)</u>	<u>Tane büyüklüğü</u>	<u>Hacim % desisi</u>
21,00	0,02 - 0,2	30
30,00	0,03 - 0,4	40 - 50
35,00	0,02 - 0,2	25

Kriptokristalin halde olan kalsitin çok kere bir feldpat tanesi şeklinde bulunması bunun feldspatların kalsitleşmesi neticesi meydana geldiğini açıklar. Nadiren de henüz kalsitleşmemiş plajiolklas tanesine raslanır.

Kalsit içinde umumiyetle ufak bitüm birikintileri vardır ki, bunlar taşa gri rengini verir.

Velibey Greleri:

Zonguldak havzasında RALLI'nın (loc.cit.) "faciès meridiona" inde bulunan ve umumiyetle stratifikasyon göstermeyen bu taşlarda fosil de görülmez. ARNİ (loc.cit) bu grelerin içinde Aptiene ait bir Ammonit bulmuş olduğundan ve İlısuda 350 m olan kalınlıklarının W ve S istikametlerinde azaldığından bahseder.

Ba taşlar karakteristik sarımtırak beyaz, sarı, kahve rengi hattâ bazan kırmızıya yakın renktedir ve bu yüzden Velibey greleri diye isimlendirilmişlerdir. Taneler ekseri küçük olmakla beraber (0,05-2 mm) çaplar bazan 1-2 cm yi, nadiren de, konglomeratik bir durum arzeden kısımlarda, 3-3,5 cm yi bulur.

Velibey grelerinden ince kesit ve parlatma yaparak tetkik ettiğimiz numuneler Zonguldak-Göbü yolunda karbonifer kontaktına yakın bölgeden ve birde İlısu civarından alınmıştır. Birincilerin ortalama tane büyüklüğü 0,2 mm olup, yoğunluk- 2,32-2,40 arasındadır. İnce kesitte bazan dalgalı sönüş gösteren birbirleriyle yuvarlak hudutlarla kenetlenmiş kuars taneleri, bunları çok kere lekeliyen limonit ve kâh kuars taneleri içinde, kâh bunların çatlaklarında bulunan ve miktarca fazla olmayan opak mineral tanecikleri görülür. Limonitin kuars tanelerini

lekelemesi bu tanelerin ilk nazarda hafif dekompoze feldspat olduğu hissini verir.

Bazan idiomorf bile olan opak mineral taneciklerine gelince, parlatmalarla yapılan inceleme bunların pirit olduklarını göstermiştir. Ancak bir parlatmada bu taneciklerden birinin fazla parlaklık ve biraz daha koyu rengi ile diğerlerinden ayrıldığı müşahede edilmiş, mikroşimik reaksiyonlarla da altın olduğu tespit edilmiştir. Bu parlatmanın yapılmış olduğu numunenin alınmış olduğu yerden, daha sonra, altın tahlili yapmak maksadiyle numune alınmış, tahlil neticesinde de ekonomik kıymette olmayan bir altın miktarının mevcudiyeti tesbit olunmuştur.

Kuars tanelerini lekeliyen ve Velibey grelerine karakteristik renklerini veren limonitin, hiç olmazsa bir kısmının, pirit taneciklerinin oksidasyonu neticesi husule geldiği muhakkaktır.

İlisu bölgesinden topladığımız Velibey greleri numunelerine gelince, bunlarda genel olarak yukarıdakilere benzer, ortalama tane büyüklüğü 0,05-2 mm arasındadır;2,28 den 2,28 e kadar yoğunluk kıymetleri tâyin edilmiş ve bu kıymetlerin limonit miktarıyla mütenasip olarak büyüdükleri tespit olunmuştur.

Bu numunelerden yapılan kesitlerde kuars tanelerinin hudutları boyunca umumiyetle ince bazan da kalın ve âdeta çimento vazifesini gören limonitli bir kil müşahede edilir. Kanaatimizce bu feldspatların dekompozisyonu neticesi husule gelmiştir. ARNI (loc.cit) bu grelerden bahsederken "Cimentés par des argiles ou par des matières légèremment silisifiées" der.

Yukarıda Velibey grelerinde kuars tanelerinin bazan büyük çaplar arzettiğine işaret etmiştik. Bu takdirde büyük çaplı kuars taneleri arasında küçükler âdeta çimento rolünü oynar. Bunevi büyük taneler de dalgalı sönüşten başka arasına "Mörtelstruktur" da gösterirler. Yine böyle büyük çaplı kuars taneleri ihtiva eden Velibey grelerinde pek nadiren, dekompoze feldspat taneleri müşahede edilir.

"Yeşil Greler" (Grünsandstein):

Velibey greleri üstüne gelen bu taşlar ihtiva ettikleri glaukonit neticesi aldıkları koyu yeşil ilâ siyah renk yüzünden ARNI (loc. cit) tarafından

"Grünsandstein" diye isimlendirilmişler ve Albien'e konmuşlardır. Velibey grelerinden esas farkları bol miktarda glaukonit ihtiva etmeleri ve bir de, az da olsa, kalsitten ve bazan buna karışmış kilden mürekkep olan bir çimentoları bulunmasıdır.

Velibey grelerindeki çimento vazifesi gören limonitli kilin, feldspatların dekompozisyonu neticesi husule gelmiş olduğunu tahmin etmiştik. Buna nazaran burdaki kalsit ve bazan bununla birlikte olan kil çimentosunun da aynı menşeli olması icabeder. Hakikaten incekesitte tektük şeklini muhafaza etmekle beraber, tamamen kalsitleşmiş bazan da marnlaşmış feldspat tanelerine raslanır.

Glaukonit'e gelince, grelerimiz içinde bu mineral alışılmış olan kürecikler halinde bulunuyorsa da, ekseriyetle gayrimuntazam şekiller arzeder; ancak hudutları umumiyetle köşeli olmayıp yuvarlakçadır. Miktarı taş hacminin % 25 ine kadar yükselebilir, tane büyüklüğü de 1 mm ye kadar çıkar. Aynı incekesitte rengi açık yeşilden koyu yeşile, hatta siyaha kadar farklar gösterir ki, bu, kimyasal terkinin değişikliği neticesi olsa gerek. Pek hafif bir pleokroizma farkedilir. Klivaj görülmediği gibi optik eksenler de elde edilemez. İçinde ekseriyetle tektük, bazan ise bolca küçücük opak mineral tanecikleri görülür; bunlar manyetit olarak tâyin edilmiştir. Bir feldspat veya biotit tanesinin yerini almışa benzeyen glaukonitte, manyetit tanecikleri de bol olup muayyen istikametlerde dizilmiş benzerler. Böyle bir durumda glaukonitin yerini aldığı mineralde bol demir mevcut olduğu ve glaukonitin terkinine giremiyen demir fazlalığının demiroksidini husule getirdiği düşünülebilir. Bu taktirde, yerini vermiş olan mineralin feldspat olmayıp biotit olması daha akla yakındır. Şunada işaret edelim ki, bu tanecikler münhasıran glaukonit içinde bulunmayıp bazan kalsit içinde de görülür. Yapıdan glaukonitin ya kalsitle aynı zamanda veya daha evvel teşekkül etmiş olduğu neticeleri çıkarılabilmekte, bazan kalsitin devamında glaukonitin mevcudiyeti görülmektedir. Bu vaziyet bize, kalsitin feldspatlardan husule geldiğini kabul ettiğimize göre, glaukonit için de böyle bir menşenin mümkün olabileceğini düşündürüyor.

Glaukonit'in teşekkülü bir çok müellifleri alâkadar eden bir meseledir. GALLIHER (12) bu mineralin biotitten husule geldiğini müşahede etmiştir. Ancak, CORRENS'e göre (loc. cit), bazı foraminiferlerin

glaukonitle dolu olduğu düşünülecek olursa, bu mineralin yalnız biotitten husule gelmediği neticesi çıkarılır. HADDING (13) glaukonitin halihazırda da denizlerde umumiyetle 50-2)0 m derinlerde teşekkül ettiğine işaret eder. Nihayet TAKAHASHI ve YAGI'ye göre (25) glaukonit echinoderm pisliği olarak da bulunur ve binnetice bazı foraminiferlerin bu mineralle dolu olmaları aynı şekilde izah olunabilir.

Tetkik ettiğimiz "Grünsandtein" larda fosile raslamadığımızı ve bir de biotitin veya feldspatın yerini almış glaukonite rasladığımızı düşünenecek olursak, grelerin içindeki glaukonit teşekkülünün anorganik şekilde yer bulmuş olduğunu kabul etmemiz icabeder. Yukarda da zikrettiğimiz üzre, GALLIHER'e göre glaukonit biotitten teşekkül eder. Biz de aynı şeyi tesbit ediyor, fakat bu teşekkülün feldspattan da (ortoklas) olabileceğini ileri sürüyoruz.

Kretase grelerinin karbonifer "greleri" ile mukayesesi ve menşeleri:

Kretase grelerinin en önemlileri yukarıda izah ettiğimiz "Velibey greleri" ile "Yeşil Greler" dir. Bu psamitlerin karbonifer "greleri" nden bâriz farkı, sonuncular daima önemli miktarda feldspat, bazan da volkanit taneleri ihtiva ederek arkoz, arkoz greleri ve grauvaklara tekabül ettikleri halde, kretase grelerinde feldspatın nadiren ve bu taktirde de ancak tektük olarak bulunuşu taş tanelerinin ise mevcut olmayışı, binnetice kretase grelerinin hakikî greler oluşudur.

Aralarındaki bu büyük farka rağmen kretase grelerinin menşesini karbonifer "greleri" nde arayabiliriz. Esasen feldspatlarının hemen hemen daima dekompoze olmuş ve önem sırası ile, kaolin, kalsit, klorit, silis ve limonit gibi minerallere tehavül etmiş olduğuna işaret ettiğimiz karbonifer "greleri" nin taşınma ve dış tesirlerle bu tahavül mineralerinden büyük mikyasta yıkanarak, kretase grelerini meydana getirmiş olmaları pek akla yakın bir olaydır. Tane büyüklüklerini kıyaslırsak kretase grelerinin daha ziyade Westfalien "greleri" kuarsından husule gelmiş olduklarını da söyleyebiliriz.

Ancak "yeşil greler" in teşekkül şartları "Velibey greleri" ninkine nispetle biraz başka olmuştur. Velibey grelerinin çimentosunda çok kere müşahede ettiğimiz limonit bu grelerin bazan oksidasyon şartlarında

teşekkül ettiğini açıkladığı halde, "yeşil greler" deki bol glaukonitte, aksine, bu grelerin redüksiyon şartlarının hüküm sürdüğü bir vasatda husule geldiğini gösterir. Karbonifer "greleri" nin bazı kısımlarında raslamış olduğumuz organik sübstanslar, bazı kısımlarda ise müşahede olunan feldspatların limonitleşmesi, bu psamitlerin teşekkülünde de, kretase grelerinde olduğu gibi bazan oksidasyon, bazan da redüksiyon safhaları şartlarının hüküm sürmüş olduğunu meydana kor.

Son olarak, hipotetik gnayslı granit masifimizin Karbonifer grelerinin teşekkülüne sebep olduğunu, bunların sayesinde de kretase grelerinin meydana geldik-

lerini tekrar edelim. İşte bu vaziyet bize, başlangıçta koymuş olduğumuz ve kimya elemanları için düşünülmüş LAVOISIER'nin sözünün jeolojide de doğruluğunu hatırlattı. Kimbilir, bu greler belki bir zaman kuarsit veya gnays haline girecekler ve belki bir "palingenes" neticesi tekrar granit (migmatit) olacaklardır.

Sonuç:

Zonguldak havzasındaki (sek. 1) rusubî kayaçların esasını teşkil eden Karbonifer ve Kretase formasyonlarının önemli bir kısmı psamitlerden mürekkeptir. Çok kere bunlarla birlikte psefitlere de raslanır. Her iki kayaç hemen hiç fosil ihtiva etmezler. Bu itibarla kıyaslama ancak litoloji ile mümkündür. Şimdiye kadar bu taşların detaylı mikroskopik incelenmesi yapılmamış olduğundan bu etüd, kısmen başka kayaçlara da teşmil edilmek suretile, tarafımızdan yapılmış ve bilhassa aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. <Ağır mineraller>in incelenmesi ileride başka bir yazımızın konusu olacaktır.

1 — Kokaksuda Dinantien kalkeri içinde rastlanarak muhtelif jeologlar tarafından <ampélite>, <chert> gibi isimler verilmiş olan taşlar kuarsla kalsedon taneciklerinden müteşekkil olup <lydite> ve <kieselschiefer> definisyonlarına uyarlar. Teşekkülleri sünger spiküllerinin birikmesi, bir yandan diagenез erimesi ve kristalleşme, diğer yandan kalkerlerin silisleşmesi ile olmuştur. Türkiyede şimdiye kadar incelenmiş diğer kieselschieferler içinde yalnız radiolerler tespit olunmuştur.

2 — İncelenen 3 Namurien profili de (Kokaksu, Kireçlik, Kandil-

li) petrografik bakımdan genel benzerlik gösterir: Psamit taneleri esasta kuarsla feldspattan (alkalifeldspat ve asid plagioklas) mürekkeptir. Binnetice bu psamitlere arkoz greleri demek icabeder; bazan da kuarsporfir parçalarının karışmasıyla bunlar grauvak halini alır; yeryer miktarca az, çoğu biotit, biraz da muskovitten mürekkep mika bulunur (Kireçlik profilinde biotit bazan yeşildir); çimento pek az olup, feldspatların dekompozisyon minerallerinden teşekkül eder. Kokaksu ve Kandilli psamitlerinde kuars içinde bazan turmalin iğnecikleri, yine Kandillide kuarsın içinde nadiren apatit, biriki seviyede de sillimanit bulunur. Bu psamitlerin minerallerinin menşeyini gnayslı bir granit kütlesi teşkil eder. Kuarsporfir parçalarının da bu cins lokal bir epanşmandan gelmiş oldukları tahmin olunur.

Psamitlerle sık sık alternans halinde bulunan pelitler, feldspat dekompozisyonu mahsulü olan kil minerallerile, gayet küçük kuars taneceklerinden mürekkeptir. Teşekkülleri, psamitlerinkinden, ancak dış tesirlerin çok daha mülâyım oluşu ile ayrılır.

3 — Kayaç mineralleri ve bunların miktarı Westfalien'de Namurien'e nispetle umumiyetle aynı kalmakla beraber, genel bir tane büyüüğü tespit edilir. Şöyle ki, burda kil şistleri pek nadirdir, psamit taneleri Namurieninkilere nispetle daha büyüktür ve sık sık ta konglomeralar bulunur. Tane büyüklüğü neticesi burda daha sık olarak grauvaklara, bazan da arkozlara raslanır. Grauvakların taş kompozanları kuarsporfir veya dasit, bazan da (Alacaagzı) andezitlerdir.

Konglomera çakılları umumiyetle kuars ve psamitlerle, daha nadir olmakla beraber, yalnız Kozlu katından Karadon katına geçerken görülen konglomeralara inhisar (RALLI) etmeyüp, hemen daima rastlanan kuarsporfirden teşekkül eder.

Westfalien psamit ve Psefitlerinin kompozanlarının esas kısmının da, Namurien <<Greleri>> minerallerinin menşe olarak kabul ettiğimiz gnayslı granit masifinden gelmiş oldukları kabul edilebilir. Namurien grauvaklarının volkanitlerinin gelmiş oldukları kuarsporfir epanşımından başka, Westfalien grauvak ve konglomeralarında raslanan kompozanlardan, bir de andezit <<kule>> sinin mevcudiyeti anlaşılır.

Gnayslı granit masifi ile, kuarsporfir ve andezit epanşmanlarının istikametleri hakkında henüz bir şey söylemek mümkün değildir. Teşekkülleri hakkında da ancak, granitle kuarsporfinin Namurien den eski, andezitin ise muhtemelen Namurien ile Westfalien arasında olmuş olduğu söylenilebilir. Karbonifer sedimanlarının teşekkülü esnasında bazan oksidasyon, bazan da redüksiyon şartları hüküm sürmüştür.

4— Taban konglomerası çakıllarının esasını gri kalker (Karbonifer) teşkil eder, bazı çakılların ise kalsitleşmiş volkanitler olduğu müşahede olunur. Daha ziyade orta ve alt kısımlarda bol miktarda psamit çakılları mevcuttur. Çimento da çakılları mevcuttur. Çimento da çakılların özelliklerine uyar.

5— Alacağzı Baremien kalkeri ortalama % 30 kuars taneciği ihtiva ettiğinden greli kalker denmek icabeder.

6— Kretase grelerinin en önemlilerini teşkil eden <<Velibey greleri>> ile <<Yeşil greler>> in karbonifer psamitlerinden bâriz farkı ne feldspat, ne de volkanit taş taneleri ihtiva etmemeleri ve binnetice hakiki grelere tekabül etmeleridir.

Velibey greleri çok kere pirit tanecikleri ihtiva eder. Kısmen bunların oksidasyonu ile limonit husule gelir ve taş karakteristik kahverengi-sarı bir renk alır. Bu greler pek nadir olarak altın tanecikleri ihtiva ederler.

<<Yeşil greler>> Velibey grelerinden mebzul glaukonit muhtevası ile ayrılırlar. Bu mineralin teşekkülünün anorganik olduğu ve biotit'ten olabileceği gibi (GALLIHER), feldspat'tan da (ortoklas) husule geldiği ileri sürülmüştür. Yeşil grelerin redüksiyon şartları altında teşekkül etmiş olmalarına mukabil, Velibey grelerinin teşekkülünde çok kere

oksidasyon şartları da hüküm sürmüştür. Her iki grenin bilhassa West-falien psamit ve psefitlerinin iyice yıkanmış minerallerinden husule geldiği tahmin olunur.

Sedimentpetrographische Untersuchung im Steinkohlenbecken von Zonguldak (Turkei)

(Uebersetzung der Zusammenfassung des türkischen Textes)

O. BAYRAMGİL ¹⁾

Unter den hauptsachlich der Karbon-und Kreideformation angehörenden Sedimenten des Beckens von Zonguldak (s. Fig.1) spielen die Psammite eine wichtige Rolle. Öfters finden sich mit diesen auch Psephite vor. Beide Gesteinsarten enthalten sozusagen keine Fossilien, sodass die Bestimmung der Schichten nur lithologisch möglich ist. Da bis jetzt eine ausführliche mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine fehlte, unternahmen wir eine derartige Untersuchung mit Zuziehung anderer Gesteinsarten dieses Gebietes. Die dabei erzielten Hauptergebnisse werden unten zusammengefasst. Die Ergebnisse einer systematischen Untersuchung der in diesen Psammiten vorkommenden Schwermineralien werden spaeter veröffentlicht.

1. Die sich in Zonguldak bei Kokaksu in den Dinantien- kalken findenden und von verschiedenen Geologen als "ampétite" "phtanite" oder auch "chert" benannten Gesteine sind aus Quarz und Chalcedon gebildet und entsprechen der Definitionen von Lydit und Kieselschiefer. Sie verdanken ihre Bildung der Anhaeuftung von Spongienstacheln, diagenetische Auflösung und Auskristallisation auf der einen Seite, Verkieselung von Kalken auf der anderen. In den untersuchten Kieselschiefer aus der Türkei wurden bisher nur Radiolarien festgestellt.

2. Alle drei untersuchten Namurprofile (Kokaksu, Kireçlik, Kandilli) zeigen in petrographischer Hinsicht im Allgemeinen eine weitgehende Aehnlichkeit Die Psammitkörner bestehen in der Hauptsache aus Quarz und Feldspat (Alkalifeldspat und saurer Plagioklas) folglich müssen diese Gesteine als Arkosensandssteine bezeichnet werden: manchmal kommen Quarzporphyrstückchen hinzu, sodass dann diese Gesteine zu Grauwack-

1) Eingegangen: 15 Febr. 1949

en werden; öfters enthalten sie etwas Glimmer, und zwar viel Biotit und wenig Muskowit (im Profil von Kireçlik ist der Biotit manchmal grün); Zement ist nur wenig vorhanden und besteht aus den Zersetzungsprodukten der Feldespatite.

Turmalinnaedelchen finden sich manchmal im Quarz in den Psammiten von Kokaksu und Kandilli; selten beobachtet man Apatit und in einigen Niveaus Sillimanit im Quarz in Kandilli ein Granitmassiv mit Gneiss kann als Ursprungsgestein dieser Psammitminerale betrachtet werden; die Quarzporphyrstückchen müssen dagegen von einer lokalen Ergussmasse dieses Gesteins herrühren.

Die oft mit den Psammiten in Wechsellagerung anzutreffenden Pelite werden aus Tonmineralien und winzigen Quarzkörnchen gebildet; diese Tonmineralien sind als Zeretzungsprodukte von Feldspäten anzusehen. Die Bildung dieser Pelite unterscheidet sich von derjenigen der Psammiten nur durch die Sedimentationsbedingungen.

3. Die Art und das Mengenverhältnis der Gesteingemengteile des Westphal bleiben denjenigen des Namur ähnlich; es ist aber eine allgemeine Kornvergrößerung festzustellen, sodass hier die Tonschiefer ausserst selten, die Psammitkörner verhältnismässig gross und Psephite häufiger sind. Infolge der Kornvergrößerung sind unter den Psammiten manchmal Grauwacke und öfters Arkosen feststellbar. Die Gesteinsstückkomponenten der Grauwacken werden durch Quarzporphyre oder Dacite, manchmal auch durch Andesite (Alacağzı) gebildet.

Die Gerölle der Konglomerate bestehen im Allgemeinen aus Quarz und Psammiten, weniger aus Quarzporphyr. Diese letzte Gerölleart ist jedoch nicht nur, wie RALLI angibt, auf die sich zwischen dem <Houiller moyen> und der <<Etagé supérieure>> befindenden Konglomerate beschränkt, sondern ziemlich überall anzutreffen.

Der Hauptanteil der Psammit- und Psephitkomponenten vom Westphalien kann, wie für die Mineralien der <<Namursandsteine>> angenommen, als von einem gneissführenden Granitmassiv stammend betrachtet werden. Ausser den Quarzporphyrergüssen aus welchen auch die Vulkan-

itstücken der Namurgrauwacke stammten, kan von den Komponenten der Grauwacken und Konglomerate des Westphalien auf die Anwesenheit auch einer Andesitmasse geschlossen werden.

Über die Richtung des obengenannten Plutons, sowie der Quarzporphyr und Andesitergüsse kann einstweilen ausgesagt werden. Betreffend ihres Alters ist lediglich zu sagen, dass der Granit und Quarzporphyr vor dem Namur, der Andesit wahrscheinlich zwischen Namur und Westphal gebildet worden sind.

Während der Bildung der untersuchten Karbonsedimente lierrsehten teils Oxydations, teils Reduktionsbedingungen.

4. Die Gerölle des an der über das Karbon transgredierenden Konglomerats bestehen hauptsächlich aus grauem Kalk (Karbon); manche Gerölle bestehen auch aus kalzitisierten Vulkaniten. In der Mitte und gegen unten sind zahlreiche Psammitgerölle anzutreffen. Das Zement entspricht der Beschaffenheit der Gerölle.

5. Der Barremienkalk von Alacağzı enthaelt durchschnittlich 30 % Quarzkörnchen und muss danach als sandiger Kalk bezeichnet werden.

6. Die <<Velibey sandsteine>> und die <<Grünsandsteine>> bilden die winchtigsten Kreidesandsteine. Diese Gesteine enthalten sozu- sagen keine Feldspaeete und Gesteinsstücke, sodass sie als wirklich Sansteine bezeichnet und von den Psammiten des Karbons scharf getrennt werden können.

Die Velibey sandsteine enthalten öfters Pyritkörnchen; teilweise durch die Oxydation derselben bildet sich Limonit, und die Psammiten nehmen eine charakteristisch gelbe bis braune Faerbung ein. Aeusserts selten trifft, man Goldkörnchen in diesen Gesteinen.

Die Grünsandsteine unterscheiden sich von den Velibey sandsteinen durch ihren hohen Gehalt an Glaukonit. Es wurde dabei festgestellt, dass dieses Mineral auf anorganischem Wege gebildet wurde und zwar geht es aus Biotit (GALLIHER) und Feldspat hervor.

Während der Bildung der Grünsandsteine herrschten Reduktionsbedingungen; dagegen fanden während der Velibey sandsteine mehr Oxvdationsvorgaenge statt. Vermutlich verdanken beide Sansteinarten ihre Bildung hauptsaechlich der Erosion und Aufbereitung der Psammiten und Psephite des Westphal.

Bibliografya — Literaturverzeichnis

- 1 — ARNI, P. Zur Statigraphie und Tektonik der Kreideschichten ostlich Ereğli. *Ecl. Geol. Helv.* 24, 1931.
- 2 — »Şimalî Anadolu garbî Kömür Havzasındaki madencilik hakkında yeni jeolojik noktai nazarlar. (Neue geologische Gesichtspunkte für den Bergbau im westlichen Steinkohlenbecken Nordanatoliens). *M. T. A.* 4/17, 1939.
- 3 — BARAMGİL, O. Dağköy volkanik Breşi. (Die vulkanisehe Brezzie von Dağköy). *T. j. K. Bült.* 3, 1948.
- 4 — »Wineralogische Untersuchung der Erzlagerstaette von Işıkdag mit einem Kapitel über Aufbereitungsversuche. Schweiz. *Min. Petr. Mitt-* 25, 1945,
- 5 — BLUMENTHAL, M. Bolu civari ile aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki Kuzey Anadolu silsilelerinin jeolojisi. (Uu aperçu de la géologie des chaines nordanatoliennes entre l'Ova de Bolu et le Kızılırmak inférieur). *M,T.A. Seri B,* 13, 1948.
- 6 — BUTTGENBACH, H. Les mineraux et les roches. Paris et Liège 1919.
- 7 — CAYEUX, M. L. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Paris 1931.
- 8 — »Les roches sedimentaires de France. Paris 1929.
- 9 — CHARLES, E, Kuzeybatı Anadolu Karbonifer havzaları nın örtü tabakaları hakkında müşahedeler. (Observations sur les terrains de couverture dans les bassins carbonifères du nord-ouest de l'Anatolie). *T. J. K. Bült-* 2, 1948.
- 10 — CORRENS, C. W. In BARTH-CORRENS-ESKOLA, Die Entstehung der Gesteine. Berlin, 1939.
- 11 — DORIODOT, J. de et DELEPINE, G. Faune marine du terrain houiller de la Belgique. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain,* VI, 1.
- 12 — GALLIHER, E. W. Glauconite Genesis. *Bull, Geol. Soc. Amer.* 1935, 1351.
- 13 — HADDING, A. The pre-quatertiary Sedimentary rocks of Sweden. IV. Glauconite and glauconitic rocks. *Medd. Lunds. geol.-min. Inst.* 1932, No. 51.

- 14 — HATCH, F. H., RASTALL, R. H. and BLACK, M. The Petrology of the Sedimentary Rocks. London 1938.
- 15 — KETİN, İ Uludağ masifinin tektoniği hakkında. (Ueber die Tektonik des Uludajr Massivs). T. J. K. Bult. 1, 1947.
- 16 — MAGYAR, S. und von MOOS, A. Der glimmerartige Ton in der Trias des Monte Caslano, Kt. Tessin. Schweiz. Min.-Petr. Mitt. 27, 1947.
- 17 — McCALLIEN, J. İstanbul Boğazının silisli şistleri hakkında. (A note on the Devonian Kleselschiefer of the Bosphorus). İst. Üniv. Fen. Fak. Mecm. 12/3, 1947.
- 18 — MESSINA, C. I minerali di boro del granito di Baveno. Atti soc. Ital. Sc. Nat. Museo civ, Storia Nat. Milano 79, 1941, 31.
- 19 — MILNER, H. B Sedimentary Petrography. London 1940.
- 20- OKAY, A. C. Alemdağ, Karlıdağ ve Kayışdağ arasındaki bölgenin jeolojik ve petrografik etüdü. (Geologische und petrographische Untersuchung des Gebietes zwischen Alemdağ, Karlıdağ und Kayışdağ in Koeaeli). İst. Üniv. Fen. Fak. Mecm. B. 12, 1947, 4.
- 21- OKAY, A. C. Şile, Mudarlı, Kartal ve Riva arasındaki bölgenin jeolojik etüdü. (Geologische Untersuchubg des Gebiete? zwischen şile, Mudarlı, Kartal und Riva in Kocaeli). İst. Üniv. . Mecm. B. 13, 1948, 4.
- 22 — OSANN, A. - ROSENBUSCH, H. Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1923
- 23 — RALLI, G. Le bassin houiller d'Héraclée. İstanbul, 1933.
- 24 — STINY, J. Technische Gesteinskunde, 2. Aufl, Wien 1929.
- 25 — TAKAHASCHI and YAGI. Peculiar mud grains and their relation to the origine of glauconite. Econ. Geol. 24, 1929, 8. p. 838.
- 26 — WILSER, H. F. Die Steinkohlen in der Schwarzmeerumrandung. Geol. Rd.sch. 1927.

İstanbul civarının paleozoik arazisine dair yeni müşahedeler

İsmail YALÇINLAR ¹⁾

İstanbul civarında tetkikler yapan müelliflerin "Trakya Serisi" nin menşe ve yaşı hakkında ileri sürdükleri görüşler umumiyetle birbirinden ayrılmaktadır. W. PENCK (1) bunların Alt-devondan Üst devona kadar devam eden bir kara teşekkülü olduğunu kabul etmiştir. Bölgede tafsilatlı etüdler yapan W. PAECKELMANN (2) ve diğer bazı jeologlar aynı formasyonu Üst-devona ait bir deniz teşekkülü olarak göstermektedirler. Eskidenberi yakından tetkik etmeğe çalıştığımız bu seri ile Cebeci dere-si mevkiinde meydana çıkan mavi kalkerlerin saha ve sınırları daha evvel yayınlanan makalemizin jeoloji haritasında tespit edilmiştir. Aynı bölgede daha sonra yaptığımız araştırmalarda da aşağıda açıklanan enteresan fosil yatakları görülmüş ve bunlara ait yeni bilgiler toplanmıştır.

İstanbul'un 10-20 km Kuzeybatı tarafında bulunan Paleozoik arazisi killi ve mikalı şist, grauvak, gre bir de kısmen billurlu mavi kalker ve kalk-erli tüflerden müteşekkildir. Cebeci vadisinde meydana çıkan billurlu mavi kalkerler, uzunluğu 5, genişliği de 2 km olan muayyen bir sahada görülmektedir. Burası aynı zamanda, paleozoik şist ve grelerden müteşekkil yüksek sırtlarla çevrilmiş çukur bir alana tekabül eder. Umumiyetle 40-150 metre irtifaları arasında görülen mavi kalkerlerin kalın ve kıvrımlı tabakaları yer yer bazı andezit filonları tarafından katedilmiştir. Bu kalkerlerin hemen her tarafta fosilli olduğu görülmektedir. Şimdiye kadar tespit edebildiğimiz bazı fosil yataklarında muhtelif Brachiopod, Gastropod, Koray ve Krinoid'ler bulunduğu gibi, ince kesitlerde de çok miktarda Ammodisco ve Endothyra'lar görülmektedir. Bunlardan şimdiye kadar Syringopora'larla diğer bir kısım mercanlar tayin edilebilmiştir. Paris Ünivesitesinden J. ALLOITEAU, gönderdiğimiz Koray neveleri arasında Vizeen'e ait espeslerden Lithostro-tion Martini M.EDW, ve H. (=Lithodendron fasciculatum PHILL., Mc-

1) İstanbul Üniversitesi coğrafya doçenti. Makale 30 Ekim 1930 da alınmıştır.

COY, LONSDALE vs.)ları tespit ve tayin etmiştir. Diğer taraftan yine onun tayinlerinden sonra, Syringopora'ların da Syringopora ramulosa ve Syringopora geniculata PHILL. oldukları anlaşılmıştır. Şu halde, adı geçen mavi kalkerlerin ve aynı yerdeki kalkerli diğer formasyonların Altkarbonifer'e ait olabileceği tesbit edilmiş bulunuyor. Mevcudiyetleri ile fosilli noktaları ve fosilleri tarafımızdan görülen bu araziye ait Brachiopod, Gastropod, Kri-noid vs... gibi diğer fosillerin tayini için de Mme. M.E. CHAPUT çalışmaktadır. Bu tayinlerle bundan sonra yapılacak arazi tetkikleri adı geçen seride bazı seviyelerin ayrılmasına imkân hazırlamış olacaktır.

Yukarda tarif edilen mavi kalkerler yer yer koyu kahve renkli ve çok fosilli killi tüflerin altında bulunduğu arazinin temelini teşkil ediyorlar. Tabakalar umumiyetle Güneydoğu-Kuzeybatı doğrultusunda uzanan ve güney kenarında, aynı doğrultuya uyan bir fayla tahdit edilmiş büyük bir antiklinal meydana getirmektedir. Bu antiklinal, mavi kalkerleri çeviren ve evvelce Trakya serisi olarak adlandırılmış olan killi ve mikalı şist, bir de grelerin aşınmasından sonra meydana çıkmıştır. Örtü tabakaları, bir kısmı killi şistler, diğeri de mikalı greler olmak üzere başlıca iki fasiyes halinde görülmektedir. Bunlar Batı ve Güneybatıya doğru gidildikçe iri elemanlı grelere karışmaktadırlar. Bunların tabakalarındaki tektonik durum, alttaki kalkerlerin tektonik durumuna uymaktadır. Bütün bu hususiyetler, kalkerlerin üstünde bulunan şist ve greli formasyonların da Karbon yahut Permo-Karbon'a ait kara teşekkülü olabileceğini göstermektedir.

Hülâsa, elde edilen yeni bilgilere göre, adı geçen kalkerlerin Alt Karbonifer'e, bunların üzerinde bulunan Trakya serisinin de yine Karbonifer'e yahut Permo-Karbonifer'e ait oldukları anlaşılmaktadır. Bu müşahedeler mıntakadaki Paleozoik arazisi üzerinde bu bakımdan yeni tetkikler yapılmasını icabettirmektedir ki, bu husus, hazırlamağa çalıştığımız etüdün mevzuunu teşkil edecektir. Tetkik edilen Paleozoik arazisinin örtü tabakaları hakkında da şimdilik şu hususiyetle kayıt edilebilir: Paleozoik arazi Kuzeyde Üst-kretase, Oligosen ve Neojen, Batı ve Güneybatıda Eosen, İstanbul'un Batı ve Güney tarafından da Tortonien, Sarmasien ve karakteristik fosilleri ihtiva eden Pontien tabakaları ile örtülmüştür.

Nouvelles observations sur les terrains paléozoïques des environs d'Istanbul

Ismail YALÇINLAR

Les opinions sur l'origine de la <<Série de Thrace>> se trouvant à l'Ouest et au Nord d'Istanbul, diffèrent suivant les auteurs. D'après W. PENCK (1), la Série de Thrace est une formation continentale d'âge Dévonien inférieur-Dévonien supérieur et ne contient que des traces de tiges de plantes. W. PAECKELMANN (2) qui a fait des études détaillées dans cette région certain autres géologues la considèrent comme une formation d'âge Dévonien supérieur et même en partie Dévonien moyen. En outre, d'après PAECKELMANN, l'origine de cette série est marine.

Les limites de cette série, affleurements de calcaire bleu paléozoïques dans la vallée de Cebecideresi et d'autres formations plus jeunes couvrant cette série avaient été montrées sur notre carte géologique annexée au premier article (4). Les recherches que nous avons faites plus tard dans la région de la Série de Thrace, nous ont permis de découvrir des gisements fossilifères. Dans la région paléozoïque s'étendant à l'Ouest d'Istanbul, à 10-20 km, les principales formations sont des calcaires bleus, des tufs calcaires marrons légers, des schistes argileux et micacés, des grauwackes, des grés et des conglomérats.

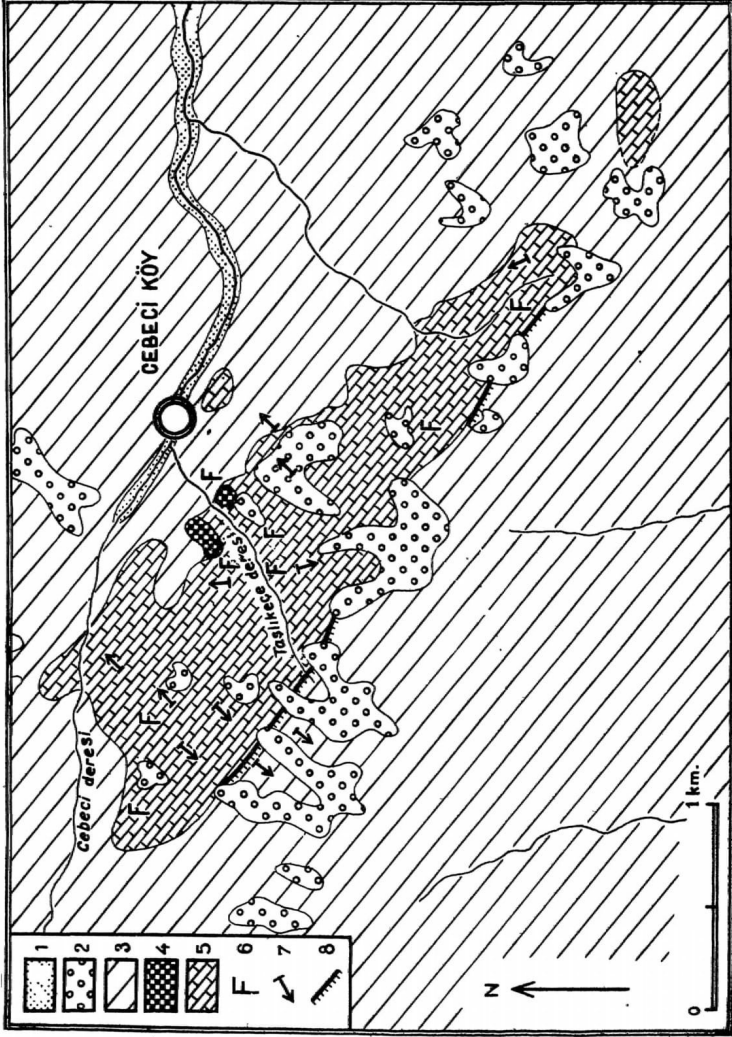
Les calcaires bleus affleurent dans la vallée de Cebecideresi sur une longueur de 4-5 km de l'Ouest et sur une largeur de 2 km environ, du sud vers le Nord. Dans cette

localité un petit bassin, entouré par de hautes croupes et des collines schisteuses, a été formé dans les calcaires bleus affleurant de l'altitude de 40 m Jusqu' à 150 m. Ces calcaires massifs et cristallisés plus foncés vers le bas, sont traversés par des veines de calcite. En outre quelques filons d'andésites se prolongent dans ces calcaires les dans les schistes micacés voisins. Les calcaires bleus sont, partout, fossilifères. Dans certains gisements se trouvent divers Brachiopodes, des Gastropodes, et des Polypiers et des Crinoïdes et dans les coupes minces de ces calcaires, on voit beaucoup de

Ammodiscus et d'Endothyra. Parmi eux ont été déterminés des polypiers et certains Syringoporas que j'avais recueilli dans les carrières ouvertes dans les vallées de Cebecideresi et de Taşlıkeçe-Deresi. D'après la détermination de M. J. ALLOITEAU, il existe parmi les polypiers des Lithostrotion Martini M. EDW. et H. (=Lithodendron fasciculatum PHILL. MCOY, LONSDALE etc.) caractéristiques du Viséen. D'autre part, d'après lui, les Syringoporas sont, (avec réserve) des Syringopora ramulosa et des Syringopora geniculate. La formation en question doit donc être carbonifère. D'autres fossiles (Brachiopodes, Gastropodes et, Crinoïdes), en voie de détermination par Mme M. CHAPUT, montreront plus en détail les divers niveaux paléontologiques. Sur les croupes de la vallée de Taşlıkeçe deresi, les couches de calcaires bleus fossilifères se trouvent au-dessous de schistes argileux micacés et de tufs marrons argileux en partie calcaires et très fossilifères.

Les tufs marrons marneux rappelant un volcanisme ancien sousmarin affleurent surtout sur les croupes se trouvant à 400 et. 700 m à l'ouest de Cebeciköy. Les croupes arrondies sont formée en partie par ces tufs; leurs couches sont irrégulières, leur épaisseur ne dépasse pas 20 m; cette formation affleure dans les parties supérieures des carrières ouvertes dans le bas de la vallée de Taşlıkeçe-Deresi. Nous avons recueilli des Brachiopodes, des Crinoïdes et des Polypiers. Ces couches fossilifères datent également du Carbonifère; elles sont recouvertes par des couches de schistes argileux et micacés.

Les schistes présentent deux faciés principaux: l'un est celui de schistes argileux, l'autre est plutôt celui des schistes gréseux et micacés. Les premiers se voient surtout sur les croupes entourant le village de Cebeciköyü et sur les plateaux s'étendant au sud des carrières; ils contiennent quelques rares empreintes de tiges de plantes et des petits cailloux ronds de quartz. Les schistes micacés et les grès fins micacés se voient plutôt dans la vallée de Cebeci-Deresi et sur les croupes de Uzunca-Ova et Büyük-Derbent, plus à l'Ouest; ils passent parfois à des couches de conglomérats quartzeux à éléments fins. Les couches de schistes, de grès et de grauwackes s'allongent comme les calcaires bleus, du SE vers le NW; mais ils sont plus plissés que les calcaires. Les conglomérats de la Série de Thrace affleurant surtout, à Uzunca-Ova et Büyükderbent, à l'Ouest, et dans les croupes de Petnahor,



Tetkik edilen bölgenin hartması
Carte de la région étudiée

- 1 — Allüvyon (Alluvions), 2 — Kum ve maral Kumlar (Neojen) (Sables et sables marneux (Néogène), 3 — Şist ve mikali gre (Paleozoik) (Schistes et grès micacés paléozoïques, 4 — Fosilli şist ve koyu tüttür (Schistes fossilifères et tu/s foncés, 5 — Mavi fosilli kalkerler (muhtemelen Karbonifer) (Calcaires bleus fossilifères (Probablement Carbonifère), 6 — Fosilli yerler (Points fossilifères, 7 — Tabakaların yatımı (Plongement de couches, 8 — Fay (Faille)

au Nord. Une partie des schistes argileux et micacés se trouvant, sur les calcaires viséens à 700 m à l'Ouest, et au Sud du village de Cebeciköyü, est probablement carbonifère. L'existence de traces de plantes, de conglomérats et de formations bréchiques montre qu'une grande partie de la Série de Thrace doit être d'origine continentale; elle est peut être partiellement Carbonifère ou bien Permo-Carbonifère.

La région des schistes gréseux et des grauwackes en question, est en contact avec les terrains du Dévonien moyen et supérieur et les calcaires noduleux et les schistes siliceux des environs d'Istanbul, à l'Est et au Nord. Ils sont limités, entre Sariyer et Ağaçlı par la formation complexe (tuf volcanique et calcaire) fixée par E. CHAPUT (3). Les limites entre le terrain du Crétacé Supérieur et de la formation paléozoïque sous-mentionnée correspondent partiellement à une ligne de contact anormal. Dans les couches de la série du Crétacé Supérieur, il ne peut s'agir de plissements serrés.

La série paléozoïque en question est recouverte, au Nord, par les couches de Néogène et en partie par des sédiments oligocènes et éocènes. La limite entre le Paléozoïque et l'Eocène est, en général, une limite d'érosion, vers l'Ouest et le Sud-Ouest. Au Sud, le terrain paléozoïque est couvert, plutôt par des sédiments sarmatiens; ailleurs, il est resté, partiellement, au-dessous du Tortonien de Çamurluhan et du Pontien de Çukurçeşme, à l'Ouest d'Istanbul. Les fossiles recueillis par nous dans les carrières de sable de Çukurçeşme présentent une faune pontienne; parmi eux, il y a divers molaires et des défenses de Mastodont sp., des molaires de Rhinoceros, des molaires de Hipparion gracilée, des molaires, des cornes et des fragments de mâchoire inférieure d'une Antilope, divers ossements et vertébrés de poissons, des fragments de carapace de Tortue et enfin une molaire de Carnassier et d'autres ossements encore indéterminés.

Bibliografya-Bibliographie

- 1 — PENCK, W. Grunckäge der Geologie des Bosporus, Verpffentl. inst. Meereskunde, 1919.
- 2 — PAECKELMANN, W. Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie Palaon. tologie und Pétrographie der Umgegend von Konstanttinope1..., Berlin 1938,
- 3 — CHAPUT E. Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie, (Mém. de l'Inst. Franç. d'Archéolog. d'Istanbul), Paris 1936.
- 4 — YALÇINLAR, t. Recherches géomorphologiques,« (Türk Cog. Derg. 1944. No. 5-6

Güney Anadolunun bazı Üst Devon Koray ve Stromatoporoidleri hakkında

C. ÜNSALANER ¹⁾

Özet: 1943 senesi yazında Adana bölgesinin Üst Devon tabakalarından topladığım Koray, Stromatoporoid ve Bryozoaları muhtevi fosillerle, Dr. Blumenthal' in bu ve Torosların diğer bazı bölgelerinden getirdiği bazı Üst Devon fosilleri tarafımdan tetkik edilmiş ve ilerde neşredilecek olan bir katalog hazırlanmıştır. Değişik ve enteresan tipleri ihtiva eden Saimbeyli (Adana) faunası Krinoid, Trilobit ve pek çok Brachiopod fosillerini de ihtiva etmektedir. Bu yazıdan maksat, yeni bir cins ile bazı yeni neveleri tanıtmaya çalışmaktır.

Tetkik edilen Üst Devon faunası NE Fransanın Boulonnais, Hindistanın Chitral ve NW Kanadanın Mackenzie nehri bölgesinin Üst Devon faunası ile yakın bir benzerlik göstermektedir.

Bu yazıda tasvir edilen numuneler M.T.A. Enstitüsü müzesinde mahfuzdur.

Some Upper Devonian Corals and Stromatoporoids from South Anatolia

C. ÜNSALANER ²⁾

1. Introduction:

The detailed results of my investigations on the Upper Devonian Corals, Stromatoporoids and Bryozoa from South Anatolia are to be published later. The object of the present paper is to deal with mainly new speeles to make them available. The specimens described and figured are preserved in the Museum of the M.T.A. Institute, Ankara.

1) M.T.A. Enstitüsünde Paleontolog. Bu tebliğ 24 Şubat 1950 tarihinde yapılmış, makale 15 Aralık 1950 de alınmıştır.

2) Paleontologist, M.T.A. Institute. Presented before a session of the Geol. Soc. in 24 Feb. 1950. Manuscript received Dec. 15 1950.

II Acknowledgment:

The author desires to express her indebtedness to Mr. I. R. Berent for affording her the facilities for making this study in England, to Dr. M. Blumenthal for supplying additional specimens. She thanks Prof. W. F. Whitard and Mr. W. N. Edwards respectively for the privilege of carrying out her investigations in the Geological Department of Bristol University and at the British Museum (Nat.Hist.) London. The author is profoundly indebted to Dr. S. Smith particularly because he devoted much time and gave most generous help. She is also extremely grateful to Dr. H. Dighton Thomas for his guidance and great help. Finally she wishes to express her appreciation of the great care taken by Mr. G. Bryant in preparing thin section of the corals, etc., and Mr. E. W. Seaville in taking excellent photographs, and also for the help in matters of literature given by Mr. H. B. Rowbotham, librarian of the Geological Library, British Museum (Nat. Hist.).

Aphraxonia gne. nov.

Genoholotype: *Aphraxonia taurensis* ³⁾ sp. n. Specimen No. 74, about 3 km SE of Kazıklı köy, Saimbeyli, Adana, author's collection.

Diagnosis: Siniple, subcylindrical, rugose corals with strongly dilated wedge-shaped septa. The cardinal and counter septa are in perfect continuity forming an axial septum bisecting the coral and dilating axially to form a very large columella. Most of the other major septa reach the columella and coalesce with it. The minor septa also wedge-shaped, are thinner and do not attain more than half the length of the major. The tabularium is occupied by small, strongly arched tabellae which form successive floors raised steeply towards the periphery and also towards the axis of the coral. Small, globose dissepiments constitute a very narrow dissepimentarium partly masked by sclerenchyme.

Remarks: The genus *Aphraxonia* and the type species, *A. taurensis* are founded on a single, small specimen. When more material is available some modifications of the generic diagnosis and description of the species may be found necessary. The outstanding characters of the genus are the well separated wedge-shaped septa, the conspicuous columella, and the cysti-phylloid character of the transverse tissue.

3) Taurus, mountains in Southern Anatolia.

Aphraxonia taurensis sp. n.

Holotype: Specimen No. 74, about 3 km SE of Kazıklı köy, Saimbeyli, Adana, author's collection.

Diagnosis: As for genus.

Description: The holotype is a small, slender, conical coral almost cylindrical in form and only slightly curved. It is complete except for the proximal point which is missing. The side of the coral exposed rounded edges of the septa but this is almost certainly due to the destruction of the epitheca. The very shallow, poorly preserved calice displays the slightly exert, somewhat nodose distal edges of the septa.

Transverse section: There are 22 wedge-shaped major septa. The cardinal and counter septa are conjoined and form an axial septum bisecting the section and swelling out at the axis to form a large columella elliptical in section measuring 2 mm in its larger and 1 mm in its shorter axis. Running through this columella the undilated part of the septum is visible as a thin, light coloured line with a dark border. Most of the other major septa reach the columella and coalesce with it; they attenuate towards the axis but dilate again to some extent at the axial edges. The minor septa are noticeably thinner than the major and seldom attain half the length of the latter, while unlike these they do not dilate at their axial edges. Both minor and major septa show a clear, light, median line bordered by fibrous tissue which appears to be formed of small featherlike lains of trabeculae set at right angles to the sides of the septa and expanding outwards away from the median line. At the periphery of the coral the septa are united more or less by sclerenchyme to form a narrow stereozone. The peripheral edges of all the septa are rounded in a manner reminiscent of costae in hexaeorals. Between the septa intersections the transverse tissue are seen, these are more crowded towards the periphery than elsewhere. Between the major and minor septa the intersections of the tabellae might well be taken for intersections of dissepiments.

Longitudinal section: The axial region is occupied by the columella. On both sides of this are seen numerous, small, strongly arched tabellae resembling dissepiments. Near the periphery of the coral and again near the columella they are vertical or almost so, but between these positions they

are more or less horizontal. Thus they form concave floors on both sides of the columella (P1. 1, fig. 1b). The dissepiments, which are very few and very small, form only a narrow dissepimentarium which is masked to a great extent by the sclerenchyme of the stereozone.

Dohmophyllum WEDEKIND 1923, pp. 29—33

Genoholotype (by monotypy): *Dohmophyllum involutum* WEDEKIND, p. 30, text-figure 7, Lower Middle Devonian Auburg, near Gerolstein, Eifel District, Germany. See also WEDEKIND 1924, p. 76, text-fig. 108 and HILL, 1942, p. 236.

Diagnosis: Rugose corals typically simple and typically of large size in which there are numerous long septa, a narrow tabularium and wide dissepimentarium. The axial ends of the major septa usually rotate and intertwine at the axis and the minor are only a little shorter than the major but both vary in length. The septa are dilated and are usually carinate. The tabularium is occupied by very closely set, inconspicuous, flattish tabellae arranged in irregular floors, and the dissepimentarium is built up of small, steeply inclined dissepiments.

Remarks: *Dohmophyllum* approaches in many characters those of *Acanthophyllum* DYBOWSKI (3, p. 339) and *Eddastraea* HILL (9, p. 147, a plocoid *Acanthophyllum*) but differs from these genera in having more crowded tabellae and in the absence of the deep funnel shaped axial through.

Dohmophyllum pamiri ⁴⁾ sp. n.

Holotype: Specimen No. 54, about 3 km. SE of Kazıklı Köy, Saimbeyli, Adana, author's collection.

Diagnosis: Feebly compound *Dohmophyllum* of plocoid habit.

Description: The holotype, up to the present the only specimen known, measures 6 cm x 5 cm x 3 cm and consists of 3 or 4 corallites, the largest of which is approximately 5 cm in diameter. There are in all about 90 septa. The major and minor are equally dilated and carinate and both series vary

4) After prof. H. N. Pamir, İstanbul University.

in length; in fact it is not everywhere easy to distinguish between the members of the two orders. The septarun almost straight until the major enter the tabularium, where upon these twist in a complex vertical manner and, with the tabellae, form a compact axial structure. Some of the septa near the periphery appear to split vertically and thus give rise to the lateral dissepiments. The tabularium measures approximately 7,5 mm. The very closely packed tabellae are extremely small, nearly flat or only slightly arched, and are indifferently inclined, some being horizontal and others steeply sloping. The longitudinal section also shows irregular intersections of the twisted axial ends of the septa. The dissepimentarium has a width of about 25 mm. The dissepiments are small, fairly uniform, and moderately well arched. They become progressively more steeply inclined as they approach the tabularium.

Phillipsastraea d'ORBIGNY 1849, p. 12

Genolectotype (see EDWARDS & HAIME 1850, p. LXXI): *Astraea hennahi* LONSDALE, 1840, p. 697, pl. lviii, figs. 3, 3b only; (probably non 3a) = *Astraea hennahi* LONSDALE, PHILLIPS, 1841, p. 12, pl. vi, figs. 16 a, 16 b, not, pl. vii, fig. 15 D. See SMITH 1917, p. 284, and LANG & SMITH, 1935, p. 556, for a discussion of the genus.

Diagnosis: Cerioid or typically plocoid rugose corals in which the corallites are separated by degenerated epitheca or are united by their dissepimental tissue. In the plocoid form the septa of contiguous corallites may be confluent or abutting or may be separated by dissepiments. The septa dilate at the border of the tabularium and here the minor septa end; the major extend to or near to the axis of the corallites. The dissepimental tissue is strongly developed and the dissepiments forming the wall of the tabularium are often of the horse-shoe type. The tabulae are horizontal and may or may not be divided into an axial and periaxial series. There is no columella.

Remarks: The corals of this important genus, which had a wide distribution in the Devonian system, vary considerably both in size and in structure. The species have been described under different generic names by various authors. LANG & SMITH (IO, p. 557) include it under *Phillipsastraea*, *Medusophyllum*, *Pachyphyllum*, *Smithia* and *Streptastraea*. I consider, however, the genus *Paehyphyllum* may be usefully retained.

Phillipsastraea adanensis ⁵⁾ sp. n.

Holotype: Specimen No. 43, about 2 km SW of Hanyeri Village, Saimbeyli, Adana, author's collection.

Paratype: Specimen No. 62, Belenköy, Feke, Adana, Dr. Blumenthal's collection.

Diagnosis: Large *phillipsastraea* in which the corallites are united by their confluent septa or are separated by the dissepimental tissue and in which the tabularium is bordered by horse-shoe dissepiments and occupied by incomplete, flat or convex tabulae and the septa do not reach the axis.

Description: The corallum is markedly discoidal in form and circular in outline. The holotype is approximately 10 cm in diameter and 3 cm high. The only paratype is about 27 cm in diameter and 4,5 cm in height. The tabularia, many of which are oval in outline, measure approximately 5 mm in diameter (the largest and most pronouncedly elliptical individuals have a longer axis of 8 mm and shorter one of only 3 to 5 mm). The number of septa varies from 30 to 48 but those with few septa are no doubt immature. It is noticeable that the tabularia of oval section possess the highest number of septa. The major septa are distinctly dilated for about 1 mm at the border of the tabularia but attenuate and become exceedingly thin on entering the tabularia and never reach the axis of the corallites. The minor septa also dilate but not to the same degree and not for the same length of the major. They terminate at the border of the tabularia. Both major and minor are minutely carinate and in the dilated parts show a granular structure. Most of the tabulae are horizontal, flat or more usually, domed but a few however are strongly inclined. They are rarely, if ever, quite complete. The tabularia are bordered by fairly large, well-formed horse-shoe dissepiments (pl. I, fig. 4). Within this border in some places but not everywhere, small inclined dissepiments of the more usual type are developed. Between tabularia (which generally speaking are from 5 mm to 10 mm apart) the dissepimental tissue is coarse and consists of horizontally disposed, strongly arched vesicles.

5) Adana, a town in Southern Turkey.

Remarks: *Phillipsastraea adanensis* differs from all other members of this important genus. I have examined its structural details. In some respects, however, it approaches *P. vesiculosa* SMITH (1945, p. 42, pl. XXIII, figs. 1-3, Upper Devonian, NW Canada). Both forms cake-shaped, flattened colonies of moderate size and have tabularia of somewhat similar dimensions. The major septa in *P. vesiculosa* are more strongly dilated and more noticeably granular but, as in *P. adanensis*, the major septa are more strongly dilated than the minor. The dissepimental tissue between the tabularia is much the same in the two species but the characters of the tabulae are different; in *P. vesiculosa* the lumen is occupied by numerous small strongly arched tabellae.

Spongophyllum EDWARDS and HAIME, 1851, p. 425.

Genotype (by monotypy): *Spongophyllum sedgwicki* EDWARDS & HAIME, 1851, p. 425; 1853, p. 422, pl. 56, figs. 2,2a-e, Middle Devonian: Torquay, England.

Diagnosis: Cerioid or phaceloid rugose corals of which the major septa are well developed but the minor are poorly so. The septa are typically separated from the walls by large, elongated dissepiments which are usually uniserial and in some species not everywhere present.

Spongophyllum berenti ⁶⁾ sp. n.

Holotype: Specimen No. 41, Macakal Dere, Konya.

Paratype: Specimen No. 65, Kaynarca, Konya. The specimen measured originally 7 cm in diameter and 7 cm high.

Nos. 41 and 65 are both from Dr. Blumenthal's collection.

Diagnosis: Cerioid *Spongophyllum* with the septal structure like *Columnaria*. The dissepiments are occasionally absent or developed in two or three rows in places. The tabulae are mostly complete and horizontal.

Description: The holotype is a part of a corallum originally measuring 4,5 cm in diameter and 3,5 cm high. The corallites, which vary from 4 mm to 6 mm in width, are polygonal in form and separated by thin walls. The

6) After I. R. Berent previous General Director of the M. T. A. Institute, Ankara.

young corallites appear at the corners of the older ones. The septa (major and minor) vary in number from 30 to 36. The major septa are noticeably thin, straight on the whole, though in some corallites they may dilate a little in approaching the dissepimentarium. The major septa never reach the axis but leave a space of about 1 mm or 2 mm in diameter. The minor septa are very short, reaching only the inner boundary of the dissepimentarium if as far, and here and there they are apparently absent altogether. The dissepimentarium, not everywhere well developed, is usually about 1 mm wide and formed by somewhat globose, steeply inclined dissepiments of small size, as in typical forms of *Spongophyllum*. The tabulae which sometimes occupy the entire width of corallites are on the whole thin, complete and horizontal.

Remarks: *Spongophyllum berenti* shows characters intermediate between those of *Columnaria* GOLDFUSS and *Spongophyllum* EDWARDS & HAIME, approaching the former rather than the latter in the character of its septa. The presence of a fairly well developed dissepimentarium, however prompts us to place *Spongophyllum berenti* in the genus of *Spongophyllum*.

We consider that *Spongophyllum* is derived from *Columnaria*. The genotype of *Columnaria* bears some resemblance to *Spongophyllum berenti*. In *Columnaria sulcata* however, the dissepimentarium is feebly and more imperisistently developed, the minor septa are more rudimentary and the tabulae are more irregularly spaced, in some being overcrowded and also together and in others wide apart, moreover they show some crumpling.

Gephyropora ETHERIDGE 1920, p. 60

Genolectotype (by monotypy): *Favosites* (*P Columnopora* sic) *duni* ETHERIDGE, 1920, pp. 56-60 explanation of plates xiv, fig. 2-5; pl. xv, figs. 1-2. Silurian or Devonian, Sponge Limestone?: Cavan, Murrumbidgee River, New South Wales, Australia (Lower Middle Devonian see JONES, 1941, p. 55).

Diagnosis: Massive, tabulate corals differ only from *Favosites* by the presence of tubules within the walls. These tubes occur sporadically at the

corners and less frequently on the sides of the corallites. The walls are thin or only slightly thickened. The acanthine septa are short, the tabulae are close together, mostly complete, and the mural pores few and wide apart.

Remarks: In all other respects *Gephuropora duni* closely agrees with *Favosites goldfussi* d'ORBIGNY, as also do those other forams of the genus more recently described by LECOMPTE (12) from the Ardennes, Belgium, mainly *Gephuropora spinosa*, *G. gilsoni*, *G. maillieuxi*.

It is true that similar tubes occur in *Columnopora cribriformis* NICHOLSON, genotype (by monotypy) of *Columnopora* NICHOLSON (16, p. 253) an Ordovician species from Ontario, Canada. *Columnopora cribriformis*, however, is characterized by the very large numerous mural pores which create a lattice like appearance on the walls. LINDSTROM (13, p. 8) and COX (2, p. 1) consider *Columnopora* a synonym of *Calapoecia* BILLINGS (1, p. 425. Ordovician: Anticosti Island, Canada) LANG, SMITH and THOMAS (11, p. 29) also concur with the above conclusion.

Gephuropora duni ETHERIDGE.

Gephuropora duni ETHERIDGE, 1920, pp. 56-60, pl. xiv, figs. 2-5; pl. xv, figs. 1-2.

Gephuropora duni ETHERIDGE, JONES, 1941, pp. 54-55, pl. 11, fig. 6; pl. 1, figs. 1-4

Columnopora maillieuxi SALÉE MS LECOMPTE, 1939, p. 99, pl. xv, figs. 3, 3 a-b. If not conspecific it is closely allied to *Gephuropora duni*.

Diagnosis: *Gephuropora* in which the corallite walls may be thin or thick, septal spines are poorly developed and very irregularly distributed, and the tabulae in the corallite walls occur at the corners and also in the sides. Mural pores are typically arranged in two series.

Remarks: *Columnopora maillieuxi* LECOMPTE very closely approaches *Gephuropora duni* in most of its characters, but the tubules in the former, so it would seem, are entirely restricted to the corners of the corallites and never seen in their sides. Moreover, the corallites in

Columnopora maillieuxi are larger, the tabulae are more widely apart and mural pores are less frequent than in *Gephuropora duni*.

Among the corals collected in the Saimbeyli district there was a specimen of *Gephuropora* No. 17. It is a small corallum of irregular but somewhat triangular outline, with an almost flat, distal surface and conical base, is 2 cm high and measures 2 cm x 4 cm. The form occupies an intermedi-

ate position between *Gephuropora duni* and *Columnopora mailleuxi*, but resembles the former more closely. The corallites are larger than in *Gephuropora duni* but smaller than in *Columnopora mailleuxi*. Although in most cases the tubes are at the corners of the corallites they also appear, though infrequently, in the sides. The tabulae are generally speaking close together, as they are in *Gephuropora duni*, but here and there they are separated by a space of 1 mm. The mural pores are in two series.

Locality: 3kmSE of Kazıklı Köy, Saimbeyli, Adana, author's collection.

Stromatoporoidea Actinostromidae

NICHOLSON

Actinostroma NICHOLSON 1886, p. 75

Genoholotype: (by author's original designation): *Actinostroma clathratum*. Middle and Upper Devonian: Britain and Germany.

Diagnosis: Massive *Stromatoporoidea* in which the radial pillars pass continuously through several concentric laminae and interlaminar spaces. *Astrorhizae* may or may not be present.

Actinostroma blumenthali ⁷⁾ sp. n.

Holotype: Specimen No. 63, about 10 km NE of Doganbeyli, Adana, Dr. Bumenthal's collection.

Diagnosis: *Actinostroma* in which there are radial pillars of two sizes and both the large and small pillars are irregularly distributed. Latilaminae are well developed and *astrorhizae* are present.

Description: The holotype part of a large coenosteum which originally measured 14 cm in diameter and 3 cm in thickness, has been broken into several pieces. The weathered surface of the specimen displayed in places well marked concentric latilaminae. The concentric laminae are somewhat unevenly spaced and may vary in distance in different parts of the same section, but usually 5-7 occupy 1 mm. They are grouped into latilaminae varying from 1 to 3 mm in thickness. The large radial pillars, which have a diameter of about 0.1 mm, are irregularly distributed. They may be less

7) After Dr. BLUMENTHAL, one of the M.T.A. geologists.

than 1 mm apart or may be separated by an interval of several millimeters. They pass uninterruptedly through a number of concentric laminae and even through several latilaminae. The pillars of the second order, which are only 0,07 mm in diameter and vary in distance apart from 0,25 to 1,5 mm traverse only a few concentric laminae at the most, and are often confined to a single interlaminar space, or even do not completely extend from one laminae to another. In transverse section the radial pillars are seen to be connected by some slender fibres. Astrorhizae are only poorly developed, but the Stromatoporoidea enclose some roundedwalled cells of uncertain nature.

Remarks: The outstanding character of *Actinosiroma blumenthali* lies in the radial pillar of two distinct orders. In this and in its poor development of Astrorhizae it agrees with *A. bifarium* NICH. (17, 1886, p. 231, pl. vi, figs. 4, 5; 1889, p. 136, pl. xiii, figs. 3-7, Middle Devonian: England and Germany). It differs from NICHOLSON's species, however, in both the large and small pillars being much wider apart and more irregularly spaced, and in the marked development of latilaminae which are absent in the European form.

A. bifarium and *A. blumenthali* resemble each other closely and some might consider them to be varieties of a single species, but the differences between the two are sufficiently great to justify the separation into two distinct species.

Actinostroma ingens sp. n.

Holotype: Specimen No. 44, about 3 km SE of Kazıklı köy, Saimbeyli, Adana, author's collection.

Diagnosis: *Actinostroma* of usually coarse texture. The concentric laminae are very thick and widely spaced, and the radial pillars are very stout. Astrorhizae have not been observed.

Description: The holotype is a widely conical coenosteum terminating in a slightly domed but nearly flat distal surface. It measures 10 cm in diameter and is 5,5 cm high. The upper surface exposes intersections of radial pillars and has therefore a granular appearance, especially when seen through a lens. The sides of the specimen display clearly the concentric laminae and the radial pillars. No basal epitheca is present. The radial pillars are about 0,15 mm in diameter, and the distance between them averages about 0,25 mm but varies considerably. The concentric laminae are approximately 0,15 mm in thickness and the interlaminar spaces are about

1 mm or less. Each laminae is divided horizontally into two dark layers, separated by a lighter layer and here and there by hollow spaces. There are occasional interruptions in the continuity of a lamina and very fine, sinuous thread-like strands are seen running obliquely between the concentric laminae (pl. 2, fig. 2c). The radial pillars show a fibrous structure and the whole skeleton is porous.

Remarks: *Actinostroma ingens* appears to be unique in its coarse texture. I know of no other *Actinostroma* in which the radial pillars are so stout or in which the concentric laminae are so thick and so widely separated as they are in this form.

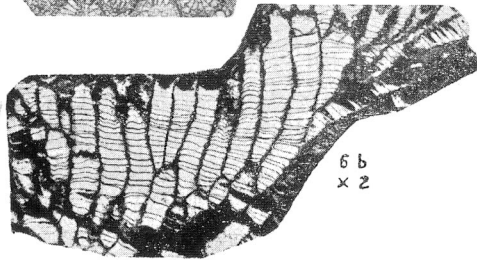
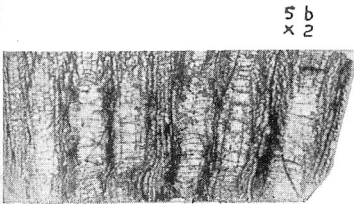
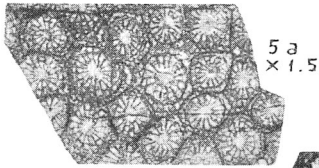
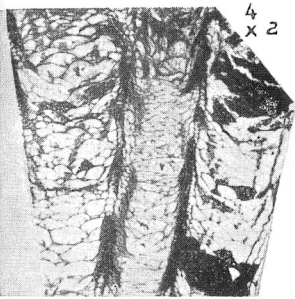
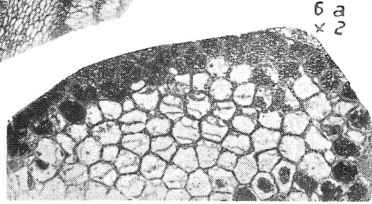
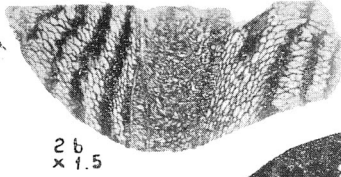
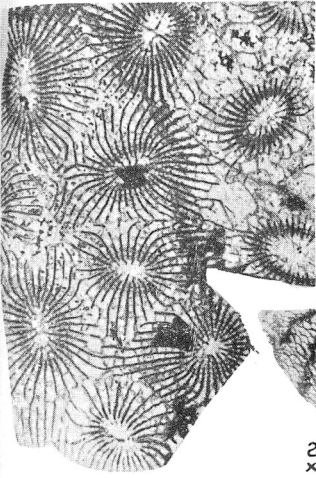
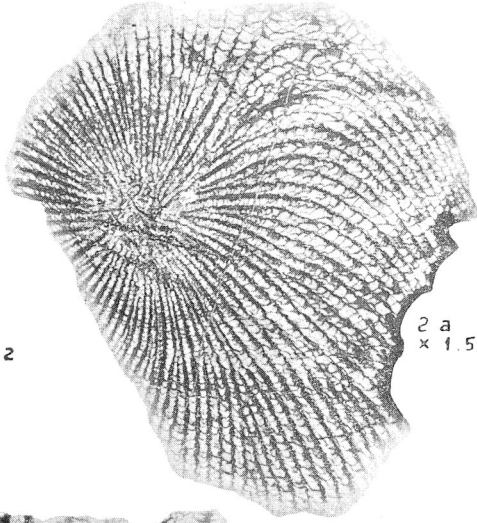
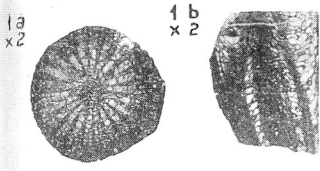
IV. References

- 1 — BILLINGS, E, 1865. «Notice of some New Genera and Species of Paleozoic fossils» Canada« Nat, Geoh, n.s. II, pp8 425-432.
- 2 — COX. I. 1936. ^Revision of the genus *Calapoeia* Billings», Mat* Mus, Canada Bul!, LXXX9 Geol. Ser., No, 53? pp. 1.4» pis 14 V.
- 3 — DYBOWSKI, W. N. 1873.74, «Monographie der Zoantharia sele-roder» mata rugosa «*us der Silurformation Estlands, Nord^Livlaads uod der Insel Gotland», pp« 257-532, pis. I-V, Dorpart.
- 4 — EDWARDS, H. M. and HALME, J. 1850. «A Monograph of the British Fossil Corals, Part If Introduction, etc.,» pp. I-LXXXV,1-71, pis° I-XI« Monog> Palaeont. Soc, London»
- 5 — EDWARDS, H. M. and HALME, J. 1851. *Monographie des Poloypiers fossiles des Terrains Paléozoiques* Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, V, pp. 1-502, pls. I-XX.
- 6 — EDWARDS, H. M. and HALME, J. 1853, *A Monograph of the British Fossil Corals. Part IV, Corals from the Devonian Formation* pp. 211 - 244, pls. XLVII-LVI. Monog, Palaeont. Soc. London.
- 7 — ETHERIDGE, R. 1920. <<Further additions to the Coral Fauna of the Devonian and Silurian of New South Wales", Rec. Geol. Surv. New South Wales, IX (2), pp. 55-63, pls, XIII-XV.

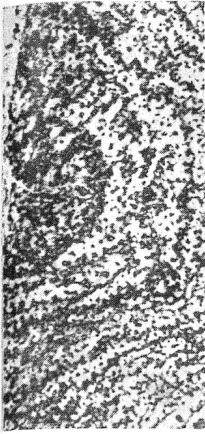
- 8 — GOLDFUSS, G.A. 1826*33. *Petrefacta Germaniae* I. pp. 1-76, pls. I-XXV, 1826; pp. 77-167, pls. XXVI-L, 1823; pp. 165-240, pls. LI-LXXI, 1831; pp. 241-252, 1833. Dusseldorf.
- 9 — HILL, D. 1942. *The Devonian Rugose Corals of the Tamworth District, New-South Wales>>. *Journ. Proc. Roy. Soc. New South Wales* 76, pp. 142-164, pls. II-IV.
- 10 — LANG, W. D. and SMITH, S. 1935. *On the Genotype of Columnaria Goldfuss* *Ann. Mag. Nat. Hist.* (10), XVI, pp. 426-433, pl. XII.
- 11 — LANG, W. D. and SMITH, S. and THOMAS, H. D. 1940. *Index of Paleozoic Coral Genera>> p. 1-231.
- 12 — LECOMPLÈRE, M. 1039. *Les Tabules du Devonien moyen et supérieur du Bord Sud du Bassin de Dinant>> *Mém. Mus. Hist. Nat. Belge. Mém.* 90, pp. 1-229, pls. I-XXIII.
- 13 — LINDSAY, G. 1883. *Index to the generic names applied to the Corals of the Palaeozoic Formations*, *Bihang Kong. Svensk. Vetensk. -Akad. Handl.*, VIII, (9), pp. 1-14.
- 14 — LONSDALE, W. 1840. p. 607 in A. SEDGWICK and R. I. MURCHISON *On the physical Structure of Devonshire, and on the subdivisions and Geological relations of its older stratified deposits etc>. *Transac. Geol. Soc. London*, (2), V, pp. 633-703, pl. L-LVIII.
- 15 — NICHOLSON, H.A. 1874. <Description of New Fossils from the Devonian Formation of Canada West> *Geol. Mag.* (2), I, pp. 54-60, pl. IV.
- 16 — NICHOLSON, H.A. 1874. *On Columnopora, a New genus of Tabulate Corals* *Geol. Mag.* (2), I, pp. 255-254. »
- 17 — NICHOLSON, H.A. 1886-1892. <A Monograph of the British Stromatoporoids, pp. iii + 1-234, pls. I-XXIX. *Monog. Palaeont. Soc. London.*
- 18 — ORBIGNY, A.d'. 1849. *Note sur Les Polypiers fossiles* pp. 1-12, Paris.
- 19 — PHILLIPS, J. 1841. *Figures and Descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon, and West Somerset*, *Geol. Surv. Great Britain and Ireland*, pp. xii + 1-231, pls. i-ix. London.

- 20 — SMITH, S. 1917. *Aulina retiformis, gen. et sp. nov., *Philipsastraea hennahi* (Lonsdale) f and *Orionastraea*, gen. nov.*
Çuart. Journ. Geol. Soc. Londoay LXXÜ, pp* 280*307, pls.
XXII-XXIV.
- 21 — SMITH, S. 1945. <<Upper Devonian Corals of the Mackenzie
River Région Canada*. Geol. Soc. America. Special papers No.
59, ppi VÜI + 1-126, pls. 1-35.
- 22 — WEDEKIND, R. 1923. <Die Gliederung des Mitteldevons auf Gr-
und von Korallen* Sitz.-ber. Gesellsch. Beford. gesamten Na*
turwiss., Marburg (1922), (1), pp, 24-35.
- 23 — WEDEKIND, R. 1924. "Das Mitteldevon der Eifel. Eine biostrati-
graphische Studie I. Teil. Die Tetrakorallen des unteren Mittel-
devon* Schrift. Gesellsch. Beford. gesamten. Naturwiss. Mar-
burg, XIV, (3). pp. VÜ + 1-91.
-

Levha I Plate



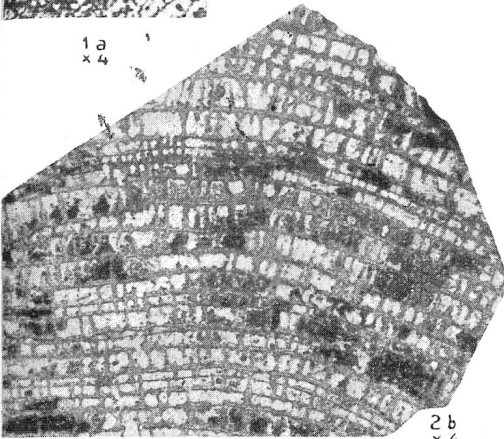
Levli İi Plate



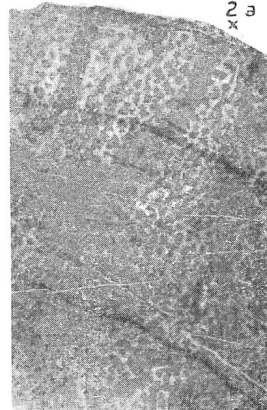
1 a
x 4



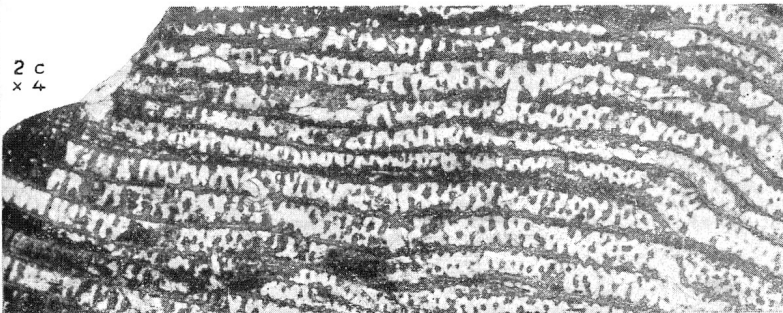
1 b
x 4



2 b
x 4



2 a
x 4



2 c
x 4

LEVHA — I — PLATE

- Figs. 1a, b. — *Aphraxonia taurensis* gen. et. sp. n. Kazıklı köyünün 3 km Güneydoğusu, Saimbeyli, Adana. 1a: Holotip'in enine ince kesiti, numune no. 74, x2; 1b: Aynı numunenin boyuna ince kesiti, x 2 (S1 133) Locality: 3 km SE of Kazıklı köy, Saimbeyli, Adana. 1a: Transverse section of the holotype, specimen 74, x2; 1b: Longitudinal section of the same, x 2,5 (p. 133).
- Figs. 2a, b. — *Dohmophyllum pamiri* sp. n. Kazıklı köyünün 3 km Güneydoğusu Saimbeyli, Adana. 2a: Holotip'in bir kısmının enine ince kesiti, numune no. 54, x 1,5; 2b: Aynı numunenin boyuna ince kesiti, x 1,5; (S. 134)
Locality, 3 km SE of Kazıklı köy, Saimbeyli, Adana.
2a, Transverse section of a part of the holotype, specimen 54, x 1,5; 2b: Longitudinal section of the same, x 1,5; (p. 134)
- Figs. 3, 4. — *Phillipsastraea adanensis* sp. n. 3, Holotip'in enine ince kesiti, numune no. 43, Hanyeri köyünün 2 km Güneybatısı, Saimbeyli Adana. x2,4: Paratip'in boyuna ince kesiti, numune no. 62, Belen köyü, Feke, Adana. x 2 (S. 136)
3: Transverse section of the holotype, specimen 43.
Locality: 2 km S-W of Hanyeri village, Saimbeyli, Adana, x 2,4: Longitudinal section of the paratype, specimen 62, Belen köyü, Feke, Adana, x 2 (p. 136)
- Figs. 5a, b. — *Spongophyllum berenti* sp. n. Macakal Dere, Bozkir, Konya. 5a: Holotip'in enine kesiti, numune no. 41, x 1,5;
5b: Aynı numunenin boyuna ince kesiti. x 1,5; (S. 137) Locality: Macakal Dere, Bozkir, Konya.
5a: Transverse section of the holotype, specimen 41, x 1,5;
5b: Longitudinal section of the same, x 1,5; (p. 137)
- Figs. 6a, b. — *Gephyropora duni* ETHERIDGE. Kazıklı köyünün 3 km Güneydoğusu, Saimbeyli, Adana. 6a: 17 no. I numunenin enine ince kesiti, x2. 6b: Aynı numunenin boyuna ince kesiti, x2 (S, 139) Locality 3 km SE of Kazıklı köy, Saimbeyli, Adana.
6a Transverse section of specimen 17, x 2.
6b, Longitudinal section of the same, x 2 (p. 139)

LEVHA — II — PLATE

- ,Figs. 1a, b. — *Actinostroma bulamentha* sp. n. Doganbeylinin 10 km Kuzey dogusu, Adana. 1a: Holotip'in enine ince kesiti, numune no. 63, x 4, 1b Aynı numunenin boyuna ince kesiti, x4 (S. 140) Locality: 10 km NE of Doganbeyli Adana. 1a: Transverse Section of the Holotyp, specimen 63, x 4, 1b: Longitudinal section of the same, x 4 (p, 140)
- Figs. 2a, b, c — *Actinostroma ingens* sp. n. Kazikli koyunun 3 km Güneydogusu Saimbeyli Adana. 2a: Hototip*'in enine ince kesiti, numune no, 44 x 4; 2b. Aynı numunenin boyuna ince kesiti, x 4 (S. 141) Locality. 3 km SE of Kazikli kSy, Saimbeyli, Adana. 2a. Transverse section of the holotype, specimen 44, x 4. 2b, Longitudinal section of the same, x 4 (p. 141)
-

Muğla Pontieni Memeli Faunası

*F. OZANSOY*¹⁾

Özet: Muğla İlinin NW da ve Muğla Aydın şosesinin N de Akgedik ve Bayır köyleri arasında Dr. G. OTKUN tarafından 1942 yılında zengin ve iyi muhafaza edilmiş bir memeli hayvan mecmuası keşfedilmiş ve bir kısım bakiyeler Maden Tetkik ve Arama Enstitüsüne getirilmişti.

İngilizce metninde adı geçen espeslerin incelenmesi sonunda güney Balkanlar ve Susam adası ile, en az Batı İran Ponsien Memelileri arasında senkronik bir irtibatın mevcut olması icap ettiği kanaatine varılmıştır.

Preliminary Report On A Pontian Mammalian Fauna From Muğla

*Fikret OZANSOY*²⁾

A rich collection of fossils consisting of the remains of mammals, was found, by Dr. G. OTKUN in 1942 in verry hard red clay beds between Akgedik and Bayır villages in North-Western part of the Vilayet of Muğla, in Western Anatolia.

The collection of 1942 represents only a half of the material from this locality. One half, at least, of the fossiliferous deposits of NW Muğla are still untouched and will be excavated in the coming years.

The collection submitted to my examination contains skulls, upper and lower jaws with teeth, some fragment of the larger limb-bones, small bones of the feet and a few horns. The fossil remains are generally well-preserved, although partly broken eiber in anterior or posterior prts. They represent at least the following three orders.

1) M.T.A. Enstitüsünde. Bu tebliğ 24 Şubat 1950 toplantısında yapılmış, makale 4/1/1951 tarihinde alınmıştır.

2) Vertebrate Paleontologist, M.T.A. Institute. Paper presented before a session of the Geol. Soc. in Feb. 24 1950, manuscript received 14 December 1950.

I) Perissodactyla: Represented by familles Rhinocerotidae "Rhinoceros schleiermacheri KAUP" "Pl. I, Fig. 1" , "Rhinoceros cf. pachygnathus" Pl. I, Fig. 2, "Rhinoceros (Aceratherium) sp. and Equidae "Hipparion gracile DE CHRISTOL" sp. KAUP "Pl. I, Fig 3,, , "Hipparion sp."

II) Artiodactyla: Represented by three familles (1) Suidae "Sus erymanthius ROTS et WAGNER", "Pl. I, Fig 4" , (2) Cervicornia-Subfamily Giraffidae-"Helladotherium GAUDRY" "Pl. II, Fig. 1." Giraffa sp. (3) Cavicornia "Palaeoryx pallasii GAUDRY" "Pl. II, Fig. 2" , Tragocerus sp., Pseudotragus cf. longicornis, Gazella gaudryi SCHLOSSER, Gazella sp. "Pl. II, Fig. 3."

III) Carnivora: Family Hyaenidae (Hyaena eximia), family Viverridae, ZITTEL "Palhyaena - Ictitherium - cf. Hipparionum".

The necessity of this study will be readily appreciated by the mere inspection of the following table, giving the list of the fossil mammals I have recognized in the Muğla collection and in other localities studied by other authorities.

Fossils	Localités				
	<u>P.</u>	<u>Sa.</u>	<u>Sl.</u>	<u>M</u>	<u>Mu.</u>
Rh. schleiermacheri	X	X			X
Rh pachygnathus	X	X	X		X
Aceratherium	X	X	X	X	X
Hipparion gracile	X		X	X	X
Sus erymanthius	X	X	X	X	X
Helladotherium	X	X	X	X	X
Palaeoryx pallasii	X	X	X	X	X
Tragocerus amaltheus	X	X	X	X	X
Hyaena eximia	X	X	X	X	X
Ictitherium hipparionum	X	X	X	X	X

These remains from Pikermi (P.) Samos (Sa.) Salonique (Sl.), Maragha (M.) and Muğla (Mu.) are of the same species and of the same phylogenetic stage of development, they must be attributed to the same geological horizon. "The Hipparion fauna of the Pontian is one of the richest and widest-spread of fossil mammalian faunas." It is known from Spain (Con-

cut), SW France (Cucuron, Mt. Luberon), Central Germany (Eppelsheim in Mainz Basin), the Vienne basin and Hungary, Macedonia, Turkey (Istanbul), Greece (Pikermi, and Isle of Samos), North Africa, W. Persia (Maragha), the Siwalik Hills of NW India, China and Malay region (DAVLES, 1935).. But according to AIBIET MALİK and DAVIES the Hipparion fauna of the Pontian is known from Upper Sarmatian in Turkey as in South Russia, although usually taken as Pontian ¹⁾).

I am not in agreement with this conclusion, for, <<in the southern Balkans, Greece, and Phrygia (Asia Minor) with some of the Island of what is now the Aegean sea, the Pontian takes on a freshwater facies (1934)>>. EGERAN and LAHN (1948) too, agrees that there was a palaeogeographical connection between Anatolia and Greece up to the end of the Neogene. Also according to ZITTEL, the Hipparion faunas of the Pontian were especially well developed in Greece at Pikermi, Salonique, in the western end of Asia-Minor-the Island of Samos (very near Muğla Region), and western Persia at Maragha.

With the discoveries of (Pontian) land mammals in southern Balkans, Samos and western Anatolia their possible migration route is discerned.

The close (phylogenetic) relationship between Muğla and the others would suggest a common origin for both possibly in this wide region. The Aegean Islands must have been connected by a land-bridge during the Pontian to Asia Minor and southern Balkans. If so, the Hipparion faunas of the Pontian show a continuous distribution from Spain to China. Turkey is within this region. Indeed, in addition to the Muğla collection, the same Hipparion faunas have been found by Profs. Hamit NAFİZ and A. MALİK (1933) at Küçükçekmece, near Istanbul; by Prof. KANSU in Ankara, at İlhançay (1937, 1946), KANSU and me at Cebeci; my friend O. EROL has found the same fauna at Elmadağ, TSCHATCHLI at Küçükyozgat (1942); YALÇINLAR (1947 and 1947) has found it in western Anatolia, at Eşme and the Gediz Valley; KÖKTEN has also discovered a new Pontian mam-

1) After the publication of the "Vertébrés Fossiles de Küçükçekmece" (1933) new exploration were made in the fossiliferous bed by Profs. H. Nafiz Pamir and E. Chaput (1934). According to these authors, besides of *Macra bulgarica* and *M. caspia*, there also were some *Macra subcaspia* and *M. karaburgazica* in the same level of Vertebrates, Whereas the invertebrates (*M. subcaspia*, *M. karaburgazica*) were attributed to the meotian in Bulgaria (Andressow). Thus Nafiz and Chaput have arrived at the meotian (Pontian) in Küçükçekmece.

malian bed in SE Anatolia, at Malatya. It is also known from the tufa area near Kayseri, at Ürgüp; in addition to these other new mammalian fossils of Pontian age have been found in eastern Kayseri by İZBIRAK.

During the Pontian, Anatolia was occupied by fossil animal species of Samos and Greece and Western Persia. Also the distribution of the *Hipparion gracile* faunas of Pontian age passes through Anatolia.

Thus the Anatolian Pontian species connect the Aegian faunas with those of Asia.

Bibliografya — References

- 1 — ANDREE, J. Neue Cavicornier aus dem Pliocene von Samos. <<Palaeontographica, LXVII 1926 Stuttgart>>.
- 2 — ARAMBOURG, C. et PIVETAU, J. Les Vertébrés du Pontien de Salonique. <<Ann. Paleontol. T. XVII, Paris 1929>>.
- 3 — BOHLIN, B. *Gazella* (*Protetraceros*) *gaudryi* (Schlosser) and *Gazella dorcadoides* (Schlosser). <<Bu.L GeoU Inst. Univ. Upsala, Vol. XXVIII, Upsala 1941>>.
- 4 — DAVIES, A. M. Tertiary Faunas, Vol. I London 1935.
- 5 — DAVIES, A. M. Tertiary Faunas, Vol. II. London 1934.
- 6 — DECHARDIN, T. Fossil Mammals From The Late Cenozoic of Northern China. <<Paleo. Sinica. Ser. C. VoU IX1 Fasc. I, Peking 1931>>.
- 7 — DREVEPMANN, F. Aus der Zeit des dreizehigen Pferdes. >> Nat. u. Museum, Bd. 60, Frankfurt 1930>>.
- 8 — EGERAN, N. and LAHN, E. Türkiye jeolojisi, Ankara 1948.
- 9 — FORSTHY, M. Considerations nouvelles sur la faune des Vertébrés du Mioène Supérieur dans l'île de Samos, 1891.
- 10 — GAUDRY, A. Considérations générales sur les animaux fossiles de Pikermi, Paris 1886.
- 11 — KITTEL, E. Carnivoren Von Maragha. <<Ann. K. K. Nat. Hofmus. Bd. II. 1987>>.
- 12 — MECÇUENEM, R. D. Fossiles de Maragha. <<Ann. Paleontol. T.

XÜI. Paris 1929.

- 13 — MECCUENEM, R. D. Fossiles de Maragha. <<Ann. Paleontol. T. XIV. Paris, 1925>>.
 - 14 — NAFİZ, H. et CHAPUT, E. Nouvelles Observations sur les terrains Néogènes de l'Ouest d'Istanbul. <<Ist. Univ. Geol. Inst. No. 9, Istanbul 1934>>.
 - 15 — NAFİZ, H. et MALİK, A. Vertébrés Fossiles De Küçükfekmece. <<Pub. Inst. Geol. Univ. Istanbul. n. 8, Istanbul 1933>>.
 - 16 — PILGRIM, G. E. The Fossil Bovidae of India. <<Paleontol. Indica, New ser. Vol. XXVI, Mem. 1. Delhi 1939>>.
 - 17 — RICHARD, M. Les Gisements de Mammifères Tertiaires, Paris 1946.
 - 18 — SCHLOSSER, M. Die Hipparionenfaua von Veles in Mazodonen, Abhandl. Bayer. Akad. Wiss. Nat. Phys. XXIX. Bd. 4, Abht München 1921>>.
 - 19 — YALÇINLAR, I. Une faune de vertébrés Miocène aux environs d'Eşme. <<Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul, Sér. B. Tome XI, Fasc. 2, Istanbul 1946>>.
 - 20 — YALÇINLAR, I. Les Vertébrés Fossiles du Miocène dans la Vallée du Gediz - Supérieur. T. J. K. Bülteni, C. 1. S. 1. Ankara 1947.
 - 21 — ZITTEL, VON K. Text-Book of Palaeontology, Vol. III, Mammalia <<Translated under the direction of Eastman>> London 1925.
-

LEVHA I — PLATE I

Şek. 1. *Rhinoceros schleiermacheri* KAUP. sol üst çene, taç üstünden görünüş.

Fig. 1. *Rhinoceros schleiermacheri* KAUP. Left upper jaw, crown view.

Şek. 2. *Rhinoceros cf. pachygnathus*. Sol üst çene, yandan görünüş, (genç).

Fig. 2. *Rhinoceros cf. pachygnathus* Left upper jaw, labial view.

Şek. 3. *Hipparion gracile* DE CHRISTOL. Üst çene.

Fig. 3. *Hipparion gracile* DE CHRISTOL Maxilla in palatal view.

Şek. 4. *Sus erymanthius* ROTH et WAGNER. Üst çene.

Fig. 4. *Sus erymanthius* ROTH et WAGNER. Maxilla.

LEVHA II — PLATE II

Şek. 1. *Helladotherium* GAUDRY. Sol alt çene, taç üstünden görünüş.

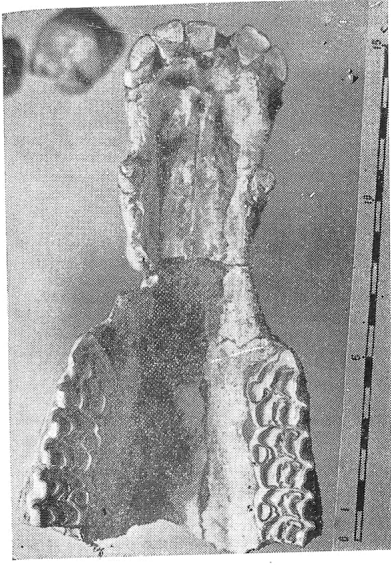
Fig. 1 *Helladotherium* GADRAY. Left mandibular, crown view.

Şek. 2. *Palaeoryx pallasi* GAUDRY. Üst çene, taç üstü görünüş.

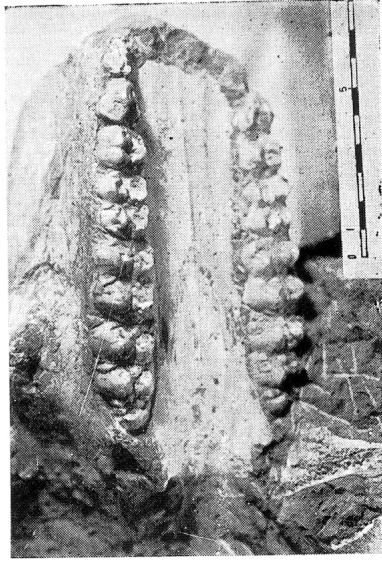
Fig. 2. *Palaeoryx pallasi* GAUDRY. Left maxilla, crown view.

Şek. 3. *Gazella* sp. Üst çene.

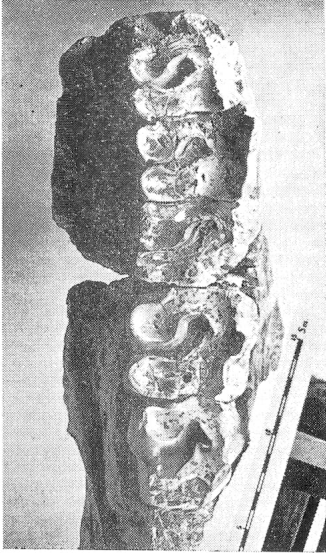
Fig. 3. *Gazella* sp. Maxilla in palatal view



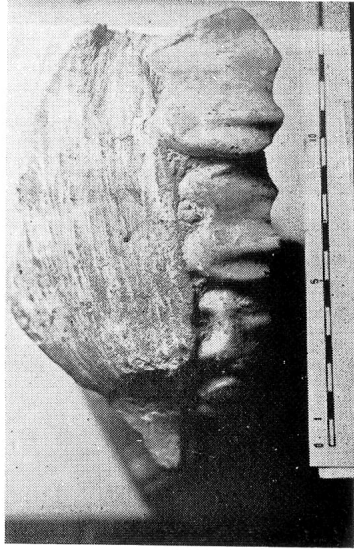
Şek. 3 Fig.



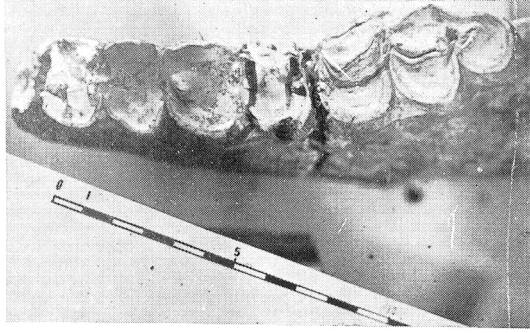
Şek. 4 Fig.



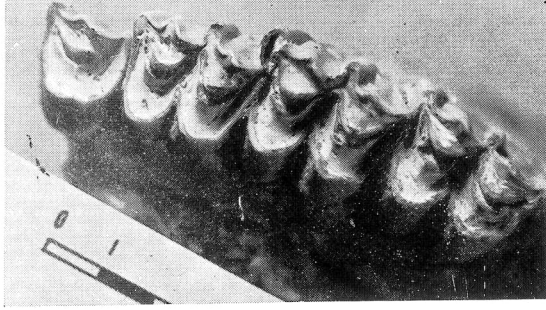
Şek. 1 Fig.



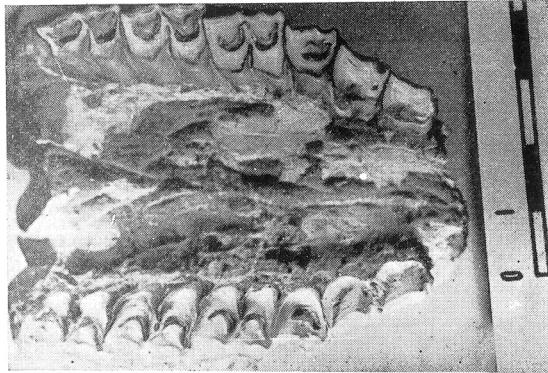
Şek. 2 Fig.



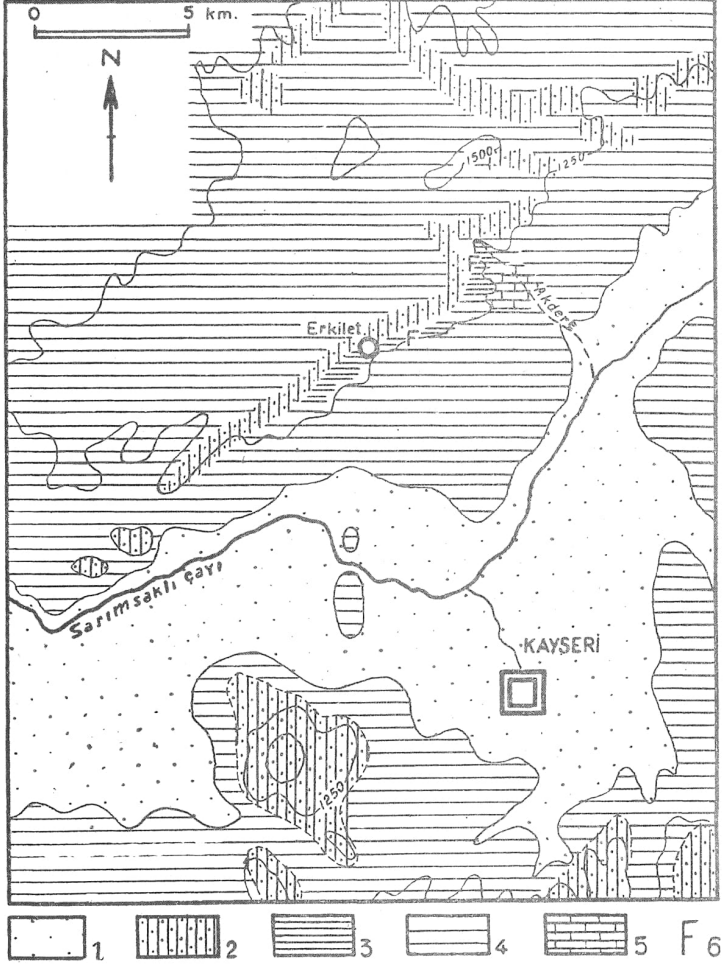
Şek. 1 Fig.



Şek. 2 Fig.



Şek. 3 Fig.



Tetkik edilen bölgesin ve fosilli, arazinin harita«
(Cart© de la région étudiée et du terrains fossilifère)

- 1 - Alüvyon (*Alluvions*), 2 - Yukarı Miosen veya Pliosen lavları (*l'aves du Miocène Supérieur ou du Pliocène*), 3 - Fosilli yerler (Yukarı Miosen), (*Terrain fossilifère*) (*Miocène Supérieur*), 4 - Tüf, lav, kumtaşı ve teküstr mara (Neojen), (*Tufs, laves, grès et marnes lacustres*) (Neogène) 5 - Kil, marl ve laküstr kumtaşı (Miosen), (*Argiles, marnes et grès lacustres*) (*Miocène*), 6 - Fosilli 3/erler (*Points fossilifères*)

Kayserinin Kuzeyinde üst Miosene ait omurgalılar

Reşat İZBIRAK ve İsmail YALÇINLAR¹⁾

Kayseri civarında incelemeler yapan E. CHAPUT (I), G. BARTSCH (2) ve F. BAYKAL (3) bölgedeki Neojon arazisinin, umumiyetle göl menşeli kalker ve marnlardan, lav ve tüflerden, birde konglomera ve grelerden müteşekkil olduğunu göstermişlerdir.

Biz tetkiklerimiz esnasında bölgedeki Neojen arazisinin hemen aynı formasyonlardan müteşekkil olduğunu, fakat bunları teşkil eden muhtelif sahrelerin her yerde muntazam tabakalar halinde devam etmediğini müşahede etmiş bulunuyoruz. Sarımsaklı çayı vadisinin Kayseri ile Erkilet arasındaki yamaçlarında birbirinden farklı teşekküller göze çarpmaktadır. Erciyes dağı Kuzey tepelerine tekabül eden Güney yamaç umumiyetle andezitik lav, aglomera ve volkanik tüflerden müteşekkilidir. Bu teşekküller bilhassa Kayseri'nin doğu taraflarında düzgün tabakalar halinde inkişaf etmiş bulunuyor. Vadinin Erkilet kasabasının civarındaki yamaçlarında da aynı şekilde, muntazam tabakalar halinde görünen volkanik tüf ve lavlar bulunmaktadır. Bu son yamaçta Güneydoğudan Kuzeybatıya ve eteklerden plâtolara doğru gidildikçe çeşitli Neojen teşekküllerinin birbirini takip ettiği görülür; nitekim Erkilet'in doğu tarafında bulunan Akdere vadisinde aşağıdan yukarıya doğru şu formasyonlar tesbit edilmektedir.

1 — En altta, ova seviyesinden itibaren yukarıya doğru 20 metreye yakın bir kalınlık gösteren beyaz ve yeşilimtırak renkte ve göl menşeli marn ve kil tabakaları bulunuyor ki, bunların meyilleri diğer tabakalara nazaran daha fazladır; Aynı zamanda üstte bulunan tabakalara nazaran daha fazla dislokasyonlara uğramışlardır.

2 — Kalınlıkları 50 metreye yaklaşan ve marnlı tüflerle ara tabakalı olan dasitik pembe tüfler.

3 — Ortalama kalınlıkları 4-5 metreyi geçmeyen ve omurgalı fosillerini ihtiva eden marnlı gre ve tüfler.

1) Bu tebliğ Şubat 1950 toplantısında yapılmış, makale 20 Aralıkta alınmıştır.

4 — Kalınlıkları yer yer değişen volkanik tüflü pembe marnlar (Ortalama 10 m).

5 — Tüflü Noejen serisini örten ve kalınlıkları ortalama olarak 10 metre civarında olan konglomeralar ve kalkerli breşler.

6 — Yüksek Plátoların yapısını teşkil eden kalınlıkları 20-50 m etrafında değişen bazalt lavları.

Fosiller:

Yukarıda zikredilen tabakalar içerisinde bulunan omurgalı fosilleri evvela bu yazının müelliflerinden Reşat İZBIRAK tarafından görülmüş ve fosilli arazinin tetkiki sırasında müştereken toplanmış olan fosillerin tayin ve teşhisleri de ilk defa bu yazının müelliflerinden olan İsmail YALÇINLAR tarafından yapılmıştır. Bu ilk tayinlere göre fosiller arasında arazi için karakteristik olan Hipparion gracile'e ait muhtelif kemikler görülmektedir ki bunlar arasında bilhassa üst ve alt azıları ve süt dişlerini ihtiva eden muhtelif çene ve kafatası parçaları, tayine yarayabilen bacak ve vücut kemikleri bulunmaktadır. Bundan başka Antiloplara ait, azıları ile beraber üst çeneleri ihtiva eden bir kafatası parçasından maada alt azıları taşıyan muhtelif çene parçaları, boynuzlar, bir de vücut kemiklerinin bazıları görülmektedir. Diğer Ruminant 'lardan bilhassa bir Gazella Sp.ye ait dişler, çene parçaları ve boynuzlar teşhis edilmektedir; ayrıca bir Rhinoceros Sp. nin bazı diş parçaları ile birkaç vücut kemiği bulunmaktadır; nihayet, üst ve alt çenelerle, azı, köpek ve kesici dişleri taşıyan bir Hyaena exmia (muvakkat bir tayine göre) kafatası görüldüğü gibi, ayrıca henüz tayinleri yapılmamış muhtelif hayvan kemikleri, dişler, boynuzlar, omurgalar ve çeşitli bacak ve vücut kemikleride bulunmaktadır.

Bütün bu fosillerin üst miosen (Pontien) ait oldukları anlaşılmaktadır. Fosiller tabakalar içerisinde bazan tek, bazan da yığın halinde bulunuyorlar; fosil yataklarının uzanışı, içerisinde buldukları sahrelerin tabakalaşmasına uygundur. Bununla beraber fosil kemiklerde yuvarlanmış veya cilâlanmış olduklarını gösterecek izlere tesadüf edilememiştir. Bölge ile adı geçen fosil yataklarına ve fosillere ait tafsilatlı müşahedeler, tamamlayıcı bir etüdde toplanmış olacaklardır. Şimdilik ve netice olarak, yatakların Ürgüp (1), Eşme ve yukarı Gediz vadisinde (4) bulunanlar gibi bi kara fasiyesi içerisinde teşekkül etmiş olduklarını kayıt edebiliriz.

Les vertébrés du Miocène Supérieur au Nord de Kayseri (Turquie)

Reşat İZBIRAK et İsmail YALÇINLAR ¹⁾

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES

Les formations néogènes des environs de Kayseri ont été observées par de nombreux auteurs qui ont voyagé dans cette région. Parmi eux E. CHAPUT (1), F. BARTSH (2) et F. BAYKAL (3) surtout, les ont fait connaître; d'après leurs observations le terrain Néogène est formé de laves et de tufs volcaniques, de calcaires et de marnes lacustres, de conglomérats et de sables.

Au cours de nos études, nous avons vu à peu près les mêmes formations; elles ne présentent pas cependant partout une extension régulière. Le Néogène du versant septentrional de la vallée de Sarımsaklı-çayı reste en partie en dehors des régions étudiées présente une grande différence avec le terrain des environs de Kayseri se trouvant plus au Sud. Le versant Sud, au pied de l'Erciyes présente une structure irrégulière formée de matériaux volcaniques néogènes et un relief très accidenté. On note l'existence de trois formations principales: des laves et des agglomérats trachy-andésitiques constituant les hautes collines et croupes: des tufs trachy-andésitiques correspondant à l'intérieur et au fond des vallées; enfin des alluvions récentes des plaines. A l'Est de Kayseri les tufs épais de 300-400 m sont interstratifiés avec de minces couches de laves dacitiques et forment les grands plateaux.

Le versant Nord de la vallée du Sarımsaklı-Çayı, aux environs du bourg de Erkilet, est formé de couches régulières de tufs volcaniques, de laves, de marnes et argiles lacustrés. Sur les versants en direction SW-NE affleurent divers faciès de Neogène. La petite vallée de Akdere, à l'Est de Erkilet, présente les formations suivantes, de bas en haut:

1 — A la base, un peu plus haut que le niveau de la plaine des couch-

1) Note présentée à la session de la Soc. Geol. De Février 1950, manuscrit reçu le Décembre 1950.

es de marnes et d'argiles lacustres de couleur blanchâtre, grise et verdâtre dont l'épaisseur visible ne dépasse pas 20 m elles sont plus disloquées que les formations se trouvant plus au-dessus;

2 — Des tufs dacitiques durs, rosâtres et jaunâtres interstratifiés avec des tufs marneux; l'ensemble a une épaisseur d'environ 50 m;

3 — Un niveau de tufs et grès marneux à Vertébrés fossiles pontiens dont l'épaisseur ne dépasse pas en général 4-5 m;

4 — Des marnes à tufs volcaniques dont la couleur est en général rosâtre et l'épaisseur toujours variable de place en place (en moyenne 10 m.)

5 — Des conglomérats et des brèches calcaires, couvrant toute la série Néogène tuffeuse, épais de 5 à 10 m;

6 — Laves basaltiques constituant les hauts plateaux de niveau le plus élevé: ils forment de longues et grandes corniches sur les versants; leur épaisseur varie entre 20 et 50 m.

Les Fossiles:

Le gisement de Vertébrés fossiles de la série mentionnée a été reconnu par l'un de nous (R.I.); Les fossiles ont été recueillis par les deux auteurs, examinés et déterminés par l'autre (I.Y.). Parmi les fossiles Hipparion gracile occupe une grande place; des fragments de mâchoires, des molaires supérieures et inférieures et des incisives, des dents de lait et fragments de crâne, de jambe et de corps sont déterminables. Des éléments d'Antilope ont été déterminés tels que fragments de crâne avec les mâchoires portant des molaires supérieures et quelques fragments de mâchoires inférieures contenant des dents, divers ossements du corps. Parmi les autres Ruminants, on voit surtout des dents et, des fragments de mâchoire et de corne d'une Gazella sp. Quelques fragments de dents et ossements appartiennent à Rhinoceros sp. Des fragments de crâne et de mâchoire supérieure et inférieure portant des molaires, des canines et des incisives et d'autres ossements de corps montrent l'existence d'une *Hyaena eximia* (détermination provisoire). En outre on a pu recueillir des dents, cornes, vertébrés, fragments de mâchoire, canons, phalanges, métatarses, astragales, omoplates etc... qui n'ont pu encore être déterminés.

Tous ces fossiles se trouvent dans les couches mentionnés, tantôt isolés, tantôt en mas; le prongement du gisement, est conformé à la stratification.

Les ossements ne sont ni roulés ni polis. Les observations faites sur ce gisement pontien seront rassemblés dans une étude complémentaire. Cependant, nous pouvons dire dès à present que comme on le voit, dans les gisements de Ürgüp (1), de Eşme et de la vallée du Gediz Supérieur (4), les fossiles se trouvent dans un faciés continental.

Bibliographie — Bibliyografya

- 1 — CHAPUT E. Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie, Paris 1936. (Mém. Ins. Français d'Archéol. d'Istanbul).
 - 2 — BARTSCH G. Das Gebiet des Erciyas Dağı und die Stadt Kayseri in Mittel - Anatolien. (Jahrb. Geogr. Ges. zu Hannover für 1934 u. 1935) Hannover 1935.
 - 3 — BAYKAL, F. Étude géologique du Taurus entre Darende et Kayseri (Revue de la Fac. des Sci. de l'Univ. d'Istanbul, Sér. B. Tome X, Fasc. 2, p. 133- 142.
 - 4 — YALÇINLAR, I. Les vertébrés fossiles du Miocène dans la vallée du Gediz-Supérieur (Bull. of the Geol. Society of Turkey 1947), p. 164 - 174.
-

NOTLAR — NOTES

Jeolog Mesleği 1)

Az tanınmış bir bilim olan Jeolojinin öğrencisi jeolog daha da az tanınmış bir meslek adamıdır. Aşağıdaki satırlar esas faaliyetinin ne olduğunu, mesaisini nasıl ve niçin yaptığını, mesleğin nasıl bir istikbali olduğunu, herkese, açıklamak için yazılmıştır.

Jeolog arzın teşekkülünü, yapısını, tarihçesini, hayat eserlerini ve faydalı malzemelerini inceler. Jeoloji bilimi oldukça yenidir; ancak 18 inci yüzyılın sonuna doğrudur ki özgür bir bilim olabilmıştır ve henüz inkişafının başlangıcındadır. Tasvir safhasını aşmış ise de kemmî bir bilim olarak hiç işlenmemiş gibidir. Yeryüzünde daha varlıklarından bile şüphe edilmeyen meselâ petrol hazneleri vardır ki yüzey ve yapı jeologlarının mesailerini beklemektedirler. Daha jeolojisi yapılmamış, kömürlü tabakaları ölçülmemiş araziler vardır. Madenlerin yalnız kolay keşfedilebilenleri bulunmuştur. Daha uzun seneler için iş bulmakta üzüntü çekmiyecek bir meslek adamı jeologtur. Böyle bir mazhariyet daha ziyade jeolojinin olduğu kadar yardımcı bilimlerin de malûmlarını öğrenecek, kendi bilim sınırlarını hep genişletecek, muhayyelenin de payı bulunduğu müşahedeye müstenid nuhakemeler yapacak, lâboratuarda olduğu kadar topluluklardan uzakta ve tabiyatla basbaşa yapılmasını bilecek kimseler içindir.

Jeolojinin meşguliyet sahaları ancak birbirini tamamlar, yoksa birbirlerinden ayrı faaliyet istikametleri değildirler. İktisadî jeoloji, mineral, metal, metalolmayanlar, kömür, petrol, su, nafia işlerinin temel hususiyetleri vesaire ile uğraşır. Tarihsel jeoloji kayaçların silsilesini, fosilleri ve hayat eserlerinin teşekküllerle olan ilgisini araştırır, Fiziksel jeoloji, kayaçların teşekkül ve sıralanışını, teşekküllerinin etmen, işlem, ısı ve basınç problemlerini çözer. Bu faaliyet sahaları aynı zamanda beşer ihtiyaç ve problemleridir; onların çözülmesiyle fertlerin refahı artar, yurdun seviyesi yükselir. Nafia mühendisleri, askerler, ziraatçılar, iktisatçılar, hepsi de jeolojinin inşa, iktisat, araziden faydalanma, müda-

1)Bu yazıda, Amerikanın bazı devlet yayınlarından faydalanılmıştır.

faa mevzularındaki rolünü gitikçe takdir etmektedirler. Doğru ve hasas bir jeoloji haritası diğer birçok meslekler için bir hazinedir. Yurdu muzun jeolojinin hem hazırlık maiyetindeki etüdlerine hemde mahdut bir meselenin üç buut üzerinden yapılacak ayrıntılı incelemelerine ihtiyacı sınırsızdır.

Jeoloji birçok bakımlardan tıbbı andırır; jeolojininde fizik, kimya ve riyaziye gibi temel bilgilere mutlak ihtiyacı vardır. Jeolojide sayısız denecek kadar yardımcı bilimlere ve onların âlet ve vasıtalarına başvurmak zorundadır. Meselâ petrol kuyularında yapılan elektrik sondajları bir rontgen filiminin gördüğü hizmeti görürler. Her yapılan sondaj yer kabuğunun o kısımdaki bünyeyi bize tafsilâtiyle öğreten bir teşrih amelîyesidir. Muhayyelenin dahi karıştığı müşahedeye müstenit muhakeme jeolojinin esas bir hususiyetidir. Manevi cihetlerle bile ilgisi vardır. Batıl itikad ve hurafelere asıl darbeyi jeoloji vurmuştur.

Arazi istikşafı. — Jeolog satıhtaki toprak ve kayacı incelemek suretiyle yer altı teşekkülleri ile onların görülmeyen yapılarını bulur. Böylelikle arazide tabakaların kalınlık, eğim ve doğrultularını ölçtüğü gibi gaz, petrol, kömür, maden, su gibi faydalı maddeleri keşfeder. Temel şartlarını tesbit eder. Lâboratuarda da kayaç ve mineralleri fizik ve kimya bakımından inceler. Fosillerle hayat zincirinin kopuk halkalarını tamamlar. Bütün bu buluşlarını bir haritada, kesitler ile birlikte herkesin bilgi ve istifadesine sunar.

Araştırma. — Jeolojinin sanatlarla ilgili problemleri kadar akademik problemlerde pek çoktur; meselâ bir akarsuyun eski mecrasını bulmak gibi. Öğretim, idare ve müşavirlik (Meselâ muhtelif raporların gözden geçirilmesi, birbirleriyle bağdaştırılması ve tavsiyelerde bulunulması gibi) işlerini görür. Yine laboratuarda sondaj numunelerini, ham veya yapılmış sınaî madde ve mahsulleri inceler, fosilleri teşhis eder, jeofizik âletleri kurar, müzelerde çalışır. Görülüyor ki gerek arazide yani tabiatın bizzat kendi laboratuvarında olsun, gerekse sun'î laboratuarda olsun orijinal ve nesillere miras kalacak mesailer için jeolojide sonsuz imkânlar mevcuttur. Kazanç ise şahsi meziyetlerle mütenasiptir.

Jeoloji gerek fizik, kimya ve riaziye, gerekse mühendislikle o kadar girift olmuştur ki jeofizik, jeokimya, mühendislik jeolojisi ayrı birer ihtisas haline girmişlerdir. Yine tıpkı tıbbın gittikçe çoğalan ve ana mesl-

ekten ayrılan mevzuları gibi, jeoloğun da dalların hepsinden haberdar olması, ayrıca fizikçi, kimyacı ve mühendislerin de jeolojiden anlamları lâzım gelmektedir. Jeolojinin ihtisas ve mütehassıslarını gözden geçirerek tanımak suretiyle jeoloji hakkında en sihatli bilgi edinmek mümkündür.

Mineralojist. — Mineralojist hem minerallerin kristalografik, fizik, optik, kimyasal özellikleriyle hem de bulunuş ve kullanışlarıyla meşguldür. Kendisinin, petroloji, iktisadi jeoloji, madencilik, metalürji, kimya ve seramik sahalarına faydası dokunur. X ışığı veya yapı kristalografisi, optik mineraloji, kimyasal mineraloji, cevher mineralojisi ihtisasının muhtelif kollarıdır.

Petrolojist. — Kayaçların vasıflarını arar, bileşimleriyle ilgi ve kökenlerini bulur. Herhangi bir problemin çözülmesi için kayacın bilinmesi şarttır. Petrografi, petrolojinin bir şubesidir ve kayaçlar ile minerallerinin teşhis ve tasviri ile uğraşır. İndifai ve metamorfik kayaç petrolojisi, tortul kayaç petrolojisi, yapısal petroloji, volkanoloji ihtisas kollarıdır. Tatbik sahaları çimento, seramik, yapı taşları, cam, boya v.s. dir.

Yapısal jeolog. — Arz kabuğunu teşkil eden kayaçların şekil, buut, durum, fizik şartları ve birbirleriyle olan ilgileri, kendilerini meydana getiren işlemlerle meşguldür. Gayesine ermek için transit, plançete, fotogrametri, sondaj karotu, sondaj çamuru, elektrik kütükleri, jeofizik vasıtalar v.s. den faydalanır. Müşahede ve faaliyet sahası mikroskoptan fizik âletlerine kadar uzanır; meselâ tektonofizik, fizik vasıtaları tektonik tefsirlere tatbikidir.

Stratigraf. — Tabakalı kayaçları tarif ve tefsir eder. Jeoloji bilimlerinin hepsinden faydalanır ve iktisadi jeoloji, petrol jeolojisi, jeomorfoloji, buzul jeolojisi, denizaltı jeolojisi ve çökeltme bölümlerine faydası dokunur. İhtisas kolları, paleontolojik stratigrafi, muayyen bir zaman jeolojisi (meselâ Amerika 'da eski ve indifaî kayaçlarla uğraşanlara "Sert kayaçlar jeoloğu" yeni ve nispeten mukavemetsiz kayaçlarla uğraşanlara "Yumuşak kayaç jeoloğu" derler), yer altı jeolojisi veya hususiyeti olan sahalar için bölge jeolojisi (mesela Toroslar jeoloğu gibi) v.s.

Paleontolog. — Toplu kayaçlardaki hayvan ve nebat kalıntılarıyla uğraşır. Ortamın teşhisi, organik tekâmül, jeolojik yaş ve yaşıtılık faaliyetinin muhtelif sahalarıdır. Yetişmesi için stratigrafi, bioloji, klimatoloji ve oseanografi bilmesi lâzımdır. Mikropaleontoloji, umurlular paleontolojisi, nebatlar paleontolojisi, muhtelif ihtisas kollarıdır.

Jeomorfolojist veya fiziyograf. — Yüze yde görülen şekillerin tabiat ve kökenini açıklar. Buzul jeolojisi, denizaltı jeolojisi bu ihtisasın özel şubeleridir.

İktisadi jeolog. — Jeoloji bilgisini insana faydalı olacak sanatlara tatbik eder. Yeraltı servetlerinin bulunuş, erişilme, değ er, mineral iktisadı gibi hususiyetleri tespit eder ve uğ raştığı yeraltı servetine göre ünvan alırlar. Petrol jeoloğu, petrol, tabii gaz, kömürle meş gul olur. Maden jeoloğu, mineral, metal ve metal olmayanlarla uğ raşır. Yeraltı suyu jeoloğu, yeraltı suyunun akım fiziğ i, beslenme ve sarf problemleri ile meş guldur. Jeoloji mühendisi, ş ose baraj, kanal, köprü ayağı, tün el, zelzeleye dayanıklı binaların temel vasıflarını arar heyelanlara ç are bulur. Toprak korunması, ziraat sahasında baş lıbaşına bir ihtisas olmuştur.

Petrol jeoloğunun iktisadi jeologlar arasında imtiyazlı bir durumu vardır. Hayata atılan jeologların %55 i doğrudan doğruya, diğer bir kısmı da vasıtalı olarak petrol istikşafı işlerinde çalışırlar. Taii gazlarla petrolun bulunuş, petrol sahalarının ge-liştirilmesi, miktar ve dağılışın tespiti kendisine aittir. Yer üstü jeolojisi ile toprak ve kayaç cinslerini, yaş larını, vasıflarını, istiflenmelerini, yaşıtılıklarını, fosillerini, duruş ve kalınlıklarını bulmak hep petrol jeoloğuna atittir. Bütün bu bilgileri kendisi bir topografya haritasına geç irir, tecrübelerine dayanarak istidlâllerinin de yardımıyla kesitler hazırlar. Yeraltı jeolojisiyle, satıhta görülmeyen kayaçların hususiyetlerini, sondaj karotu ve ç amuru, hem kuyu içinde hem de kuyu dışında kullanılan jeofizik âlet ve vasıtaların hizmetiyle edindiğ i bilgiyi hem istikşaf hem de iş letmede kullanır.

Amerika'da petrol işinde 1.250.000 kişi çalışmaktadır; petrolla ilgili 1000 den fazla meslek türemiştir; petrolla ilgili 34.000 kampanya vardır; 250.000 benzin istasyonu mevcuttur; ham petrolden DDT den dudak boyasına kadar değ iş en 5.400 muhtelif madde çıkarılır. Aynı nispet korunacak ol-

ursa yurdumuzda hiç değilse 150.000 kişinin petrol işlerinde çalışması gerekir. Amerika bu imrenilecek yüksek refah temin eden durumuna ne birden erişmiş ne de bu sayıda mütehasısı birden temin etmiştir. Buna teşebbüs, gayeye göre tertiplenmiş bir organizasyon, diğer faaliyet sahalarıyla işbirliği, ihtiyaç duyulan esaslara göre önceden yetiştirilmiş genç elemanlar sayesinde erişmiştir. Petrol hususundaki ihtiyaçlarımızın da yalnızca mütehasıs elemanlar yetiştirecek bir müessesenin tertiplenmesiyle mümkün olacağı pek aşikârdır. Her memleketin jeolog kadrosu kısa seneler zarfında bir- çok misiller artmaktadır ve dâva, işini göstermek şeklinde yabancı mütehasıs kullanmakla başarılabacak bir dâva olmaktan çoktan uzaklaşmıştır. Esas dâva eksiksiz bir programla yetiştirilmiş, salâhiyetle kat'î hüküm verecek öğrenciler yetiştirebilmektir.

Askeri jeolog. — Mühendislik jeolojisi, yeraltı suyu hidrolojisi, toprak bilimi usul ve buluşlarından faydalanarak askerlik gayelerine hizmet eder. Bu iş için her memlekette askerler hep sivil mütehasıslardan faydalanırlar. Yine askerlik sahasında hava fotoğraflarının jeoloji bakımından tesiri başlı başına bir ihtisas haline girmiştir.

Jeolog mesleği garip bir meslektir. Evvela jeolog, mesleği icabı, kalabalık şehirlerden uzaklarda yaşar ve çalışır. Esas mesaisini yaya olarak yapar; fakat bir mevkinden diğer bir mevkiye hayvan sırtında araba ile, otomobille hattâ tayyare ile gider. Sağlam kafa ve sağlam vücutlu, sergüzeştçi ruhlu, dost tabiyatlı, sevimli huylu olması şarttır. Bir çok güçlüklerini kendi şahsî teşebbüsü ile halletmesini bilmeli veya bulmalıdır: meselâ evlenmesi, çocuklarının yetiştirilme ve tahsilleri kendisinin halledeceği hususlardır. Bunları üzüntüsüzce halledebilmesi içindir ki, her memlekette jeolog ücretleri biraz farklı bir esastan tutulmuştur. Kuruluşlar o tarzda tertiplenmiştir ki, 50 yaşlarından sonra arazide çalışmayacak olanların tecrübelerinden daire işlerinde faydalanılır. Ayrıca halk ile jeolog arasında bir tanışıklık da olmalıdır. Bu sayededir ki vücutça yorgun ve kafası bir problemin halliyle meşgul tuhaf kıyafetli jeolog bir serseri addedilemez, şose boylarından uzaklarda çalıştığı için kötü niyetli sayılmaz. Ahbapça bir karşılayış, küçücük bir yardım sanıldığından çok daha makbule geçer ve kimbilir, belki de jeoloğun problemin doğru çözmesine hizmeti dokunur.

Bayan jeolog. — Bayanlardan arazi jeoloğu olanlar henüz az sayıdadır. Laboratuar mesailerinde, yardımcı sahalarda ve paleontoloji gibi bina içi mesai ile mümkün ihtisaslarda oldukça büyük bir yekûn tutmaktadırlar.

Enver ALTINLI

İstanbul, 12/4/1950

Türkiyenin 1949 yılı jeoloji bibliografyası Bibliographie géologique de la Turquie Année 1949

ARDEL, A. : Armutlu yarımadası (La presqu'île d'Armutlu) Türk. Coğ. Der. sayı: XI-II, Ankara 1949.

BAYRAMGİL,0.: Dağköy (Zonguldak)volkanik breşi (Die vulkanische Breckzie von Dağköy "Türkei,). Türk. Jeol Kurum. Bul. C=II, S: I. Ankara 1949

BAYRAMGİL,0.: E. Lahn'ın "Türkiye jeolojik bibliografyası,, na ilâve. (Annexe "à la,, Bibliographie géologique de la Turquie" d'E. Lahn). Maden Tetk. Arama Enst. Mec. 3/39. Ankara 1949.

BAYRAMGİL, 0.: Uranium mineralleri,yatakları ve Türkiye'de bulunma ihtimalleri (Uranium, seine Mineralien und Lagerstaetten und die Möglichkeit des Vorkommens derselben in der Türkei). M.T. A. Mec 3/39 1949 Ankara.

BLUMENTHAL,M.: Batı Torosların örtü lamboları (Les Lambeaux de recouvrement du Taurus occidental). T. J. K. Bul, C: II, S: 1, Ankara 1949

BLUMENTHAL, M., GÖKSU, E.: Akseki civarındaki dağlarda boksit zuhuratı, bunların jeolojik durumu ve jenezi hakkında izahat (Die Bauxitvorkommen der Berge um Akseki, Erörterungen über ihre geologische Position, Ausmasse und Genese). M.T.A. Mec. Seri: B. No : 14, Ankara 1949.

BİRAND, Ş. A.: Mineraloji dersleri. Ziraat Fak. Yay. Sayı : 12 , Ankara 1949,

ERENTÖZ,L.: Güney-Doğu Türkiye'ye ait birkaç Hippurites nevinin stratigrafik yayımı hakkında not (Note sur la répartition stratigraphique de quelques Hippurites provenant de sudest de la Turquie). T. C, K. Bul. C: II, S : 1, Ankara 1949.

ERENTÖZ,C.: Çatalca masifi ve dolaylarının jeolojisi hakkında (Note sur la géologie du massif de Çatalca et des environs).

İstanbul Üniv. Fen. Mec. Seri: B, C: XIV, Sayı:4, İstanbul 1949.

EGERAN, N.: Raman petrol sahasında yeni jeolojik müşahedeler

(Observations nouvelles faites au champs pétrolifère de Raman). T. C. K. Bul. C: S: 1, Ankara, 1949.

EGERAN, N.: Adana havzası jeolojik karakterleri ve petrol imkânları (Geological characteristics and oil possibilities of the Adana basin "Southern Turkey"). M.T.A. Mec. S: 39, Ankara 1949.

EGERAN, N.: Raman petrolü. M.T.A. Mec. S: 39, Ankara 1949

ERGUVANLI, K.; İmralı adasının jeolojisi (Etude géologique de l'île d'İmralı). T.J.K. Bul. C: II, S: 1 , Ankara 1949.

ERGUVANLI, K.: Hereke pudingleriyle Gebze taşlarının inşaat bakımından etüdü ve civarlarının jeolojisi (Etudes des pierres de construction et géologic des environs de Hereke et de Gebze-Bithynie-).

İstanbul Tek. Üniv. Neşriyatı İstanbul 1949.

ERGUVANLI, K.: Kehlubar cinsleri, jeolojisi ve senayide kullanım şekilleri. İ.T.Ü. Dergisi Cilt : 7, Sayı : 1-2 ; İstanbul 1949.

ERİNÇ, S.: Kaçkardağ gurubunda diluviyal ve bugünkü glasyasyon (Eiszeitliche und gegenwaertige Vergletscherung in der Kaçkardağ-gruppe). İst. Üniv. Fen Fak. Mec. Seri: B, Cilt: XIV, Sayı: 3, İstanbul 1949

ERİNÇ, S V.; Eiszeitliche Formen und gegenwartige erglet-scherung im nordstanatolischen Randgebirge. Geol. Rundsch. Bd: 37, Stuttgart 1949.

ERİNÇ, S.: Uludağ üzerinden glasyal morfoloji araştırmaları(Glazialmorphologische Untersuchungen auf dem Uludağ). T. Coğ. Derg. Sayı: XI-XII, Ankara 1949

GÜLER, K.: Türkiye zımpara madenleri hakkında mineralojik bir etüd. Maden Mec. sayı: 15 -16, Zonguldak 1949

KETİN, İ.: Son on yılda Türkiyede vukua gelen büyük depremlerin tektonik ve mekanik neticeleri hakkında (Über die tektonisch-mechanischen Folgerungen aus den grossen anatolischen Erdbeben der letzten zehn Jahren). T.J.K. Bül. cilt: II, sayı: 1, Ankara 1940,

KETİN, İ.: Kurze Berichte aus der Türkei. Geol. Rundschau, Bd: 37, Stuttgart 1949.

LAHN, E.: Çıldır gölü ve Hazapın gölünün jeolojisi hakkında "Kars ili" (Géologie du Çıldır gölü ve du Hazapın gölü -Nordest-Anatolie). T.J.K. Bül. cilt: II, s: 1, Ankara 1949.

LAHN, E.: Orta Anadolunun jeolojisi hakkında (On the geology of central Anatolia). T. J. K. Bul. cilt: II, Sayı: 1 , Ankara 1949.

LAHN, E.: Seismological investigation in Turkey. Bul. of the seismo. Soc. of America. Vol: 39, No: 2, 1949.

LAHN, E. : Türkiye yer depremlerile tektonik arasındaki münasebetler hakkında (Sur les relations entre seismicité et tectonique en Turquie.) T.C. Derg. sayı: XI-XII, Ankara 1949.

MERCIER,J.: Malazgirt- Bulanık bölgesinde jeolojik müşahedeler (Observations géologiques dans la région de Malazgirt-Bulanık "NW du lac de Van Anatolie orientale,,). T. J. K. Bul. cilt: II, sayı: 1, Ankara 1949.

ÖNAY, T. Ş.: Über die Smirgelgesteine SW-Anatoliens, Schweiz. Min. Petr. Mitt. Bd. 29- 1949-pp. 357-492, fig. 35, 1 pl.

SAYAR, M.: İstanbul boğazı ve civarının jeolojik haritası. Ölçek: 1/100000, renkli İ.T.Ü. yayını. İstanbul 1949.

SAYAR, M.: Mineraloji ve jeoloji. İ.T.Ü. yayını , sayı: 186 İstanbul 1949.

TAŞMAN, C. .E.: Drilling for oil in Turkey 1887-1949, Oil Forum, vol: III, No: II, 1949

TAŞMAN, C. E.: Petrolün Türkiye'de tarihçesi. M.T. A. Mec. Sayı: 39, Ankara 1949

TAŞMAN,M.E.: Adana strüktür sondajları mikro-fauna'sının etüdü (Foraminifera from test wells in Adana, Turkey. M.T.A. yayını seri: B, No: 15, Ankara 1949

PINAR, N.: Ege havzasının sismik çizgileri ve sıcaksu kaynakları (Les lignes sismiques du bassin égéen de l' Anatolie et les sources thermales). İst. Üniv. Fen Fak. Mec. seri: A Cilt XIV, fas: 1, İstanbul 1949.

TOLUN, N.: Silvan ve Hazru mıntıkası hakkında jeolojik notlar (Notes géologiques sur la région de Silvan-Hazru). T.J.K. Bul. Cilt: II, Sayı: 1, Ankara 1949.

YALÇINLAR. İ.: İstanbul civarı ve Kocaeli mıntıkasının jeomor-
folojisi hakkında notlar T. J. K. Bul. cilt: II. Sayı: 1. Ankara 1949.

Kemal ERGUVANLI

İstanbul 19/4/1950

ÜYELER LİSTESİ

LIST OF MEMBERS

A. Koruyucu Üyeler ve Yardımda Bulunan Müesseseler (Contributing Organisations) :

M.T.A Entitüsü, Ankara
İller Bankası, "
Etibank, "
Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Ankara

B. Fahri Üyeler (Honorary Members):

Madame M. Chaput 9 Rue du Château, Dijon (Côte d'Or),
France
Leon-William Collet Cologny Village, Geneve, Suisse
Abdullah H. Guleman Dolapdere Cad. 269, Şişli. İstanbul
Marcel Gysin Laboratoire de Mineralogie, Universite de
Geneve, Suisse
Edouard Parejas Laboratoire de Geologie, Universite de
Geneve, Suisse
Prof. Dr. A. Philippson Geographisches Institut Universitat 220
Bonn (a. Rh) - Deutschland

C. Asli Üyeler (Active Members):

Akartuna, Mehmet Üniversite, Jeoloji Enstitüsü İstanbul
Akarun, Cevdet Etibank, Ankara
Akol, Raif M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Akyol, Melahat M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Alagöz, Cemal Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, Ankara
Alpar, Cavide M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Alpay, Behçet M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Altınlı, Enver Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul

- Ardor, Vecihe
 Arni, Paul
 Atabek, Server
 Ataman, Tacettin
 Avdan, Oğuz
 Aygen, Temuçin
 Bahrett, Theodore
 Barut, Cihat
 Barutoğlu, Ö. Hulusi
 Batuk, Hamza
 Baykal, Fuat
 Baykal, Orhan
 Baykal, Turan
 Bayramgil, Orhan
 Bediz, Pertev
 Birand, Şevket
 Birön, Cemal
 Blumenthal, Maurice
 Bozbağ, Hamdi
 Cankut, Sezai
 Cebeci, Ahmet
 Charles, Florent
 Chazan, Willy
 Clayton, Edgar
 Cowley, John
 Çaycı Ahmet C.
 Dacı, Atife
 Danışman, Necmettin
 Denkeli, Ulvi
 Dramalı, Ali
 Ediger, Enver
 Egemen, Recep
 Egeran, Necdet
 Emil, Muhip
 Erentöz, Cahit
 Erentöz, Lütfiye
 Ergene, Bekir V.
 Ergin, Kâzım
 Ergönül, Yaşar
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Socony Vacuum Oil Co. Cairo, Mısır
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Garp Linyitleri İşletmesi, Tavşanlı
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Robert College, Bebek, İstanbul
 Umumi Murakebe, Ankara
 Etibank, Ankara
 Garp Linyitleri İşletmesi, Tavşanlı
 Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Etibank, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Üniversite, Ziraat Fakültesi, Ankara
 E. K. İ. Çaydamar, Zonguldak
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Ergani Bakır İşletmesi, Maden
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Berneau (Visé), Belgique.
 Maroc
 Drilexco, M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Etibank, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Museum d'Hist. Nat. Labor. de Géologie, Paris
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 E. K. İ. Çaydamar, Zonguldak
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Sıhhiye, İlkiz Sok. Işıkman Ap., Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Mete Cad. Bedri Ap. Ayaspaşa, İstanbul
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul

- Erguvanlı, Kemal
Erişkin, Sehavet
Erk, Suat
Eskici, Ömer
Esmer, Namık
Ezgü, Nebi
Fındıkgil, Gürbüz
Firuz, Behzat
Gencer, Faik
Gencer, Reşit
Göksu, Ekrem
Güler, Kâzım
Gürsoy, Cevat
Henson, F.R S.
- Himam, Tulun
- İtil, Turgut
İzbirak, Reşat
Jongmanns, W. J.
Karacabey, Necdet
Karayazıcı, Fuat
Ketin, İhsan
Kıpçak, Cemal
Kırağlı, Nahit
Kıraner, Fikret
Kirman, Ziya
Kleinsorge, H.
Kocatopçu, Şahap
Kovenko, Vladimir
Kozak, Ali
Küçükçetin, Adnan
Lee, Harry G. A.
Lokman, Kemal
Loczy, de L
Lokman, Kemal
McCallien, William J.
Maxson, John
Mercier, Jean
Meriçelli, Fuat
- Teknik Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Etibank, Ankara
Şafak Sok. 21/4, Nişantaşı İstanbul
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
E. K. İ. Zonguldak
E. K. İ. Kasaplarla, Zonguldak
Murgul Bakır İşletmesi, Murgul, Hopa
Bağdat Cad. 242/4, Kızıltobrak, İstanbul
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, Ankara
C/o Iraq Petroleum Co Ltd. 214, Oxford
Street, London, WI, İngiltere
Sağlam Türk Limited ortaklığı Yağ İskelesi
Kantarıcı Nazmi Sokak No.17 İstanbul
E. K. İ. Kozlu, Zonguldak
Üniversite, Coğrafya Fakültesi, Ankara
Sittarderweg 61, Heerlen, Holland
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
E. K. İ. Zonguldak
Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Özdemir Cad. 125 Yenişehir-Ankara
Etüt ve Tesis Bürosu, Sümerbank, Ankara
34, rue du Cardinal Lavigérie, Goulette Tunisie
Etibank, Ankara
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
27. Selanik Caddesi, Ankara
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
10 Rue Massalias Athene-Yunanistan
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, Ankara
1585 Kearney Str. Denver 7, Colorado, U. S. A.
M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Maadin İş. U.M., Fen Heyeti Ekonomi
Bak.Ankara

- Mersinoğlu, Sehavet
 Migaux, Léon
 Mutuk, Mahmut R.
 Okay, Ahmetcan
 Ongan, Malik
 Ortynski, İ.
 Otkun, Galip
 Ozansoy, Fikret
 Öğet, Mazlum
 Önay, Toğan
 Önder, Kasım
 Özşahin, Selim
 Öztömür, Cemal
 Özüygür, Mesut
 Pamir, Hamit N.
 Parapanof, Serj
 Patijn, Rudolf
 Pekkan, Ahmet
 Pekmezçiler, Sadettin
 Pınar, Nuriye
 Sadullah, Tevfik
 Sağıroğlu, Galip
 Sagogi, Hilmi
 Salman, Talât
 Sayar, Malik
 Saylam, Hikmet R.
 Schwennesen, Alvin
 Selçuk, Ahmet
 Silimen, Kemal
 Silimen, Reşat
 Sirel, Macit
 Sümer, Cemil
 Şamgul Musa
 Şenkart, Muammer
 Şenyürek, Muzaffer
 Taşman, Cevat E.
 Taşman, Mehlika
 Ternek, Zati
 Thiadens, A. A.
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 48. Bd. de Latour Maubourg, Paris 7e, France
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Üniversite, Jeoloji Enstitüsü
 Gazi Eğitim Enstitüsü, Ankara
 34 Bd. Saint Saens, Alger, Algérie.
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Langfurren 10, Zurich 57, Schweiz
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Etibank, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Ziraat Fakültesi, Ankara
 Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, Ankara
 Ergani Bakır İşletmesi, Maden
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Bahçe, Seyhan
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
 Mod. Cad. 223, Kadıköy, İstanbul
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Murgul Bakır İşletmesi, Murgul Hopa
 Teknik Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
 Etibank, Ankara
 Socony Vacuim oil Co, 26 Brodway, New York. USA
 İskenderun
 Sağlık Sok. Demir Ap. 4, Sıhhiye Ankara
 Sağlık Sok. Demir Ap. 4, Sıhhiye Ankara
 Etibank, Ankara
 İç Cebeci, Oba Sok. 30/1, Ankara
 Kocatepe Bayındır Sok. 66/68 Yenişehir
 Ankara
 EKİ Üzölmez bölgesi, Zonguldak
 Üniversite, Antropoloji Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Geologisch Bureau, Heerlen, Hollond

- Tilev, Nuh N.
 Tokay, Melih
 Topkaya, Mehmet
 Tromp, S.W.
 Türkünal, Süleyman
 Uluğ, Turgut
 Ulsoy, Muzaffer
 Uysal, Hayri
 Üçer, Naci
 Ünsalaner, Cahide
 Yahşiman, Kâzım
 Yalabık, Tahsin
 Yalçınlar, İsmail
 Yavaşıca, Suphi
 Yener Hadi

 Yücel, Talip
 Yüngül, Sulhi
 Zenginoğlu, Yusuf
 Zijlstra, Gerrit
 Zimmer, Ernst
 Zimmermann, F.
- M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Unesco-Paris-France
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 E.K.İ. Zonguldak
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 British Museum of Nat. Hist. London SW7 England
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Garp Linyitleri İşletmesi, Tavşanlı
 Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, İstanbul
 Etibank, Ankara
 Bilezikçi Sok. 27, Ferah Apt. Feriköy-
 İstanbul
 Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 M. T. A. Enstitüsü, Ankara
 Su İşleri Bayındırlık Bak. Ankara

D. ÖĞRENCİ ÜYELER – (STUDENT MEMBERS):

Alpan, Sadreddin	175 Pershore Road, Birmingham 5, England
Apak, M. Emin	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Birand, Mazlum	Montanistische Hochschule, Leoben - Steiermark, Österreich
Çetinçelik, Mesut	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Dekak, O. Selçuk	P. B. 43 Morgantown, W. Va. U. S. A.
Diñçel, Bedi	School of Mines, Colorado, USA
Dizioğlu, M. Yusuf	c/o Turkish Consulate General, 18 Cadogan Gardens London SW 3, England
Doğan, Mustafa Z.	University of Birmingham, England
Dokuzoğlu, Hilmi	Stanford University, Calif. USA
Erdinç, Şaban Ş.	817,15th Str. Golden, Colorado, USA
Esen, Necdet	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Gürel, Mehmet	P. O. B. 412 Golden, Colorado, USA
Gürel, Senih	175, Pershore Bd., Birmingham,5 England
Keçecioğlu, Müşerref	Babahaydar Gülsuyu Sok. No, 1, Eyüp - İstanbul
Kılıç, Enver	215 Kings Road, Chelsea, London SW 7, England
Özdemir, Mukaddes	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Özfırat, Şakir	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Salman, Orhan	P.O. Box 45. Sta. D Los Angeles 7, Calif. U.S.A.
San, H. Tahsin	8 Rue de Clot-Bey, Grenoble, France
Sayer, Ahmet	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Şadoğlu, Perihan	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Taşdemiroğlu, Mehmet	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Tolgay, Mitat Yümnü	Üniversty of Missouri, U.S.A.
