

# TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU BÜLTENİ

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY  
OF TURKEY

Cilt: III — Sayı: 2

Vol: III — No. : 2

1952

AR BASIMEVİ  
İSTANBUL — 1952

# TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU BÜLTENİ

## BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF TURKEY

### İçindekiler—*Contents*

N. TOLUN ve Z. TERNEK : Mardin bölgesinin jeolojisi .....	1
Notes géologiques sur la région de Mardin .....	15
O. BAYRAMGİL : Seyhan iline düşen bir Meteorit hakkında .....	21
Ueber einen in Seyhan (Süd-Türkei) gefallenen meteorit .....	33
S. YÜNGÜL : Çuknrovada petrol aramalarında kullanılan gravimetrik ve sismik usullerin korrelasyonu ve bunların bazı jeolojik enterpretasyonu.....	27
Correlation and Spine Geological Interpretation of the Seismic and Gravimetric Surveys in Çukurova.....	42
A. TEN DAM : İskenderun neojen havzasının stratigrafisi .....	47
Sedimentation, Faciès and Stratigraphy in the Neogene Basin of İskenderun .....	49
K. ERGUVANLI : Trabzon - Gümüşhane arasındaki Pontidlerin bir kesidi .....	65
H. P. T. HYDE : Ngaundere (Kamerun) civarının jeolojisi hakkında .....	69
Beitraege zur geologischen Kenntnis der Umgebung von Ngaundere in Adamana, Kamerun.....	71
<b><u>Notlar:</u></b>	
O. BAYRAMGİL : A. LACROIX .....	103
İ. KETİN : HANS CLOOS .....	107
R. EGEMEN : ARMAND RENIER .....	111
S. YÜNGÜL : Türkiyedeki petrol aramalarında jeofizik etüdler ne tarzda yapılmalıdır .....	113
M. TOPKAYA : Avaprojelerde zemin mukavemeti için esaslar.....	119
Données numérique s sur la résistance des sols de fondation en vue de leur utilisation dans les avant-projets.....	125
K. ERGUVANLI : Türkiye'nin ilk maden mühendisi İBRAHİM EDHEM PAŞA .....	129
M. TOPKAYA : Türkiyede feyezan ve bataklık sularının faydalı hale getirilmesi hususumla bazı jeolojik görüşler .....	133
Sur la possibilité d'enrichissement des eaux souterraines au moyen des eaux torrentielles, et des eaux de marécages.....	143

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

1951 YILI YÖNETİM KURULU (*OFFICERS FOR 1950*):

Başkan (President)	Şevket BİRAND
İkinci Başkan (Vice President)	Suat ERK
Genel Sekreter (Général Secretary)	Recep EGEMEN
Muhasip Veznedar ( Treasurer)	Kemal LOKMAN
Faal Üye (Execuvite Member)	Galip OTKUN
Yedek Üyeler (Associate Executive Members)	Cahit ERENTÖZ
	Cahide ÜNSALANER

YAYIN KOMİTESİ (*EDITORIAL COMMITTEE*)

Cevat TAŞMAN (Başkan - President)  
Galip SAĞIROĞLU  
Necip TOLUN  
Sulhi YENGÜL  
Toğan Ş. ÖNAY

DENETLEME KURULU (*CONTROLLERS*)

Malik SAYAR  
Cevat TAŞMAN  
Cemal ALAGÖZ

HAYSİYET DİVANI (*DISCIPLINARY COMMITTEE*)

Mahmut R. MUTUK  
Fuat BAYKAL  
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 JEOLojİ KURUMU BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

Ocak - 1952 - January

## Mardin Bölgesinin Jeolojisi

*Necip TOLUN-Zati TERNEK*

### *A-GİRİŞ:*

Bu etüd 1943, 1947 senelerinde Mardin bölgesinde 1/100.000 lik jeolojik löve yapan ZATİ TERNEK'le, 1949 senesi baharında bölgenin Derik civarında Paleozoik ve Kretase üzerinde çalışan NECİP TOLUN'un müşterek fikir ve çalışmalarının neticesidir. 1947 de Mardin bölgesinde ZATİ TERNEK'le etüdlerde bulunan Dr. GALİP OTKUN'u burada anmayı vazife biliriz. Derik'de topladığımız faunayı tetkik lütfunda bulunan British Museum'dan Dr. C. STUBBLEFİLD'e ve mikrofaunayı tetkik eden CEMAL ÖZTEMÜR'e ve Dr. J. MERCIER'ye teşekkürlerimizi sunmayı bir borç biliriz.

### *1-COĞRAFİ DURUM:*

Bölgemiz güney ve doğu Türkiye'nin az arızalı ve doğu batı istikametinde uzanan kalker yapıli tepelerinden ibarettir. Güneyde Suriye platformu ile kuzeyde Diyarbakır-Siirt Pliosen yapıli depresyon arasında sıkışan Mardin dağları ekseriye güneye devrik antiklinallerden müteşekkil olup en fazla irtifa kazandıkları yerler yine güney yamaçlarıdır. Suriye düzlüğünden itibaren kuzeye doğru adeta birdenbire bir blok şeklinde yükselen Mardin dağları Nuseybin-Mardin ve Derik'den geçen hattın kuzeyinde karstik bir bölge teşkil eder. Bu karstik pata üzerinde belli başlı mutevattın yerler daha ziyade kalker yapıli tepeler arasındaki alluvyonla kaplı ufak vadilerde veya karstik bakiyelerin bulunduğu depresyonlardır. Dağlar umumiyetle çıplak, haşin, yalnız Suriye düzlüğüne bakan Mazı dağlarında seyrek meşe ormanları mevcuttur. Bölgemizin en yüksek tepeleri Mazı dağı (1386 m.), Kırşıra dağı (1250 m.), ve Mardin kalesi (1150 m.) tepesidir. Alçak depresyonlar da Güney kısımlardadır.

Hidrografik şebeke: kuzey-güney istikametinde akan sel vadilerinden ibarettir Yazın bunların hemen hepsi kurur. Yalnız bazı vadilerdeki sular karstik menbalarla beslendiğinden daimi akarlar. Derik suyu ve Gors vadisindeki menbalar gibi. Mazı dağı kuzey Güney istikametinde akan sel vadilerinin su taksim hattını teşkil eder. Mazı dağının kuzeyindeki güney-kuzey istikametinde akan ve Dicle'ye karışan Göksu bu dağın kuzey yamacından kollarını alır.

## 2 — TARİHÇE:

OSWALD (11) tarafından Doğu Anadolu'nun umumi jeolojik taksimatı yapılmışsa da bu etüd hiç biri detay bir jeoloji sayılamaz. İlk esaslı jeolojik araştırmalara 933-934 senelerinde CEVAT TAŞMAN idaresindeki petrol gurubu jeologları tarafından başlanmış ve nispeten bütün Güney doğu Türkiye'de sistematik surette jeolojik löve ve kesitler yapılmıştır. Bu olaylardan Mardin civarının paleontolojisi VONDERSCHMIDT (23) tarafından, jeolojisi de S. PALGE, MOSES, CEVAT TAŞMAN ve kısmen de FOLEY tarafından incelenmiştir. Bilhassa MOSES Mardin'le Derik arasında paleozoik aflörmanlarını bularak Güney doğu Anadolu'nun en mühim stratigrafik seksiyonunu incelemiş ve o zaman için Mardin, Diyarbakır, Cizre arasında uzanan Sekonder ve Tersiyer tabakalarının substratumu hakkında ilk fikirleri ortaya atmıştır. Yukarıda saydığımız jeologların travaylarına ve kendisinin de Siirt-Cizre arasındaki etüdülerine dayanarak P. ARNI (2) bütün Doğu Anadolu'nun tektonik bünyesinin taslağını ortaya koymuştur. M.T.A. Enstitüsünün neşredilmemiş raporlarında S. W TROMP (22) orojenik hadiseler ve petrol jeolojisini ilgilendiren hususlarda güney doğu Türkiye'nin stratigrafisini ve tektoniğini derlemeye çalışmıştır. S. W. TROMP raporunda Derik paleozoikinin üst kısımlarının Kambrien ve alt seviyelerinin de Algonkien olabileceğine işaret ederek Mardin — Diyarbakır — Siirt — Cizre arasında uzanan bölgenin substratumunu en derin stratigrafik eşel olarak Jurasik kabul eder. Halbuki N. TOLUN (19) Harbol ve Hazru arasındaki basenin en az Devondan beri devamlı bir teressübata malik olduğunu göstermiştir. Mardin bölgesinin de Cizre - Diyarbakır arasında uzanan bölge ile ayrı bir stratigrafik ve tektonik yapıya malik olduğunu bu etüdümüzde açıklamağa çalışacağız. Suriye platformu ile kuzeydeki Cizre — Diyarbakır baseni arasında geçit rolü oynayan bölgemiz

derin stratigrafik seksiyonları ile daha da detay ve enteresan etütlere saha olacağına kaniyiz.

*B — STRATİGRAFI: (Levha 1)*

Bölgemizde Paleozoik fosilli Kambrienle ve muhtemelen Kambrienden yaşlı sahrelerle Sekonder, orta ve üst Kretase ile, Tersier Paleosen, Eosen, rögresif Oligosen, Miosen teşekkülleriyle; Plio-Kuaterner ise genç erüpsiyonlar, detritik konglomeralarla ve alluviyonlarla temsil edilmiştir.

*1 — PALEOZOİK: (Levha 2, 3)*

Paleozoik, Hr. Kermuk, Şadan, Telbesmi (Tilbesmi) köyleri ile Derik kazası arasındaki sahada, Kretase kalkerlerinin altından bir fayla çıkmıştır. Yatımları dik, ENE-WSW istikametinde uzanan Paleozoik formasyonlarının Kretase kalkerleriyle zaviyevî bir diskordans yaptıkları kilometrelerce uzaktan müşahede edilir. 1936 senesinde Derik seksiyonunu ilk inceleyen MOSES bulduğu Trilobit parçalarıyla bu eski tabakaların sadece raporunda Karboniferden yaşlı olduğunu söyler. MOSES tarafından litolojik ba- kımdan iyi incelenen Paleozoik kesiti tarafımızdan kabul edilmiş, yalnız bazı ilâveler yapılmıştır. Paleozoik maktai tabandan tavana doğru belli başlı şu formasyonları ihtiva eder:

a) Felsitik porfir: Bademtaşlı kırmızı gre ve bazalt: bu ilk tabaka Derik'ten itibaren Şadan köyüne doğru batı-doğu istikamette Kretase kalkerlerinin altında görünür ve Kretase kalkerleri doğrudan doğruya bu formasyon üzerine diskordans, olarak oturmaktadır. Entrüzif sahrelerin kalınlıkları gayri muntazam olup en geniş kalınlık ve en iyi seksiyon Telbesmi'nin kuzey doğusunda görülür. Renkleri kırmızıdan siyaha kadar değişir. Bunların içinde entrüzyonlar bulunduğundan kalınlığı ölçmek güçtür. 646 m. kalınlıkta olduğu MOSES tarafından tetkik edilen bu formasyon daha çok incelenince gayri muntazam olduğu meydana çıkar. Telbesmi'nin hemen kuzey doğusundaki muazzam granit entrüzyonu genç Kambrienden yaşlı effüzif dayklarla birbirinden ayrılmıştır. Bünye itibariyle killi gre hissini veren kırmızı vişne çürüğü renginde olan bu effüzif andezitik formasyon gayrimuntazam şekilde levhalanmıştır. Bu olaydan ötürü kalınlığı ölçmenin ne dereceye kadar doğru olacağı söylenemez. İçerisinde biz de hiçbir fosil emaresine raslıyamadık. Şu halde substratum eski ve gayet ince

kristalli bir granit kütesinin gene bu devirde birçok indifaî dislokasyonlara ayrılmasına sebep olmuştur. Güney doğuya doğru entrüzyonlar azaldığından Şadan civarında Kretase kalkerleri doğrudan doğruya bu kırmızı greli killer üzerindedir. Formasyonun daha da tabanını görmek mümkün olamamıştır.

b — Greler: Koyu kırmızı kestane renginde olan bu greler tabana doğru felsit entrüzyonları ile istihale görmüştür. Kuvarslı greler dahilinde apofizler dahi mevcuttur. İndifaî kütle dahilinde gre parçaları da mevcuttur. Kalınlık 110 m. dir.

c — Konglomera ve greler: Yeşil ve kırmızı renkli kalkerli konglomeraların elemanları ekseri köşeli volkanik çakıllarından ibaret olup çimentosu da kırmızı killi kalkerlerden ibarettir. Aralarında kırmızı yeşil renkli greler ve ince kumlu şist bandları mevcuttur. Kahnlık 55 metredir.

d — Kalkerler: Koyu kurşuni renkte, ince tabakalı ve metamorfize olan kalkerler içinde kırmızı sileks parçalarını ihtiva eder. Kalkerler 60 m. kalınlıktadır. Bu kalkerler Telbesmi, Şadan yolu üzerinde ve bu yolun daha ziyade kuzeyinde müşahede edilir.

e — İndifaî elemanlı konglomeralar ve üzerinde ince gre tabakaları:

Bu seviyede, biraz da yeşil şistler vardır. Kalınlık 45 m.dir.

f — İnce taneli kuvars greleri: Renkleri beyazdan kırmızıya kadar değişen ve umumiyetle krem renginde olan grelerin kalınlığı MOSES tarafından 430 m. olarak gösterilmiştir. MOSES bu kalınlığın fayla tekerrürün etmesinden bahsederse de, grelerin iyi stratifiye oluşu böyle bir tekerrürün olmadığını gösterir. Umumiyetle ince, temiz kuvars taneli ve çimentosu da kolloidal demirle birleşmiş bulunan bu gre formasyonu Telbesmi'nin hemen Güneyindeki düzlüğe hakim güney doğu, kuzey batı istikametinde bir sırt yapar. Detritik ve belki de desertik bir formasyonun bakiyesi olan bu gre-leri biz Filistin-Arabistan ve Afrika'da muazzam sahalar kaplıyan Nubi grelerine benzetiyoruz. Zira bu greleri örten ve en üst killi gre tabakalarında toplanan fosiller Kambrien yaşını göstermiştir. Şu halde bu greler Kambrien'den eski granitik bir "môle" abrazyonu mahsulüdür.

g — Kalkerler: Yukarıda bahsettiğimiz detritik grelerden koyu kurşuni renkteki kalkerlere geçilir. Stratifikasyon muntazam olup bir kaç santimetreden birkaç metreye kadar değişir. Metamorfize olmuş bu kalkerler silisli olup serttirler. MOSES bunların kalınlıklarını 190 metre olarak ölçmüştür.

MOSES istihale görmüş fosillerden bahsederse de biz bunlara raslıyamadık. Bu kalkerler Telbesni'nin güneyindeki tepelerin güney yamaçlarını örterler, umumi istikametleri ENE WSW dir. Yatımları da 45 derece civarında olup gayet güzel sinus plileri kalkerlerin iyi stratifikasyonu sayesinde müşahade edilir. Kalkerlerin iç bünyesi silisli olduğu kadar da çatlaklarında siderolitizasyon hadiseleri vardır.

h— Yumuşak seriler: MOSES bu seriyi iki kısma ayırırsa da biz böyle bir ayırmanın doğru olamayacağı kanaatindeyiz. Toptan 750 m. lik bir kalınlığa malik olan bu formasyonun alt kısımları ince taneli gre, gayet güzel levhalanmış gri, gri yeşillimsi killi şistler aralarında korniş halinde greli marn tabakaları mevcut olup ekseriya fosilden mahrumdurlar. Formasyonun üst kısımları ise daha ziyade kloritli ve demirli, ayrıca fosil parçalarını muhtevî greler teşkil eder. Kloritli ve demirli hâki renkteki greler fazla miktarda fosil parçalarını ihtiva etmektedirler. Bu meyanda topladığımız fauna British Museum'da Dr. STUBBLEFIELD tarafından tetkik edilmiş; ilk determinasyonlar yapılmıştır.

*Paradoxides cf. mediterraneus Pompeckj*

*Peranopsis sp.*

*Corinexochus sp.*

*Solenopleura? cf. hispida Thorol*

*Agraulos Ceticephaus (Barrande*

*Palaechinoid (Echinosistites ?)*

Bu yumuşak formasyon daha ziyade H. Kermuk köyünün kuzey batısında Kretase kalkerlerinin altında görülür. Daha yukarı yani tavana doğru kısımlar yüksek falezli Kretase kalkerlerinin altında ve Kermuk köyünün kuzey doğusunda Plio-Kuaterner bazalt örtüsü altında kaybolmaktadır.

Paleozoik serisinin daha ziyade litolojik ve tektonik manada flišimsi formasyonunu teşkil eden bu yumuşak seri fazlaca iltivalanmış ve deniz dibinin daha bu devirde oynak olmasından bu killi ve kaba formasyonlar alternan şekilde muazzam bir kalınlıkta teressüp etmiştir. Filhakika Filistin'de ve Ürdün'de alt Kambrien yaşlı olan Nubi greler'ini killi ve greli orta ve üst Kambrien örtmektedir. Kambrien jeosenkinali batı-doğu istikametinde uzanmakta ve Kambrienin ilk denizel teressüpleri de sertlik karakterli Nubi grelerini örtmekte idi. Aynı hal yer yer Arabistan'da, Mısır'da körfe-



zler yaparak oralarda karasal formasyonlar arasında denizel rüsuplar getirmiştir. Litoloji bakımından ve yaşca büyük bir benzerlik Şadan—Telbesmi greleri Türkiye'nin en güneyine kadar Nubi formasyonunun uzandığını ve böylece Kambrien jeosenklinealinin Filistin'den şimalde Türkiye'ye kadar yayıldığını gösterir. Esasen paleozoik serisinin şiddetli iltivalanması ve bu serinin en üst kısımlarında Kambrien fosillerinin bulunması muhakkak bize Türkiye'de ilk fosilli Hüronien silsilesinin bulunduğuna işaret eder. Bize en yakın Kambrien aflormanı Ürdün'de görülür. Ürdün Kambrien teşekkülâtiyle fazlaca stratigrafik benzerlik gösteren Harabe Kermik fosilli Kambrieni Ürdün'deki gibi detritik greler üzerine gelen killi, kumlu orta Kambrien serisini ihtiva eder.

## 2 — *TRANSGRESYON TABAKALARI:*

Bölgede Kambrienden alt Kretaseye kadar büyük bir stratigrafik boşluk görülür. İlk transgresyon Kretase devrinde; muhtemelen Apsienden ve mutlak olarak ta orta Kretaseden itibaren başlar.

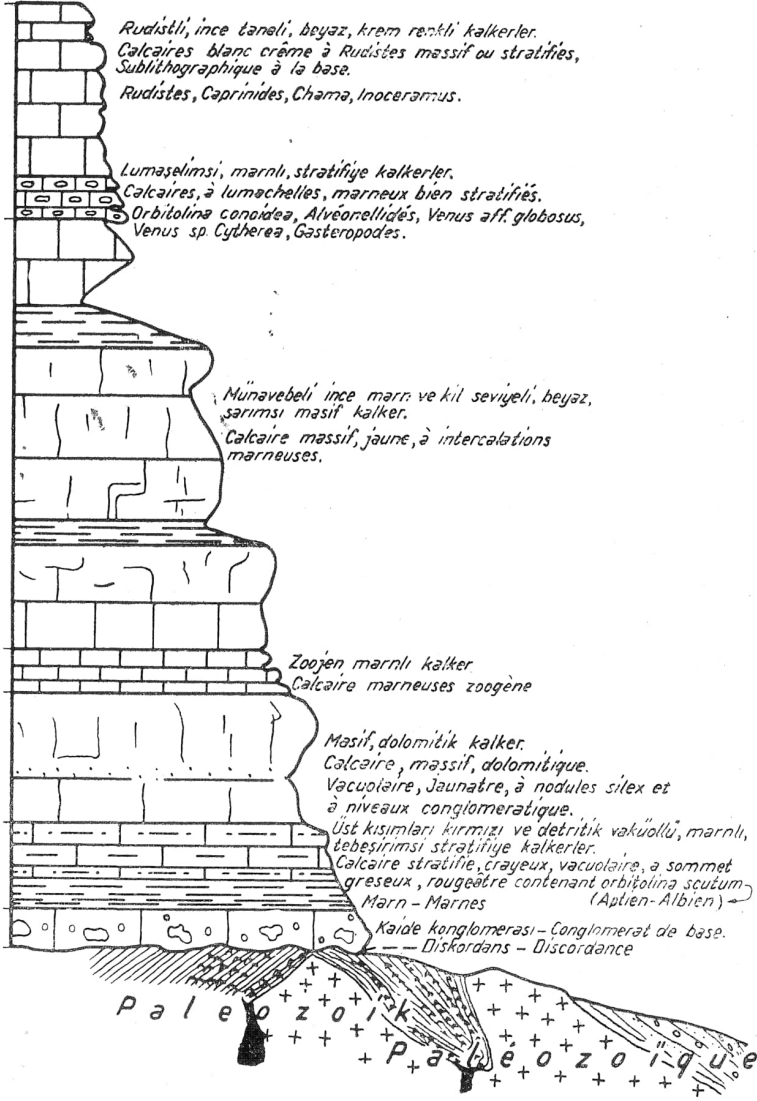
## 3 — *KRETASE KALKERLERİ:* (Levha 4)

Kretase kalkerlerinin tabanı yalnız Şadan-Derik hattı üzerinde görülür. Buralarda 400 m. ye yakın olan kalınlık muhtelif sert masif kalker, breşik kalker ve marnlı kalker alternans şeklinde devam ederek Derik-Şadan hattı üzerinde muazzam falezler yapar. Kretase, kaide konglomeralarıyla başlar. 10-30 m. arasında tahavvül eden bu konglomeralar büyük elemanlı olup bütün Paleozoik seri taşlarını ihtiva eder. Elemanlar içinde eski effüsif ve entrüzif çakıllar ve bütün Paleozoik seri elemanları mevcuttur. Konglomeralar yukarıya doğru marn ve kalkerlere, tedricen geçmektedir. İlk 100 metrelik tebeşirli kalker seviyesinden topladığımız mikrofauna arasında bilhassa Orbitolina scutum FRICH bulunuşu bu fosilin şakuli yayılışı Apsiyenden Gault'a kadardır. Şu halde transgresyonun yaşının Apsiyenle Gault arasında olduğunu söyleyebiliriz. Derik Mazı dağı yolunda Paleozoikten itibaren Kretase seksiyonu şöyledir. (Makta Levha 5):

# DERİK KRETASE SEKSİYONU SECTION DU CRETACE DE DERİK

Levha: V  
Planche: I

N. Tolun-Z. Ternek



Mardin bölgesinde Paleontolojik etüdüleriyle L. VONDERSCHMİDT Kretase kalkerlerinin Üst seviyelerinden topladığı fauna ile yaşını Türonien olarak gösterir. Halbuki Derik'te açılan makta boyunca 400 m. bir kalınlığa malik olan Kretase kalkerlerinin bütün seksiyon boyunca Türonien olmadığı ve ilk alt Kretase trasngresyonundan beri Türoniene kadar umumiyetle deniz dibinde kalkerli bir fasiesin tersip edildiği görülür.

Mardin bölgesinin kuzeyinde Cizre-Diyarbakır baseninde bütün sekonder komplemdir. Bölgemizde ise Jürasik ve Triasiğin bulunmayışı bu devirlerde bir yüksekliğin mevcut olduğunu gösterir. Bu yükseklik ancak Apsiyende transgresyona uğramış ve teressübatı da kuzeye nazaran bir hayli farklı olmuştur. Meselâ kuzeyde Hazru'da Kretase kalkerleri dolomitik ve killi olmasına karşılık Mardin bölgesinde daha ziyade tebeşirleşmektedir. Bu da Arap bloku üzerinde teressüp eden tebeşirli kretase fasiesini gösterir.

Kretase kalkerlerinin yayılışı Mardin'in hemen 10 km. doğusundan başlayarak 60 km. batı-batı kuzeyine kadar uzanır. Bu da Mardin'den itibaren devamlı olarak yükselen antiklinal mihverinin Mazı dağında en yüksek noktasını bulması sayesinde. Filhakika Mazı dağının hemen kuzey kuzey batısındaki tepeler yüzlerce kilometre kare masif Türonien kalkerleriyle örtülü olup daha kuzey-kuzey batıda da bazalt örtüsü altında kaybolmaktadır.

Mardin Güneyinde ve Mazı dağında açık gri ve bej renkli ve masif denecek karakteri haiz kalkerler vardır. Mardinden batıya doğru gidildikçe gayet az meyilli ve muntazam tabakalanmış kalkerler vardır. Bu kalker tabakaları kısmen biraz marnlı kalkerlerle bazı yerlerde münavebelidir. Mardin'den Diyarbakır'a giden şosenin 5 inci kilometresinde bu kalkerler içinde mebzul Hippurit ve Alg bulduk. Rudistlerin spesifik determinasyonu yapılmamışsa da aynı kalkerler içerisinde şu fosiller bulunmuştur:

*Rudistes*

*Caprinidae*

*Chamanidae*

*Gastropod*

*Orbitoides Media*

*Orbitoides af. socialis*

*Orbitoides af. Gensacica*

*Miscellanea Miscella*

*Omphalocyclus*

*Prealveolina*

*Globigerina*

*Lagenidea*

#### 4— KRETASE — PALEOSEN:

Umumiyetle marnlı kalker, marn ve killerden ibaret olan Üst Kretase-Paleosen formasyonu masif Türonien kalkerleri üzerine konkordan olarak geldiği Mardin kalkerinin kuzeyinde ve batısında müşahede edilir.

S. PAIGE bölgemizin hemen kuzeyinde Rişmi de Türonien kalkerleriyle bu marnlar arasında bir diskordans mevcut olduğunu söyler. Bu yumuşak formasyonun kalınlığı mütehavvildir. Mardin'in Güney ve kuzeyinde 200 m., Cevzat köyünden 150 m., Akras güneyinde 200-250 m. ve bölgemizin haricinde Mardin—Diyarbakır yolunda 20-30 m. dir. Alt seviyeleri ekseriya marnlı; ve üst kısımlar daha ziyade killeşmektedir. Aralarında bazı sert marn tabakaları mevcuttur. Faunada oldukça zengin olan bu formasyonun alt kısımları üst Kretase (maastrichtien) Inoceramus, Pecten, Vola, Chama, Exogyra, Cerithium, Turritella, Nautilus, Echinoid ve Ammonit parçaları faunasını gösterdiği halde en üst seviyelerden toplanan mikrofaunalar Paleosendir.

Üst Kretaseden Paleosene geçiş hiçbir litolojik karakterle ayırdedilemez. Yani sekonder denizinde Tersiere geçiş daimi bir sedimantasyonla olmuştur. Formasyonun üst kısımlarının biraz daha iltivalanmış olması, ve nispeten flišimsi karakterde olması; kuzeydeki Premaastrichtien hareketlerinin buralara kadar tesirinden ileri gelmiştir. Lateral değişiklik bariz olarak bölgenin formasyonlarında da göze çarpar.

Formasyonun şakuli kalınlığının tahavvülü, yer yer sedimantasyondaki farklardan, bu yumuşak formasyonun iki masif kalker formasyonu arasında, yani üstte masif Eosen kalkerleriyle alttaki masif Türonien kalkerleri arasında kalarak İltivaların da disarmonik şekilde olmasından ileri gelmiştir.

Bölgemizde Eosen tamamiyle kalkerlerle temsil edilmiştir. Bu kalkerler umumiyetle az meyilli olup Paleosen marnlarının üzerinde konkordan olarak bulunurlar ve ekseriya kuvestalar teşkil ederler. Mardin kalkerlerinde bu hal pek güzel görülür. Bu kalkerler Midyat mıntikasında en tipik şekilde görüldüğünden umumiyetle literatürde Midyat formasyonu namıyla maruftur. Midyat kalkerleri bazı yerlerde gri renkli bazı yerlerde beyaz ve ince sık dokulu, kalın tabakalar halinde, biraz kaba, boşluklu olarak muhtelif şekiller göstermektedir. Bu serinin kalınlığı batıdan doğuya ve güneyden kuzeye gidildike artmaktadır. Meselâ Mardin civarında dar manada Şahit tepeler halinde daha eski formasyonlar üzerinde araları kesilerek adalar şeklinde kalan bu kalkerlerin kalınlığı takriben 30- 100 m. arasında değiştiği halde diğer yerlerde yüzlerce metreyi bulur.

Eosen kalkerlerini aşağıdan yukarıya doğru üç kısma ayırabiliriz:

- a) Masif gri krem rengindeki kalkerler
- b) Marnlı seviyeler
- c) En üst beyaz tebeşirli kalker kornişleri

Yer yer mikrofaunaca zengin olan Eosen kalkerlerinde aşağıdaki faunayı tesbit edebildik:

*Nummulites Atacicus?*

*Nummulites Lucasi ? Orbitoides, Miscellaneous Fabularia*

*Operculines*

*Miliolides*

*Alveolina sp ?*

*Flosculina*

*Melobesies.*

En alttaki masif gri krem rengindeki kalkerler tabanda 10 m. ye yakın kalınlıkta sert kornişleri teşkil eder, ve yavaş yavaş marnlı kalkerlere geçer. Bunlar daha ziyade kalker olup aralarında stratifiye marnlı kalkerler bulunduğundan 150 m. kalınlıkta olan bir formasyon teşkil ederler. En üst kısım ise 100 m. kadar masif, kaba, beyaz kalkerlerdir

### 6- *OLİGO MİOSEN:*

Açık kiremit kırmızısı renkli kaide konglomeraları ile Eosen üzerine diskordans vaziyette gelen Burdigalien yaşında masif ve yer yer subkristalize kalkerler Mardin Ovasının kuzey kenarlarını teşkil ederler. Yukarıdaki maktan da anlaşıldığı gibi Oligosen bölgemizde daha ziyade regresif ve belki de hiç depoze olmamıştır. Burdigalien kaide konglomeralarını teşkil eden kaide de hiç bir Oligosen formasyonuna raslanmamıştır. Kaide konglomeraları içinde Nummulitler, Ortophragminler, Textularia, Nodosaria, Miliolide'ler bulunur. Burdigalien kalkerleri içinde de Globigerina, miliolide'ler vardır.

### 7 — *PLİO—KUATERNER:*

Bölgemizin Suriye hududuna yakın yerleri Kuaterner taraçaları ile alluviyoner ovalardan ibarettir.

### 8 — *GENÇ ERÜPSİYONLAR:*

Karaca dağ şebeke indifanın tesirleri bölgemizde de kendini göstermiş, bilhassa Derik'ten geçen NW- SE hattın batısı olivinli bir bazalt örtüsü ile kaplıdır. Birbiri üzerine yığılarak gelen lüzuci bazalt lavları setler halinde, muhtelif seviyeler teşkil eder. Ekseriya Neojen tabakalarını deldiği ve onları örttüğü sarih surette müşahade edilir. Şu halde bu erüpsiyonları Miosenden sonraya, muhtemelen Plio-Kuaternere ithal etmelidir. Muhtelif erüpsiyon merkezlerinden çıkan bazalt örtüsünün kalınlığı 50-100 m. civarında görülmektedir.

### C — *TEKTONİK VE PALEOCOĞRAFYA:*

Bölgemiz P. ARNİ'nin güney doğu tektonik taksiminde (4) kenar iltivalarının en güney kısmını teşkil eder. Umumiyetle kenar plilerinden Mardin antiklinali, doğuda Turabidin deformasyonunun devamı olup 40 km. den fazla doğu batı istikametinde uzanan monoklinal bir durum arzeder. Antiklinalin kuzey flanki beş on derece kadar çok az meyilli olduğu halde, Güney flankı oldukça dik, faylı ve ayrıca ovada da büyük bir fayla tahdit edilmiştir. Mardin antiklinalinin mihreri Mardin'den batıya doğru müte-

madiyen yükselir. Mazı dağında mihverin yükseliği sayesinde Kretase kalk-erleri en büyük irtifai kazanırlar. Mazı dağının güney eteklerinde antiklinal büyük bir faylanma hareketiyle yarılarak Hr. Kermuk, Şadan, Derik arasında Kretase kalkerleri altında antiklinalin Substratumu olan Hüronien sil-silesini meydana çıkarır. Bu büyük faylanma hadisesi birbirine paralel iki büyük faydan ibaret olduğunu Mardin'den itibaren batıya doğru görmekteyiz. Biri Mardin'de Kretase kalkerleri içinde başlayarak Derik'de kretase kalkerlerini blok halinde ikiye ayırmasıyla tecelli eder. Diğeri ise bu fayın güneyinde Eosen-Miosen hudutlarını teşkil eden ovada doğu-batı istikametinde uzanır ve bu fay boyunca batıda birçok yeni indifa merkezleri vücuda getirir. İlk iltivalanma muhakkak Paleozoik'te başlamış orta Kambrien sonunda teşekkül eden flišimsi sedimantasyon ve Paleozoikin plisman cihetinin Alpin plisman cihetinden farklı olması Hüronien silsilesinin mevcudiyetine bir delil sayabiliriz. Kambrienin tabanını teşkil eden alternans şeklindeki kalın gre, arjilit, kalker ve konglomera serilerinin yaşı hakkında sarıh bir fikir söyleyemeyiz. S. W. TROMP (22) un da düşündüğü gibi alt seviyenin Algonkien serilerine ait olması muhtemeldir. Filhakika eski ve şiddetle iltivalanmış granitik masif Kambrienden evvelki devirde şiddetli volkanizma hareketleriyle parçalanmış ve ilk rüsupların temelinde konglomera ve greler teşekkül etmiştir. Bu konglomeralar granitik ve volkanik elemanları muhtevidir. Şu halde ili: sedimanter ve fosilli sahreler, ufak bir parçası Telbesmi-Şadan arasında görülen granitik bir masif üzerinde olmuştur. Kambriendeki grelerde fazla miktarda kloritli şist parçalarının bulunuşu eski masif içinde metamorfik şistlerin mevcudiyetini ve şiddetli abrazyonunu işaret eder. Paleozoik serilerinin tavanını güney batıda örten Kretase ve bazalt örtüleri Paleozoik serilerinin genişliğini gizlemektedir. Fakat üst Paleozoik eksiktir. Yani Silürien, Devonien, Permokarbon, Trias ve Jurasik devirlerde deniz çekilmiş ve karasal bir rejim hüküm sürmüştür. İlk transgresyon ancak Apsiden itibaren başlar. Halbuki kuzeydeki Cizre-Diyarbakır baseninde Devondan beri devamlı bir sedimantasyonun mevcut olduğunu görmekteyiz. Şu halde çok eski Arap "Môle" unun kenarlarını teşkil eden Mardin bölgesi, Diyarbakır-Cizre baseninde başlayan Post-Türonien orojenik hareketlerinin burada da üst kretase-Paleosen serilerinin flišimsi olarak teressüp etmesinde görmekteyiz. Post-Türonien hareketinin şiddeti kuzeye nazaran buralarda daha hafif hissedilmektedir.

Burdigalien kalkerlerinin kaide konglomeralarıyla başlaması Alpin hareketlerinin Eosen sonu yani Oligosende de devam ettiğini gösterir. Miosen sonu vücut bulan paroksizma hareketleri neticesi Diyarbakır—Cizre

baseninin güneyindeki ara bloku ile hudut bölgelerinde büyük ölçüde faydalanma vücuda gelmiştir. İtme kuzeyde gelmiştir. Arap bloku ile Diyarbakır—Cizre baseninin arasındaki kırılmadan mütevellit Plio-Kuaterner erupsiyonları Derik—H. Kermuk hattının hemen batısında bütün sedimentler arazinin kapladığını görürüz. Birçok erüpsiyon merkezleri bu fay boyu sıralanmıştır. Algonkien yaşlı eski Arap masifini örten ilk Kambrien denizinin sığ teressubatı Derik'de aflöre etmektedir. Güney Arabistan'daki ve Afrika'daki Peneplenleşmiş kristallofilien masifi bölgemize kadar uzanmakta olup kalın ve sakın iltivali sekonder ve Tersier tabakaları altında kaybolmaktadır. Peneplenleşmiş olan masif üzerine Kambrien denizi Ürdün'deki gibi kalın kum ve killeri teresüp ettirmiştir ve böylece alt Kretase transgresyonuna kadar Mardin bölgesi erozyona uğramıştır. Halbuki Devondan Jurasik sonuna kadar bölgenin kuzeyinde metamorfik Bitlis dağlarına kadar uzanan sahada yani Diyarbakır—Cizre Önçukur'unda deniz birkaç regresyon müstesna daimi olarak körfez halinde kalmıştır. Alt Kretase başlarındaki Basra körfezinden beri gelen deniz kolu bütün Mardin bölgesini ve Suriye—Filistin çevrelerini istila ederek Akdeniz Tethys'i ile birleşmiştir.

---

### BİBLİYOGRAF

- 1 — AINSWORTH W. F. Research in Asia Minor, Mesopotomia, Chaldea and Armenia London, 1842.
- 2 — ARNI, P. Tefetonische Grundzuge Ostanaitoliens und benachbanter Gebiete, M. T. A. Y. B- 4 Ankara 1939.
- 3 — ARNI, P. Relation entre la structure régionale et Les gisements minéraux et pétrolifères de l'Anatolie M. T. A. No. 2 Ankara 1939
- 4 — ARNI, P. Geologische Beobachtungen im Albschnit des Başor Çayı in den Südlichen Randketten der Bitlis berge Westlich Siirt M. T. A. No. 2 Ankara 1940.
- 5 — BLANCKEN HORN, M. Syrien, Araibien, und Mesopotamien Handb- dReg. Geol. v. 4, H. 17. 1944.
- 6 — BLUMENTHAL, M. Die neue geologische Karte der Türkei un- einüge ihrer sitraitigraphisch-tefetonüsehen Grund- züge. Ecl. Geol. helv. Vol. 39, No. 2 1946



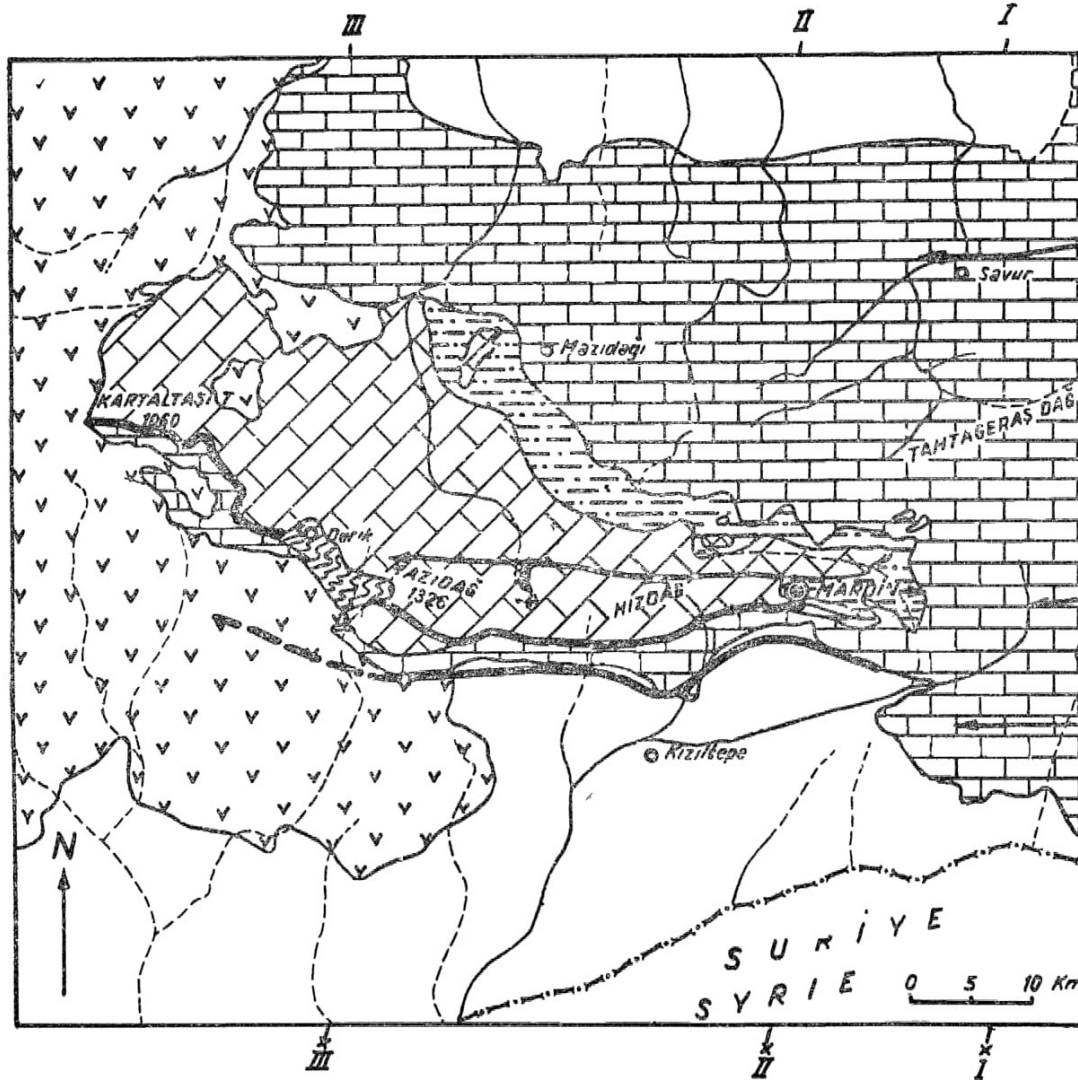
- 7 — CHAPUT, E. Voyages d'etudes géologique e't geomorphologé-  
niques en Turquie. Memoire. Inst. d'archeologie d'e Stamboul.  
II Paris, 1936.
  - 8 — DUBERTRET, L. Contribution a l'etude géologique de la Syrie et  
du Liban t. III Rev. de la geographie phys. et de la geol. Paris  
1933-1937.
  - 9 — DUBERTRET, L. Carte géologique 1/1 Mill. de la Syrie et du Liban,  
Noitices explicatives, Beyrouth 1941.
  - 10 — MOSES, H. F. Geological raport on Mardin-Cizre. M. T. A. Rap.  
No. 212.
  - 11 — OSWALD, F. Armenien. Handb. d. reg. Geol. V. 3 1912.
  - 12 — PAIGE, S. Mardin, Diyarbakir, Siirt ve Cizre arasında kalan An-  
adolu'nun cenubi şarkisindeki bir kısmın jeolojisi.
  - 13 — PICARD, L. Structure and evolution of Paleatine- The geological  
Departmen Hebreu. Universty, Jerusalem 1943.
  - 14 — PICARD, L. The Precambrian of the north — Nubian Massif Bull.  
Geol. Dep. Hebr. Univ. Jerusalem. December 1941. Vol. III,  
191 No. 3-4.
  - 15 — PICARD, L. On the Structure of the Arabian Peninsula. Jerusa-  
lem 1937. Bull. Geol. Dep. Hebr. Univ. Jerusalem Feb. 1937.
  - 16 — SCHRÖDER, W. J. Essai sur la structure de l'Iran. Eclogae Helv  
Vol. 3. No. 1, 1944.
  - 17 — TAŞMAN, C. E. Petroleum possibilites of Turkey. Bull. of Ameri-  
can. Assaf. of petr. Geologists 15, 1931.
  - 18 — TERCIER, J. Dépôts marins actuels et séries géologiques. Eclogae  
Geol. Helv. vol. 32, 1939.
  - 19 — TOLUN, N. Doğu Toros M.T.A. Derl. Rap. No. 1804.
  - 20 — TOLUN, N. Notes géologiques sur la région de Silvan-Hazru.  
Türk. Jeol. Kur. Bült. Cilt II Sayı I, 1949. P- 69-89.
  - 21 — TROMP, W. Compitetion of stratigraphy; structurals features  
and oil possibilites of South Eastern Turkey and a comparison  
with neighbouring areas- M. T. A. S. A. No. 4 Anikara 1941.
  - 22 — TROMP, S. W. Cenubi şarki Türkiye M.T.A. Rapor 1216.
  - 23 — VONDERSCHMIDT, L. Mardin. M.T.A. Rapor 226.
-

# MARDİN BÖLGESİ TEKTONİK HARTASI









## La Carte tectonique de la région de Mardin

N. Tolun - Z. Ternek

Levha : I  
Planche I



### LEJAND - LÉGENDE

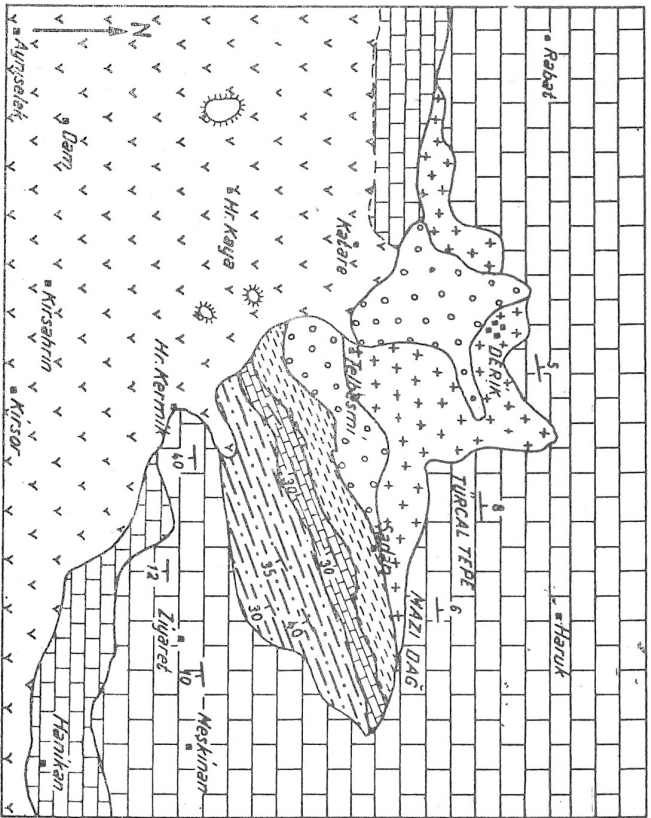
-  Mio - Pliosen - Kuvaterner  
Mio - Pliocène - Quaternaire
-  Plio - Kuvaterner Bazaltları  
Basaltes plio-quaternaires
-  Eosen  
Eocène
-  Üst Kretase - Paleosen  
Crétacé sup - Paléocène
-  Apsien - Turonien  
Aptien - Turonien
-  Paleozoik  
Paléozoïque
-  Fay  
Faille
-  Antiklinal mihver  
Axes d'anticlinal


















# DERSİN ÇEVRESİNİN JEOLOJİK KROKISI

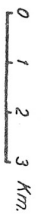
## Croquis géologique de la région de Derik

N. Tolun - Z. Ternek



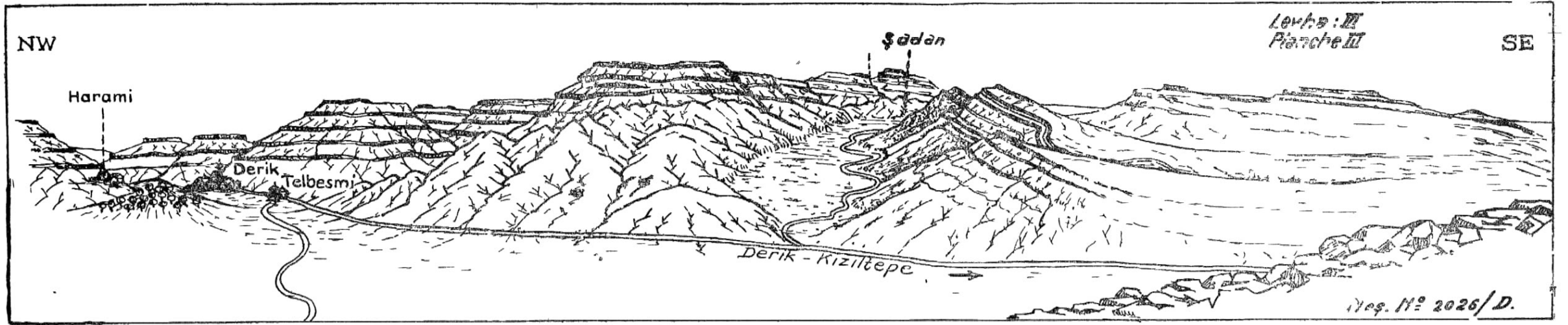
### LEJAND-LÉGENDE

-  Alluvion
-  Bazalt
-  Basalt
-  Eosen
-  Eocène
-  Krekase
-  Crétaçé
-  Fosilli Kambriyen
-  Cambriyen Fosilliyere
-  Metamor-fize Kalkertler
-  Calcaires metamorphisès
-  Grè
-  Grès
-  Alt Paleozoik sensu
-  Serie inferiore paleozoique

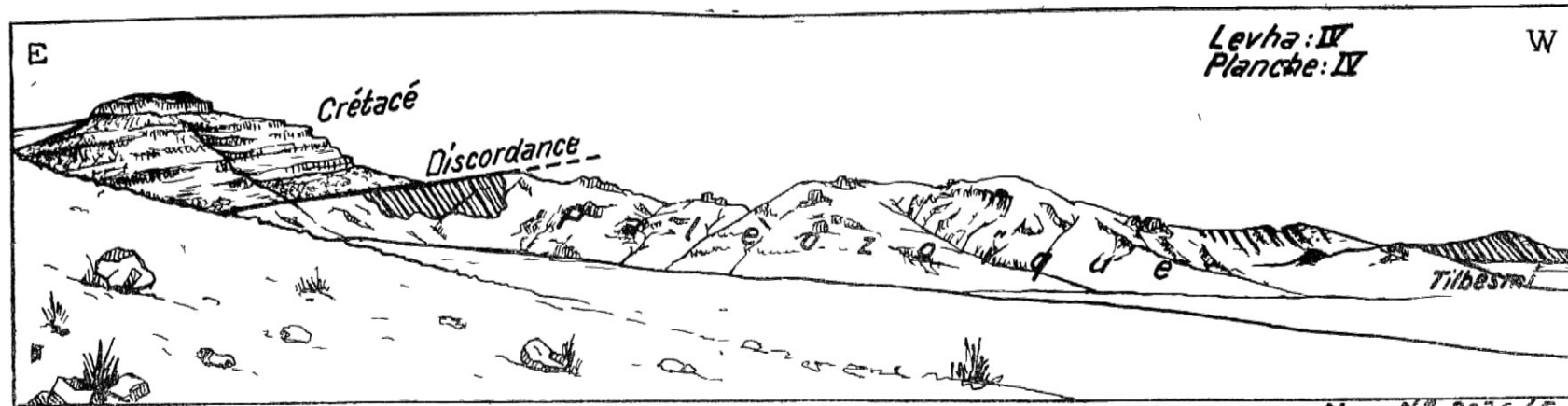


Nes. N° 2020/C





Derik Paleozoik kesitinin volkan mahrutundan görünüşü  
Vue La section du Paléozoïque de Derik d'une cône volcanique



La section de Tilbesmi vue de Derik  
Tilbesmi kesitinin Derikten görünüşü

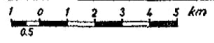
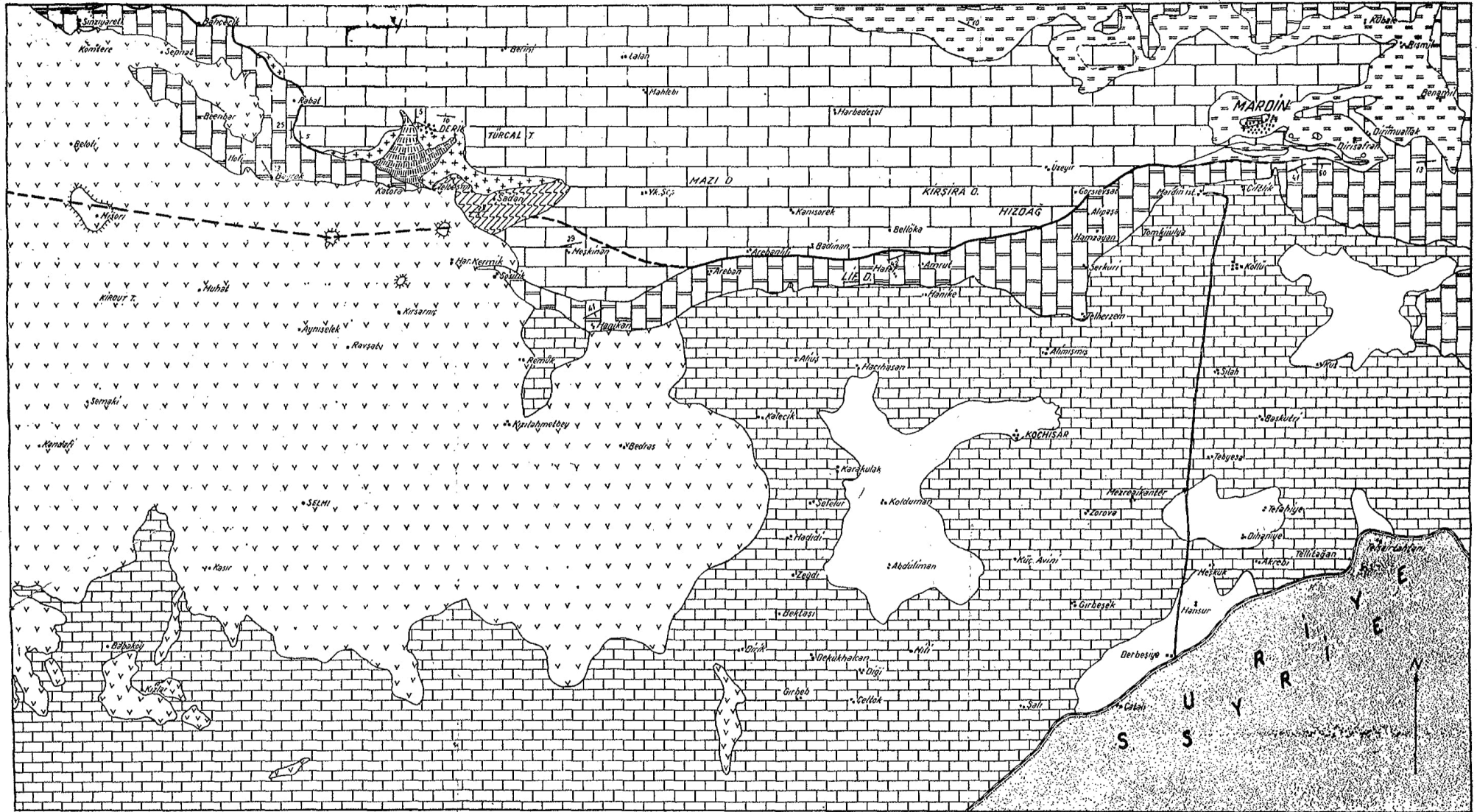


# Mardin bölgesi Jeolojik hartası

## La Carte Géologique de la région de Mardin

Z. TERNEK

Levha 371  
Arançe 10



<b>LEJAND LEGENDE</b>	Kretase Crétacé	Eosen Eocène	Alüvyon Alluvion	Görünen Fay - Faille observée
	Rusubi Paleozoik Paleozoïque secondaire	Üst Kretase - Palöosen Crétacé sup-Paléocène	Mio-Pliosen Mio-Pliocène	Sanılan Fay - Faille supposée
	Erişitir Paleozoik Paleozoïque tertiaire			Basalt
				Gökünlü mahruku Cone de déjection





## Notes Géologiques sur la Région de Mardin (Résumé)

*N. TOLUN et Z. TERNEK*

La région de Mardin se situe, au point de vue géologique, entre la plate-forme syrienne et la dépression plio-quadernaire de Diyarbakır-Siirt. Les montagnes constituées par des anticlinaux déversés vers le Sud, qui s'alignent sur l'axe Nusaybin, Mardin et Derik, surgissent brusquement de la plate-forme syrienne. Les failles parallèles parcourent les ailes Sud des anticlinaux. Ainsi, le Paléozoïque de Derik (Chef lieu de sous préfecture du vilayet de Mardin) se montre, grâce à une faille sous les calcaires épais du Crétacé inférieur, entre les villages Derik, Tilbesmi, Şadan et H. Kermik. Cet affleurement a été trouvé, pour la première fois, en 1936 par MOSES. MOSES en remarquant les morceaux de Trilobites dans la série supérieure, conclua, que ces sédiments appartenaient à de couches plus anciennes que le Carbonifère.

S. W. TROMP, dans un rapport inédit de M. T. A. suppose que la série inférieure appartient à l'Algonkien et la série supérieure au Cambrien, sans une étude spécifique et se basant sur aucune détermination de fossiles. C. E. TAŞMAN considère l'âge de cette série comme Cambro-Ordovicien. Avec ces différentes opinions nous n'étions guère au clair sur l'âge de cette importante section du Sud-Est anatolien. Un nouveau gisement fossilifère, riche en Trilobites, découvert par nous près du village H. Kermik, nous a fourni plusieurs spécimens caractéristiques de Trilobite. C'est surtout aux déterminations du Dr. STUBBLEFIELD (1) que nous devons cet éclaircissement stratigraphique.

### *Stratigraphie:*

Des terrains de différents âges sont représentés, dans la région de Mardin: Le Paléozoïque par le Cambrien fossilifère et de roches éruptives plus anciennes que le Cambrien. Le Mésozoïque d'abord, par une série calcaire, d'âge aptien-turonien, et les marnes flyschiques du Crétacé supérieur, le Tertiaire par le Paléocène marneux l'Eocène d'une série calcaire et le Mi-

---

1) *Paléontologue au British Museum.*

ocène, également, par des calcaires et en dernier lieu, le Plio-Quaternaire par une éruption basaltique.

#### Paléozoïque:

Le paléozoïque affleure sur une superficie de plus de 20 km<sup>2</sup> sous le calcaires aptien-turonien. Les formations paléozoïques ont une direction NE-SW et plongent avec 50 degrés environ vers le SE.

On peut observer une discordance angulaire, de plusieurs kilomètres, entre les formations paléozoïques inclinées vers le SE, et les calcaires aptiens-turonien presque subhorizontaux.

Le Paléozoïque de Derik comprend ces termes de bas en haut :

1 — Felsite porphyre, peut-être intrusion d'une masse acide et, entre Derik et Şadan les calcaires crétacés reposent directement sur cette masse rouge brune. Cette masse, probablement intrusive traversée par des roches éffusives qui sont des andésites replissées.

2 — Grès quartzitique de couleur rouge foncé à apophyses éruptives. Epaisseur 110 m.

3 — Grès et conglomérats à éléments volcaniques de niveaux inférieurs et des grès schisteux. Epaisseur 50 m.

4 — Calcaires métamorphisés, de couleur gris foncé, bien stratifiés. Epaisseur 60 m.

5 — Conglomérats à éléments volcaniques et avec des intercalations des bandes de grès. Epaisseur 45 m.

6 — Grès quartzitiques de couleur crème-blanche, les éléments sont des grains de quartz pur, emballés dans une pâte plus ou moins ferrugineuse. Ces grès quartzitiques forment des couches bien stratifiées et, probablement représentent des dépôts désertiques. Il semble correspondre aux termes des grès de Nubi. Epaisseur 450 m.

7 — Calcaires bien stratifiés de couleur gris foncé, très fétides, métamorphisés et disloqués par des fissurations. Personnellement je n'ai pas trouvé de fossiles, mais MOSES mentionne dans son rapport, des restes d'organismes. Epaisseur 200 m.

8 — Alternances des schistes gréseux lités, de couleur vert grise, vert; brune etc... Vers le sommet de cette formation les grès deviennent rapide-

ment grossiers et zoogènes contenant une riche faune de Trilobites et de Brachiopodes. Voici la première détermination du Dr. STUBBLEFIELD;

*Paradoxides cf. mediterraneus* POMPECKJ.

*Peranopsis* sp.

*Corrinexochus* sp.

*Solenopleura cf. hispida* THORAL.

*Agraulos ceticephakis* (Barrande)

*Palaechinoid* (*Echinosistites* ?)

Un seul Paléchinidés mal conservé, et plusieurs Brachiopodes (probablement des Lingules.)

Cette formation meuble, disparaît à l'Ouest sous les calcaires crétacés et les coulées basaltiques du Plio-Quaternaire. Les fossiles ont été ramassés à un kilomètre au NE du village H. Kermik c'est à dire au sommet de la formation 8. Epaisseur plus de 700 m.

#### Crétacé:

Une grande lacune stratigraphique existe depuis le Cambrien jusqu'au Crétacé inférieur. Les calcaires crétacés débutent par une couche de conglomérat bien consolidée et contenant de gros éléments roulés, qui proviennent des niveaux inférieurs. Les calcaires crétacés ont une épaisseur de plus de 400 m., aux environs de Derik. En général ils sont massifs et forment des parois abruptes. Nous avons trouvé, vers la base de cette formation *Orbitolina scutum* FRICH, indiquant l'âge aptien. Donc dans la région de Derik la première transgression se fait autour de l'Aptien. Ces calcaires, en certaines bandes très fossilifères, sont aussi un peu caverneux. Ce faciès est tout à fait différent, de ce qui existe au Nord de la région de Mardin. Par exemple au Nord-Est de Diyarbakır, au Hacertun Dağ et à l'Est de Siirt, au Körkandil Dağ les calcaires de même âge, sont plutôt dolomitiques.

#### Crétacé supérieur-Paléocène:

Représenté plutôt par des sédiments tendres, schistes marneux, marnes et argiles de couleur grise, gri bleue. Epaisseur très variable selon la région. Elle varie de 30 à 200 m. La limite entre le Mésozoïque et le Tertiaire est

fixée paléontologiquement. Aucune indice lithologique ne sépare ces derniers.

#### Eocène:

Représenté par des calcaires crayeux de couleur crème blanche. Connu sous le nom de la formation de Midyat. Epaisseur environ 250 m.

#### Miocène:

Représenté également, par des calcaires gris blancs massifs, débutant par un conglomérat de base.

#### Plio-Quaternaire:

Représenté par des dépôts meubles et des éruptions basaltiques.

#### Tectonique et Paleogéographie:

La continuation à l'Est de la déformation de Turabidin constitue l'anticlinal de Mardin qui, est long de 40 km., en direction Est Ouest. L'aile Sud de l'anticlinal est raide et le versant Sud est limité à la plaine de Mardin, par une grande cassure. Par contre l'aile Nord du susdit anticlinal, présente, des plongements très doux. A partir de Mardin, vers l'Ouest l'axe de l'anticlinal se soulève continuellement, pour atteindre le maximum de soulèvement au Mazi Dağ. Là le versant Sud est disloqué par des failles, qui font apparaître le substratum paleozoïque.

Le premier plissement se fait à la fin du Cambrien. Les couches bien stratifiées ont une direction NE-SW qui, diffère de celle des couches crétacées. On peut supposer que ce plissement appartient au rameau du plissement huronien.

Les éruptions andésitiques antécambriennes peuvent être examinées, comme appartenant à l'Algonkien, sur lequel les sédiments du Cambrien se sont déposés. Les grès grossiers du Cambrien fossilifère contiennent des éléments de schistes chloriteux et de schistes métamorphiques. L'existence de ces éléments érodés proviennent d'une massif métamorphique proche, dont l'âge est plus ancien que le Cambrien.

La région de Mardin a subi un régime continental, durant les longues périodes du Silurien, du Dévonien, du Permocarbonifère et du Mésozoïque inférieur et moyen. Tandis que au Nord de la région de Mardin, dans le bas-

sin Cizre-Diyarbakır, on a une sédimentation marine depuis le Dévonien jusqu'au pliocène.

Les plissements post-turonien ressentis très fortement dans le bassin Cizre-Diyarbakır, le sont très faiblement dans la région de Mardin et le paroxime des mouvements se fait à la fin du Miocène. Le massif métamorphique de la Nubie, de l'Arabie du Sud et de l'Afrique, s'étend, également, jusqu'à la région de Mardin et comme eu. Transjordanie le vieux massif arabe est recouvert par des sédiments cambriens, qui à son tour disparaît sous les formations mésozoïques et tertiaires faiblement plissées.

---



## Seyhan iline düşen bir Meteorit hakkında

O. BAYRAMGİL

Ekonomi Bakanlığı tarafından M.T.A. Enstitüsüne incelenmek üzere yollanan, Seyhan ilinin Karaisalı ilçesinin Karsanti bucağının İbrişim (diğer ismi Sarıçam) köyünde (Adana'nın kuşbakışı 65 km. kuzeyinde), Mustafa'nın bahçesinden gri renkli, tuf zannedilebilecek bir nümune, mikroskopla bakılışla tüfe de benzetilememiş ve esaslı bir tetkik konusu teşkil etmiştir.

İncekesitte nümunenin ortalama 0,5 mm. çapında ekseri yuvarlak kısımlardan teşekkül ettiği, bunların arasında da yine bu büyüklüğe varabilen, umumiyetle dendritler halinde ve taşın takriben 10 - 15 hacim yüzdesini işgal eden opak tanelerle kahverengi gri bir hamur görülmektedir.

Bu hamuru, cam ve olivin tanecikleri teşkil eder. Olivin aynı zamanda yuvarlak kısımların esas unsurudur; bu yuvarlaklar ya bir tek olivin tanesinden, veya çok kere opaklaşmış bir hamur içerisinde âdeta yüzen, bittabi daha küçük birkaç olivin tanesinden müteşekkildir; bu takdirde bu mineral taneleri gerçi yine yuvarlakça hudutlar arz ediyorsa da, dikkatle müşahede olunursa, ilk kristalleşmede idiomorf oldukları, fakat differensiyasyonun ilerlemesi neticesi bozulan kimyasal muvazene yüzünden, kristallerin geri kalan eriyim tarafından bu hale sokulmuş oldukları tesbit edilebilir. Muntazam klivaja ancak birkaç tanede rastlanır; halbuki hemen her tanede, muhtemelen çok çabuk soğuma neticesi, gayrimuntazam klivaj hatları göze çarpar. Optik bakımdan taneler ya nötr veya negatiftir. Bundan da bu tanelerin yeknasak bir kimyasal terkibe malik olmadıkları sonucu çıkar. Filhaki-ka CHUDOBA'ya göre (1) olivin nötr iken yüzde 13 kadar FeO ihtiva eder; daha fazla demirli olivinler ise negatiftir. Taneler bazan muntazam hatlar halinde bütün tane boyunca opak mineral enklüzyonları ihtiva eder, fakat daha sık olarak bu enklüzyonlar noktacıklar halindedir. Parlatmada tetkik edildikte bunların yukarda bahis konusu edilen dendritik tanelerin aynı olduğu tesbit olunur. Bir kaç yerde bu dendritlerin olivin tanelerinin yerini aldığı sanılır.

---

1) K. CHUDOBA, *Gesteinsbildende Mineralien, Freiburg i/Br. 1932*



Erzmikroskopla inceleme neticesi opak taneler en ziyade Smaltin,  $\text{CoAs}_2$  — Kloantit,  $\text{NiAs}_2$  izomorf serisi minerallerine (1) benzetilmiştir. "Methode des empreintes" ile de bol nikel, eser halinde de kobalt tesbit edilmiştir. Fakat Smaltin-Kloantit serisi minerallerinin karakteristik özelliği zonlu yapı ne asid nitrik, ne de oregal ile muamele neticesi meydana çıkarılmadığından, kâfi bir idantifikasyon için nümunenin kimya tahliline müracaat ettik.

U. DENKEL tarafından yapılan ilk bir kuantitatif analizin vezin yüzde-leri şöyledir:

Ni	1.9
Co	eser
As	7.8
B	2.0
Fe	29,3

Nümuneden miknatısla tefrik edilen opak tanelerde de % 6.0 Ni, % 75.6 Fe ve yine eser halinde Co tesbit olunmuştur.

Bu tahliller ve miknatısla çekilebilmeleri, tanelerin Smaltin-Kloantit gurubuna ait olmayıp, esasında Fe-Ni-As-S'ten mürekkep bir minerale tekabül ettiklerine kâfi delillerdir. Bu vaziyette, taşın yapısı da hesaba katılacak olursa, nümunenin dünyamızın kabuğundan bir parça olmayıp, bir silikat meteoritine tekabül ettiğini iddia edebiliriz. Filhakika Ekonomi Bakanlığından aldığımız mütemmim malûmatta nümuneyi yollayan şahsın tarafında bunun ağaca çarptığını ve renkli sular aktığını bildirdiği beyan edilmiştir (2).

Gerek meteoritlere ait literatürde, gerekse memleketimize dair jeolojik yazılarda Türkiye'de bulunmuş hiçbir meteoritten bahs olunmadığından, yazımızın mevzuunu teşkil eden meteoritin Türkiye'de ilk rastlanan meteorit olduğu neticesini çıkarıyoruz. Bittabi bu, memleketimize ilk düşen meteorit mânasına gelmez.

1) H. SCHNEIDERHÖHN und P. RAMDOHR lehrbuch der Erzmikroskopie II, Berlin 1931.

2) Meteoritin düşme tarihi tam olarak bilinmemektedir; kat'iyetle malûm olan bunun 1949 yazı nihayetinde düştüğüdür.

RAMDOHR'a göre (1) silikat meteoritlerinin esasını silikatlar teşkil eder. Bu silikatlar bilhassa muhtelif Ojitler, Olivinler ve Anortittir. Bunlarla birlikte, miktarları daha az olmak üzere, Daub-reolith,  $FeCr_2S_4$ , Schreibersit,  $Fe_3P$  ve Nikeldemir gibi, sırf meteoritlerde rastlanan mineraller de bulunur.

Demek ki meteoritimizin esasını olivin'in teşkil etmesi normaldir. Fakat bunun yanında bulunan ve esas itibarıyla demir, nikel, kükürt ve arsenikten mürekkep olan opak taneler, yukarıda ismi geçen meteorit minerallerinin hiçbirine uymamaktadır. Bu mineralin daha etraflı incelenmesi ileride başka bir yazımızın mevzuunu teşkil edecektir.

---

1) P. RAMDOHR, *Lehrbuch der Mineralogie*, Stuttgart 1948.

## Ueber einen in Seyhan (Süd-Turkei) gefallenen Meteorit

O. BAYRAMGİL

Eine vom Wirtschaftsministerium an das Institut M.T.A. (Institut für Lagerstättenforschung) zur Untersuchung gesandte tuffähnliche Probe, welche 65 km nördlich der Stadt Adana im Dorfe İbrişim (auch Sarıçam genannt) im Garten Mustafa's aufgefunden wurde, erwies sich nach kurzer mikroskopischen Untersuchung nicht als Tuff und gab Anlass zu einem gründlicheren Studium.

Im Dünnschliff zeigt sich die Probe aus im Allgemeinen rundlichen Teilchen zusammengesetzt, welche einen Durchmesser von durchschnittlich 0.5 mm. aufweisen. Zwischen diesen Teilchen sind noch dendritähnliche, ebenfalls bis 0.5 mm. grosse opake Körner und weniger häufig eine braungraue Grundmasse vorhanden. Die opaken Körner nehmen 10-20 Volumprocente der Probe ein.

Die Grundmasse ist aus Glas und Olivinkörnchen gebildet. Der Olivin ist auch das Hauptgemengteil der rundlichen Teilchen. Diese bestehen entweder aus einem einzigen Olivinkorn oder aus mehreren in einer öfters undurchsichtigen Grundmasse schwimmenden Olivinkörnchen. In diesem Falle zeigen diese Mineralkörnchen ebenfalls rundliche Umriss. Bei genauer Beobachtung merkt man aber, dass sie bei der ersten Kristallisation idiomorph waren und im Laufe der Differentiation infolge der Störung des Gleichgewichtszustandes, durch die umhüllende Masse zerfressen wurden. Eine regelmaessige Spaltbarkeit ist nur an wenigen Körnern anzutreffen. Dagegen haben fast alle Körner, vermutlich infolge rascher Abkühlung, unregelmaessige Spaltrisse. Das Mineral ist optisch neutral bis negativ, eine Tatsache, welche die wechselnde chemische Zusammensetzung des Olivins andeutet. Nach CHUDOBA (1) enthalten die neutralen Olivine 13 % FeO. Wenn der Eisengehalt zunimmt, sind die Olivine optisch negativ.

Die Olivinkörner enthalten öfters opake Einschlüsse, welche meistens als Tüpfchen unregelmaessig über das ganze Korn verteilt sind.

---

1) K.CHUDOBA, *Gesteinsbildende Mineralien*, Freiburg i/Br. 1932.

Manchmal durchziehen diese Einschlüsse als Staebchen das ganze Korn. Unter dem Erzmikroskop kann man feststellen, dass diese Einschlüsse gleicher Natur sind wie die oben angedeuteten dendritischen opaken Körner. Hie und da bekommt man den Eindruck, dass die Dendrite die Olivinkörner verdrängen.

Die opaken Körner ähneln im Anschliff am meisten den Mineralien der isomorphen Reihe Smalitin  $\text{CoAs}_2$ —Chloantit  $\text{NiAs}_2$  (1). Durch die "Methode des empreintes" konnte sehr viel Nickel und spurenweise Kobalt nachgewiesen werden. Die charakteristische Eigenschaft der Smalitin—Chloantitreihe, naemlich der Zonenbau, wurde aber bei unseren Körnern weder durch Aetzen mit Salpetersäure noch durch Aetzen mit Königswasser festgestellt. Da uns ein paragenetisch sowie strukturell ähnliches Vorkommen nicht bekannt ist, haben wir die Probe einer vorläufigen chemischen Analyse unterworfen. Diese durch U. DENKEL durchgeführte quantitative Analyse ergab folgende Gewichtsprocente :

Ni	1.9
Co	eser
As	7.8
B	2.0
Fe	29,3

In den durch Magnetscheidung erhaltenen magnetischen Konzentraten wurden in Gewichtsprozenten 6.0 Ni, 75.6 Fe, und wieder Spuren von Co festgestellt.

Diese Analysen und die Tatsache, dass die Körner magnetisch sind, beweisen zur Genüge, dass sie nicht zur Smalitin - Chloantit-reihe angehören, sondern einem hauptsächlich aus Fe-Ni-As-S bestehenden Mineral entsprechen. Danach und auf Grund der Struktur der Probe können wir vermuten, dass diese Probe nicht aus der Erdkruste stammt, sondern einem Steinmeteorit entspricht. Ein zusätzlicher Bericht aus dem Wirtschaftsministerium erhaertete unsere Vermutung. In diesem Bericht heisst es nach Augenzeugen:

---

1) H. SCHNEIDERHOHN und IP. RAIMDOHR, *Lehrbuch der Erzmikroskopie II*, Berlin 1931

"Der Stein wurde gegen einen Baum geschleudert und es flossen bunte Waesser". Genau weiss man nicht den Tag, an dem der Meteorit gefallen ist. Es kann nur gesagt werden, dass er Ende Sommer 1949 fiel.

In der Literatur über Meteoriten, sowie in den Publikationen über die Geologie der Türkei sind wir keinerlei Hinweisen über Funde von Meteoriten in der Türkei begegnet. Deshalb ziehen wir den Schluss, dass unser Meteorit der erste in der Türkei aufgefundene Meteorit ist. Dies bedeutet selbstverstaendlich nicht, dass er der erste in der Türkei gefallene Meteorit sei.

Nach RAMDOHR(1) sind die Steinmeteorite in der Hauptsache aus Silikaten gebildet, naemlich aus Augiten, Anorthiten und Olivinen. Daneben finden sich in kleineren Mengen Daubreelith,  $\text{FeCr}_2\text{S}_4$ , Schreibersit,  $\text{Fe}_3\text{P}$  und Nickeleisen. Letztere Mineralien sind den Meteoriten eigen.

Die Tatsache, dass unser Meteorit in der Hauptsache aus Olivin besteht, ist ganz normal. Das sich daneben findende und hauptsaechlich aus Eisen, Nickel, Schwefel und Arsen bestehende Mineral stimmt alber mit keinem der bis jetzt bekannten Meteoritmineralien überein. Die Resultate seiner weiteren Untersuchung werden spaeter an anderer Stelle veröffentlicht.

---

1) P. RAMDOHR, *Lehrbuch der Mineralogie*, Stuttgart 1948.

# **Çukurova'da Petrol Aramalarında Kullanılan Gravimetrik ve Sismik Usullerin Korrelasyonu ve Bunların Bazı Jeolojik Enterpretasyonu <sup>1)</sup>**

*Sulhi YÜNGÜL <sup>2)</sup>*

*Özet: Çukurova'da yapılmış olan gravimetrik ve sismik etüdlerin neticelerinin korrelasyonu son zamanlara kadar tatmin edici bir şekilde yapılamamıştı. Bu makalede Çukurova'da iki mevkide yapılmış olan sismik ve gravimetrik etüdlerin neticeleri verilerek bu etüdler arasında tatmin edici bir mutabakatın temin edildiği gösteriliyor.*

M. T. A. Enstitüsünün teşekkülünü müteakip, 1937 denberi Çukurova'da, bilhassa Adana civarında petrol strüktürleri aramak gayesiyle müteaddit jeofizik etüdüleri yapıldı ve bu faaliyet 1947 den sonra devamlı ve daha şumüllü bir şekilde teksif edildi. Bu son yıllar içinde bu bölgede yapılmış olan etüdülerde, sistematik bir şekilde, gravimetrik usulle istikşaf yapmak ve enteresan görülen mevkilerde sismik (refleksiyon) detay etüdü yapmak esas ittihaz edildi. Ancak son aylara kadar gravimetrik ve sismik neticeler arasında bariz bir korrelasyon yapılamıyordu. Hattâ, gravimetrik usulün bu bölgede aramaları yanlış yollara sevkemesi ihtimalini ve istikşaf olarak kullanılmasının doğru olmayacağı mülahazalarını ciddi bir şekilde nazari itibare almak gerekiyordu. Durum şöyle idi:

1 — Çotlu'da sismik usulle bir "dome" bulunmuş ve burada istikşaf gravimetre etüdü bir "dome" anomalisi göstermemişti. Sismik etüdde alınan refleksiyonlar da çok fena olduğu için burası hakkında bir kanaate varılamamıştı.

2 — Hocaali'de yapılmış olan jeolojik ve sismik etüdlerin neticeleri burada bir "dome" olduğu yolunda mutabakat arzettiği halde gravimetrik etüdden buna mümasil bir netice çıkarılamamıştı.

3 — Karataşta bir "dome" karakteristiklerini gösteren bir gravite anomalisi bulunmuş ve bunun üzerinde sismik etüd yapılarak burasının bir "dome" olmayıp oldukça muğlak bir iltiva ve fay mıntakası olduğu anlaşılmıştı.

---

1) Bu makale Türkiye Jeoloji Kurumunun Şubat 1951 Kongresinde tebliğ edilmiştir.

2) Jeofizik Y. Müh., M.T.A. Enstitüsü, Ankara.

Şimalde, Kozan Ovasında, Ağzıkara strüktürü üzerinde yapılmış olan sismik ve gravimetrik etüdler arasında zayıf bir mutabakat tesis edilebilmiş ise de, buradaki gravimetrik neticeler rejyonali bir yükselme göstermekle beraber strüktür üzerindeki anomali o kadar zayıftır ki istikşaf bakımından bir kıymeti yoktur denebilir. Evvelâ rezistivite ve sismik usullerle bulunan bu strüktür üzerinde gravitenin de nispeten ehemmiyetsiz bir anomali gösterdiği bilâhare müşahede edilmiştir. Keza, Kozan Ovasındaki durum Çukurova'dakinden oldukça farklıdır ve burada temin edilen mutabakat Çukurova'da temin edilemeyebilir.

Çukurova'da 1950 senesi Eylül ve Ekim ayları içinde yapılmış olan Çotlu ve Dervişli etüdlerinin hitamında buralardaki sismik ve gravimetrik neticeler arasında bariz bir mutabakat temin edilmiş ve yukarda zikredilen endişe verici durum zail olmuştur.

Aşağıda, Çotlu ve Dervişli'de şimdiye kadar yapılmış olan bütün gravimetrik ve sismik etüdlerin haritaları verilerek aralarında mutabakat tebarüz ettiriliyor ve bunlardan bazı jeolojik enterpretasyonlar yapılıyor.

#### Dervişli:

1949 senesinde M.T.A. Enstitüsü gravimetre ekibi tarafından yapılmış olan "Seyhan—Aşağı Yüreğir Ovası Gravimetre Etüdü" (4) neticesinde Dervişli civarında, bir petrol strüktürü karakteristiklerini haiz olan bir gravite anomalisi bulunmuştu(\*). Gravite yükselmesi kapanışı 4 km. genişliğinde ve 7 km. uzuluğunda olup anomalinin miktarı + 1,0 mg. civarındadır. Umumi jeolojik durumu ve geniş bir sahanın gravite haritasını mütalâa ettikten sonra bunun "buried hill—gömülü tepe" şeklinde bir petrol strüktürü olması ihtimali bu etüdün raporunda ileri sürülmüştü. Enteresan görülen bu gravite anomalisi üzerinde yeraltı tabakalarının strüktürel durumunu aydınlatmak gayesi ile 1950 yılı Ekim ayı içinde sismik (refleksiyon) etüdü yapıldı (5). Bu etüd neticesinde dört adet horizon elde etmeye teşebbüs edildi ise de bunların birbirinin benzeri olup aralarında bariz bir diskordans olmadığı müşahede edilerek bu yazıda sadece II ve IV numaralı horizonların haritası veriliyor. Horizonların strüktürel durumu hemen hemen aynıdır. İkisi de güneye doğru uzanmış 8 km. uzunluğunda bir "nose" ve kuzeyde bir yükselme kapanışı ve daha kuzeyde alçalma te-

\*) Jeofizik haritaların hudutları lokasyon haritasında gösterilmiştir.

mayülü göstermektedir. II No. lu horizon — 600 ile — 775 m. ve IV No. lu horizon - 1325 ile - 1675 m. râkımları arasındadır.

Satha yakın horizonlar ufkiye yakın olup aşağıya inildikçe relief artmaktadır; yani, jeolojik formasyonlar yükselmeler üzerinde incelmekte ve çukurlarda veya alçalmalarda kalınlaşmaktadır. Meselâ, "nose" un güney ucu ile yükselme kapanışının zirvesi arasında, II No. lu horizontda 175 m. fark olmasına karşılık IV No. lu horizontda 375 m. fark vardır. (N—S kesitine bakınız.) Bu keyfiyet buradaki strüktürün bir sedimantasyon (differential compaction) strüktürü, yani bir "gömülü sırt" (buried ridge) olduğunu ima ediyor. Bunun diğer delilleri de şunlardır; (a) Sismik usulle tayin edilen strüktürel durumda bariz bir trend yoktur, (b) Dervişli gravite anomalisi ile buna mücavir olan anomaliler arasında müşterek bir trend mevcut değildir (4), (c) buradaki gravite anomalisi nisbeten zayıftır, yani burası bir kıvrılma strüktürü olsa idi daha fazla bir gravite anomalisi beklenebilirdi, (d) sismik usulle tayin edilen strüktürel relief adeta kuzeyden inen dereler tarafından meydana getirilmiş bir topografik ârızayı andırıyor.

Derviş'li deki gravimetrik ve sismik doneler arasında iyi bir mutabakat mevcuttur. Rezidüel gravite haritasındaki yükselme "nose" tarafından tevhit edilmiştir. Sismik strüktürel haritada "nose" un güneyindeki konturlar rezidüel gravite haritasında aynı yerdeki gravite konturlarına âdeta intibak etmektedir. Kuzeydeki strüktürel yükselme kapanışı rejyonal gravite sathına nazaran nispeten az bir fark gösterdiği için burası rezidüel gravite haritasında daha az bir gravite yükselmesi göstermiştir. "Nose" a tekabül eden rezidüel gravite anomalisi ile sismik haritadaki "nose" arasında takriben 1 km. kadar kayma (shifting) vardır. Gravite anomalisi 1 km. kadar güney doğuya kaymıştır. Bu keyfiyet normaldir. Rezidüel gravite haritasındaki kapanışlar öyledir ki izogal münhanileri eksantrik bir durum arzutmekte ve burun üzerinde teksif edilip yükselme istikametine doğru açılmaktadırlar. Bu bir "nose" anomalisinin karakteristik vasfıdır. Mamafih asimetric bir "dome" da aynı şekilde bir anomali vereceğinden bu anomalinin evelden bir "dome" a veya "nose" a tekabül ettiği yolunda bir tefrik yapılamaz.

Bu bölgede gömülü tepe veya sırtların nüvelerinin Paleozoik ve Kretase sahrelerinden müteşekkil olması muhtemeldir. (3, 4, 6). Adana bölgesindeki petrol ana sahrelerinin Paleozoik ve Miosen serileri içinde mevcut olduğu fakat Paleozoik içindekilerin metamorfizma geçirmiş olmaları dolayısıyla



kıymetlerinin azaldığı ve burada ana sahrelerin başlıca alt-Miosen (Burdigalien) içinde olduğu ileri sürülüyor (3). Bu takdirde Çukurova'daki "gömülü tepе" strüktürleri petrol terakümüne müsait olacaklardır, şu şartla ki nüveler Burdigalien sedimantasyonu devamınca adacıklar teşkil etmiş olmasınlar. Aksi halde petrolün "dome" un üzerine kadar hicret etmesi ancak müsait stratigrafik şartlar altında mümkün olabilir. Petrol ana sahresini havi alt-Miosen serisinin "gömülü tepе" strüktürünün nüvesinin hemen üzerine gelmiş olması Adana bölgesi petrol ihtimalleri aleyhine bir noktadır.

#### Çotlu:

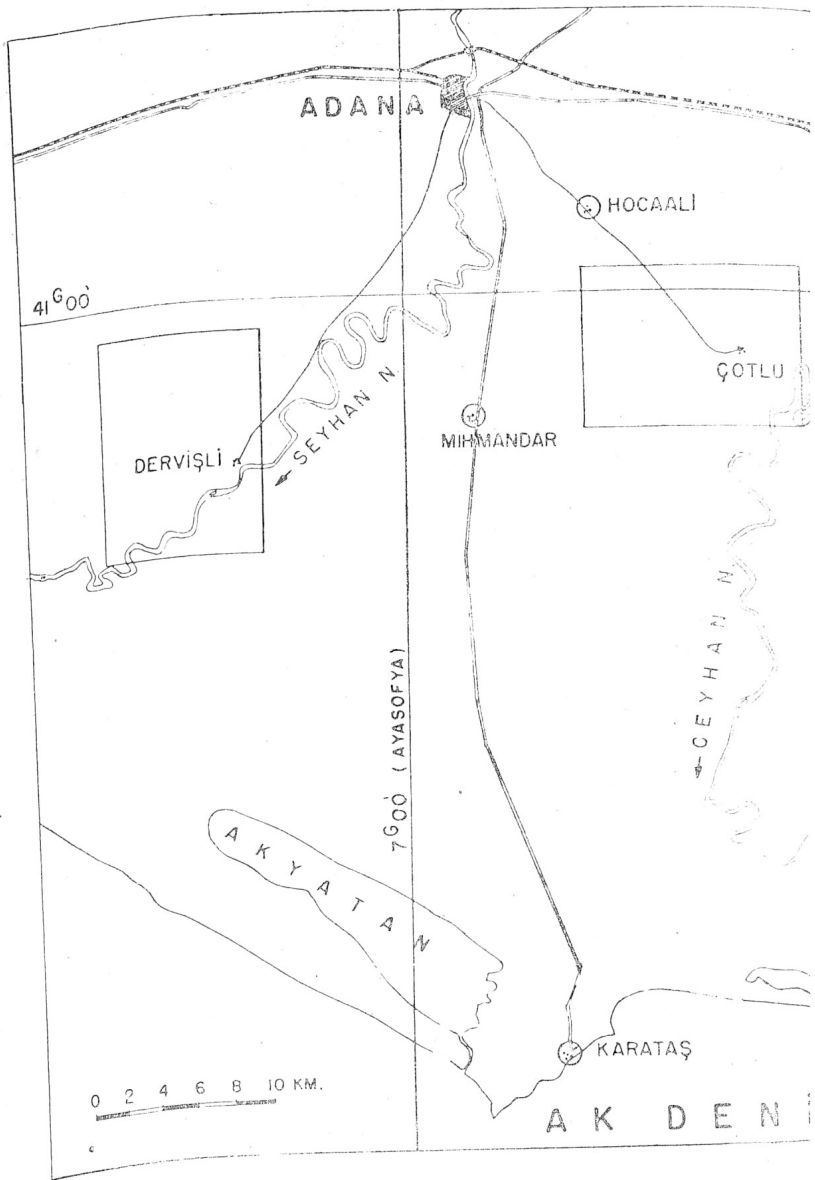
Çukurova'da petrol strüktürleri aramak gayesi ile 1947 de United Geophysical Company gravimetre ekibine yaptırılan gravimetrik etüt neticesinde Çotlu civarında petrol strüktürü karakteristiklerini haiz bir gravite anomalisine rastlanmamıştır (1). Aynı sene içinde Hocaali Strüktürü üzerinde sismik etüd yapan U. G. C. sismik ekibinin çalışmaları neticesinde bu sahanın Güneyine doğru, Çotlu köyünün takriben 1,5 km. Güney batısında bir yükselme görüldü. Bilahare 1948 de gene U. G. C. sismik ekibi tarafından Çotlu yükselmesinin mütebaki kısmı da etüd edildi ve burada bir strüktürel yükselme bulundu (2). Burada alınan sismik refleksiyonlar çok fenadır. Yalnız bir "fantom" horizon verilebilmiştir. Bu kalitedeki bir neticenin ise kaydı ihtiyatla nazarı itibara alınması gerekir. Gravimetrik etüdün de bir anomali göstermeyişi burada hakikaten bir strüktürün mevcudiyeti ihtimalini şüpheli bir duruma koyuyordu. Başka yollar arıyarak muhtemel olan Çotlu strüktürünü ya teyid ederek kıymetlendirmek veya çürüterek tasfiye etmek gayesi ile Eylül 1950 içinde burada detay gravimetre etüdü yapıldı (6). Bu etüdün rezidüel haritasının tetkikinden çıkan netice şudur: Çotlu'nun 2 km. güneyinde bir gravite yükselmesi mevcuttur. Bu anomali U. G. C. sismik ekibinin etüdleri neticesi bulunan yükselmeye intibak etmektedir. Çotlu'nun 3 km. kuzey doğusundaki gravite yükselmesi sismik etüdün gösterdiği yükselmenin bu istikamete doğru yapmış olduğu "nose" a tekabül etmektedir. Şeyhmurat'ın 1 km. kuzey batısındaki gravite yükselmesi de bir "nose" a tekabül etmektedir. Rezidüel haritada "nose"lar da ekseriya kapalı anomali verdiğiinden bu keyfiyet normaldir. Netice itibariyle, bu üç gravite yükselme kapanışı sismik etüdün gösterdiği strüktürel yükselmeye

intibak etmekte-dir. Bunlardan Çotlu'nun Güneyindeki anomali struktürün yük-sek kısmına ve diğer ikisi de bu istikametlere doğru olan "nose" lara tekabül etmektedir. Şunu söyleyebiliriz ki bu etüdün neticeleri U. G. C. sismik ekibi tarafından elde edilen ve kaydı ihtiyatla nazarı itibare alınması gereken neticelerle mutabakat arz etmektedir; yani Çotlu struktürü teyid edilerek yukarıda zikredilen endişe verici durum zail olmuştur.

---

## BİBLİYOGRAFYA

- 1 — BARBER, J. T. Gravimeter Survey, S- W. Corner of Adana 128 - 1 Quadrangle, M. T. A. E., 1947.
  - 2 — DEAKİNS, G. Çotlu Prospect, Final Report, M. T. A. E., 1948.
  - 3 — EGERAN, N- Adana Havzası Jeolojik Karakterleri ve Petrol İmkanları, M. T. A. E. Mecmuası, No. 39, 194
  - 4 — YÜNGÜL, S. Seyhan - Aşağı Yüreğir Ovası Gravimetre Etüdü M. T. A. E., 1949.
  - 5 — YÜNGÜL, S. Dervişli - Adana Sismik Etüdü, M. T. A. E., 1950
  - 6 — YÜNGÜL, S. Çotlu - Adana Gravimetre Detay Etüdü, M. T. A. E., 1950.
-



MADEN TETKİK VE ARAMA ENSTİTUSU  
DERVİŞLİ-ADANA

(AŞAĞI YÜREĞİR OVASI)

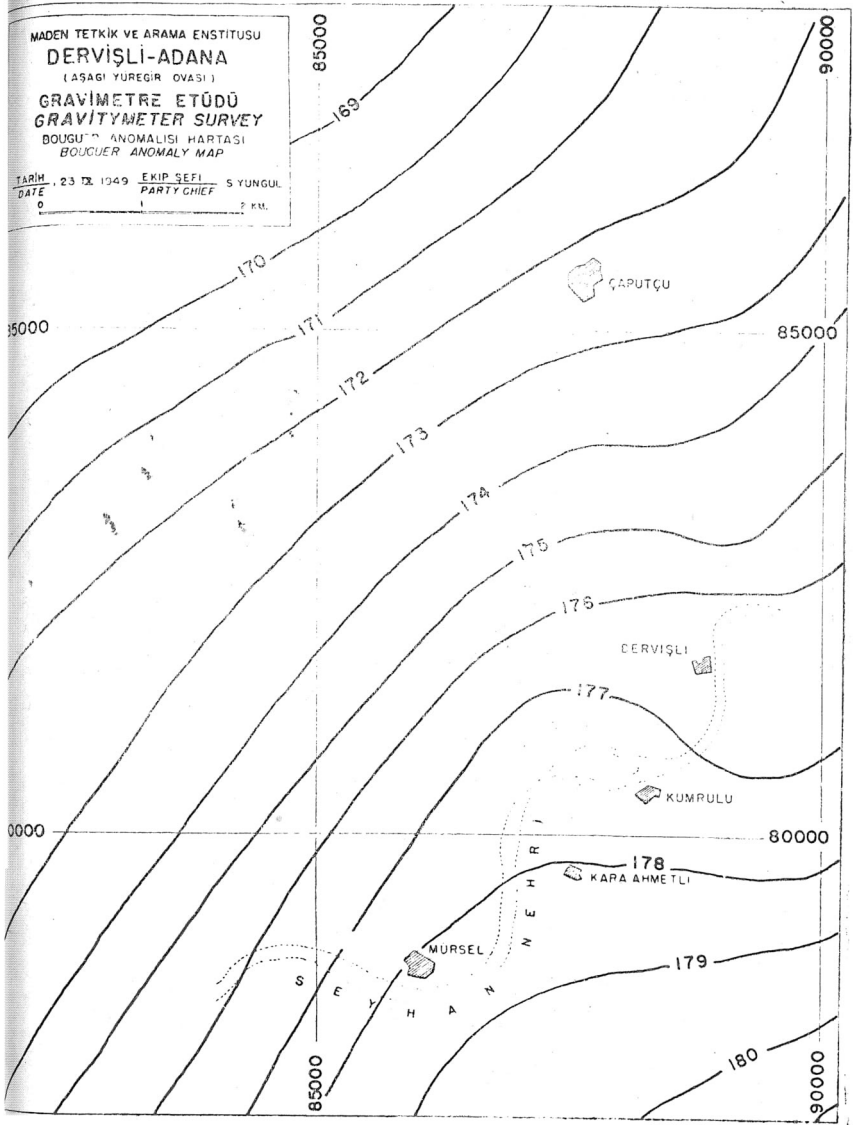
GRAVİMETRE ETÜDÜ  
GRAVITYMETER SURVEY

BOĞUCU ANOMALİSİ HARTASI  
BOUCUER ANOMALY MAP

TARİH  
DATE

23 IX 1949 EKİP ŞEFİ  
PARTY CHIEF

S YUNGUL  
? KM.



MADEN TETKİK VE ARAMA ENSTİTÜSÜ

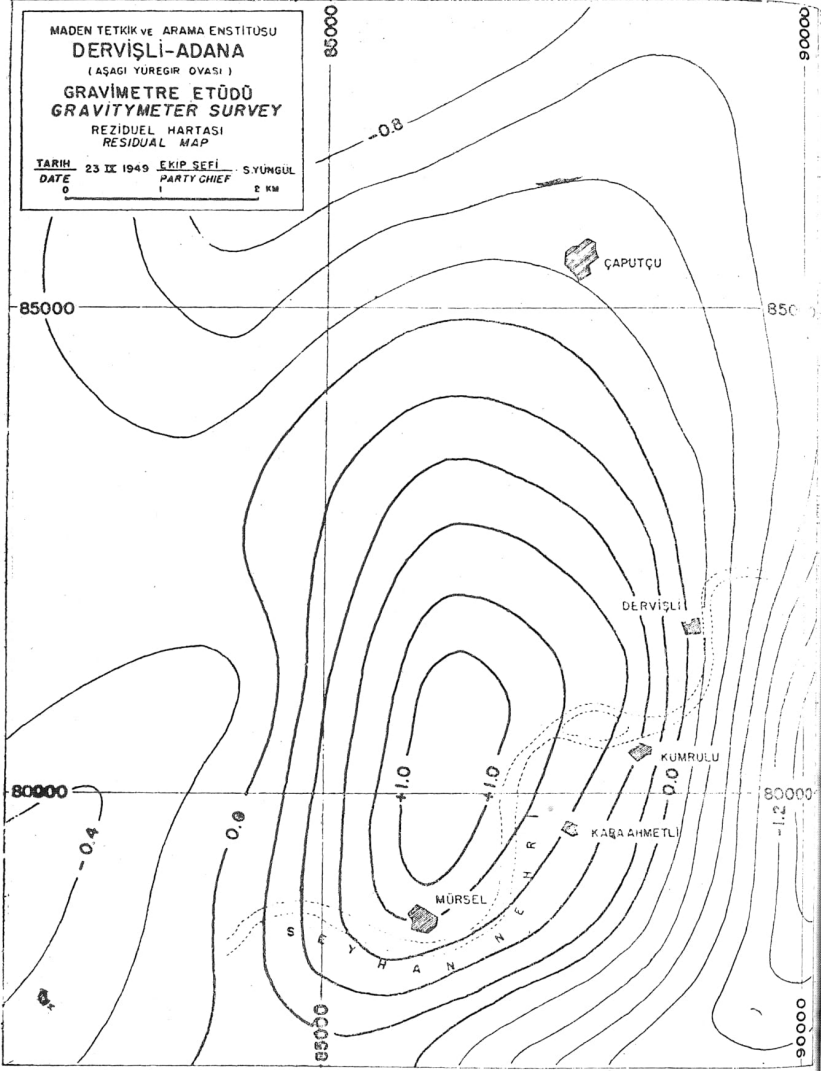
**DERVİŞLİ-ADANA**

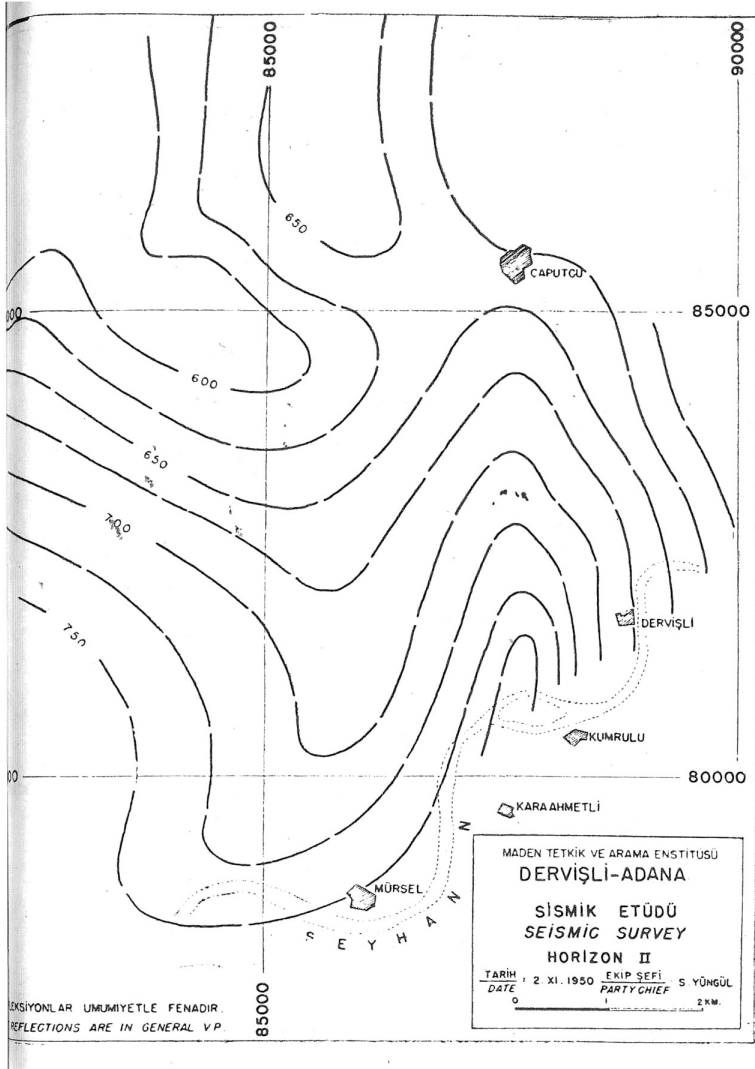
(AŞAĞI YÜREGİR OVASI)

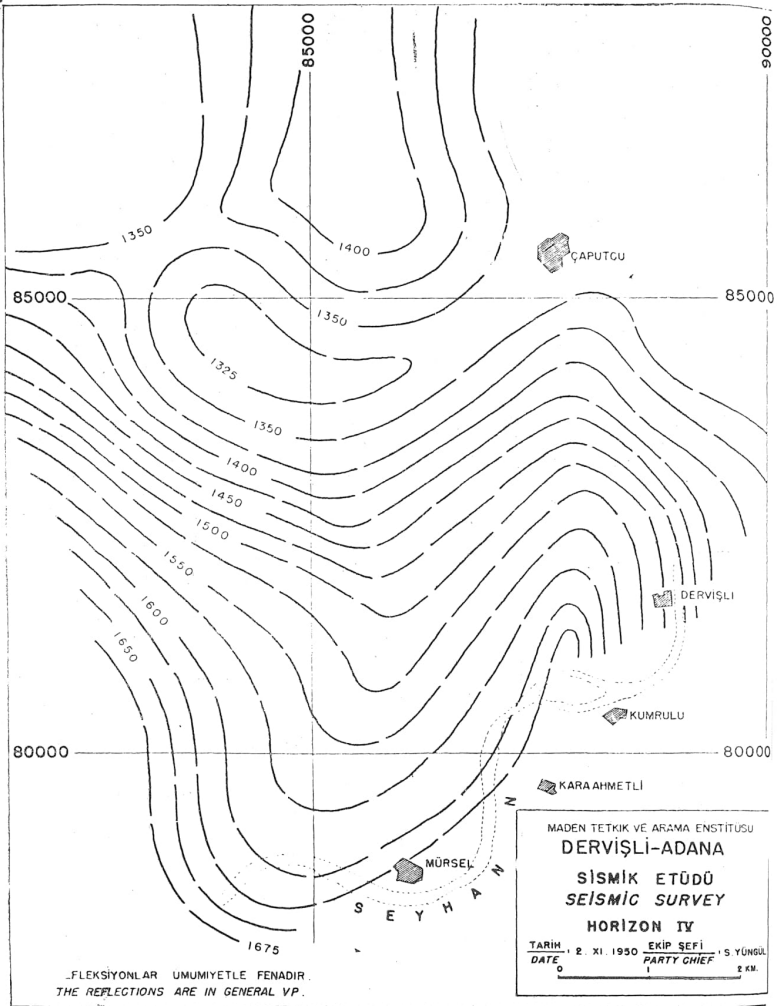
**GRAVİMETRE ETÜDÜ**  
**GRAVITYMETER SURVEY**

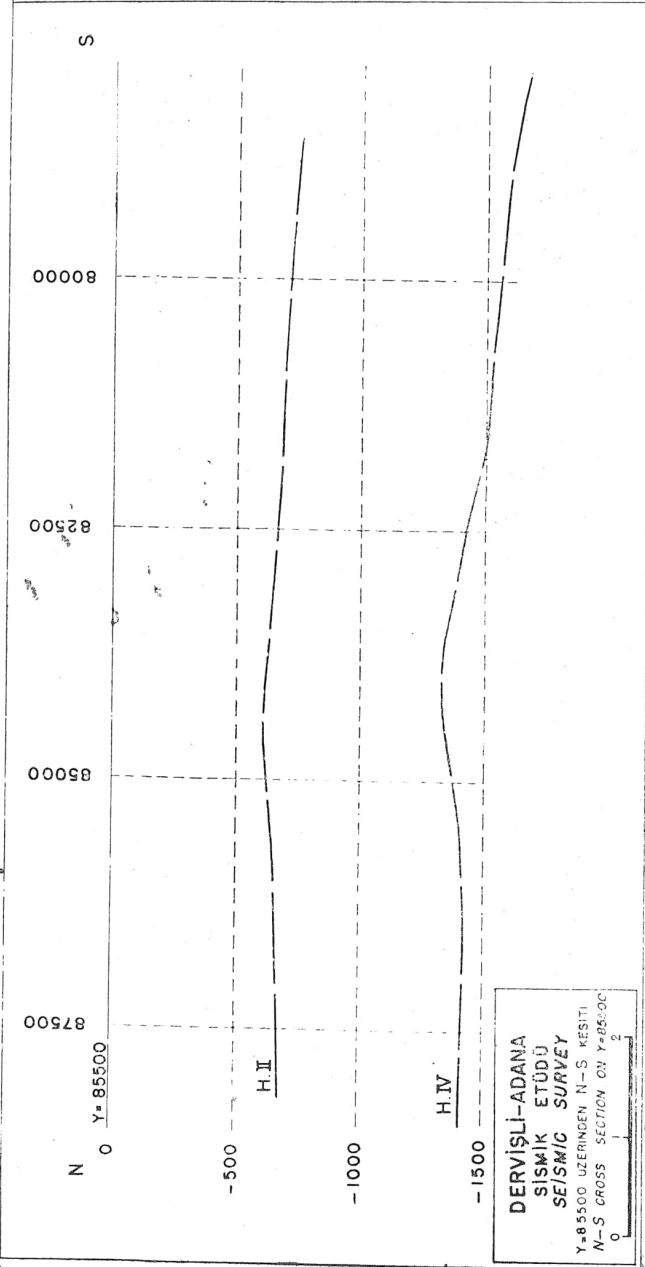
REZİDÜEL HARTASI  
RESIDUAL MAP

TARİH 23 IX 1949 EKİP BAŞI S. YÜNGÜL  
DATE 1 PARTY CHIEF

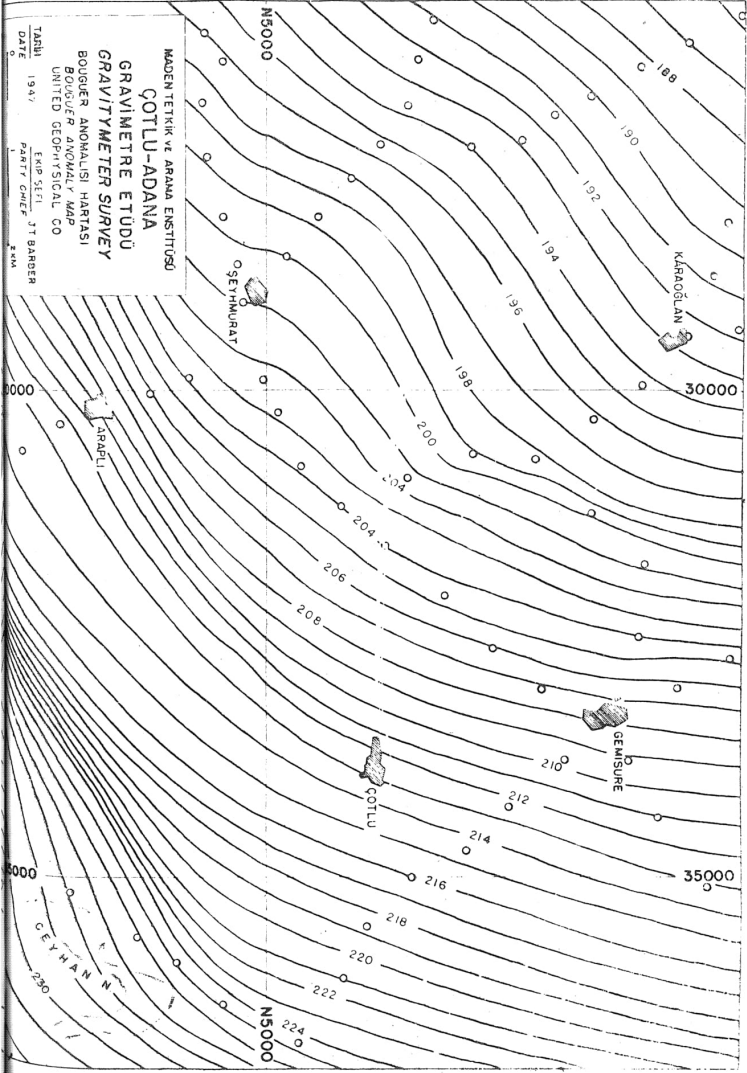


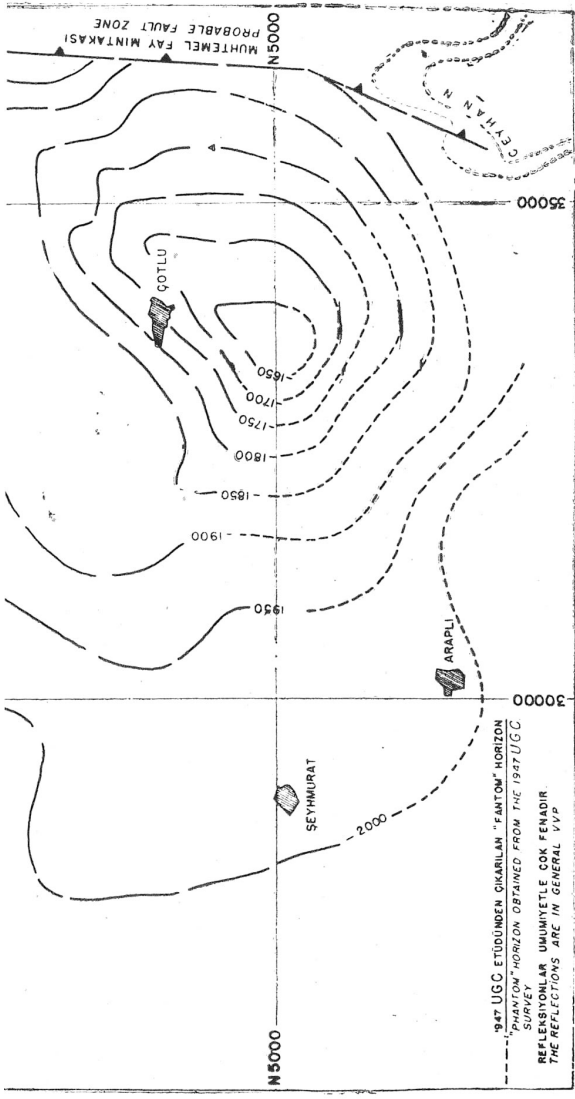




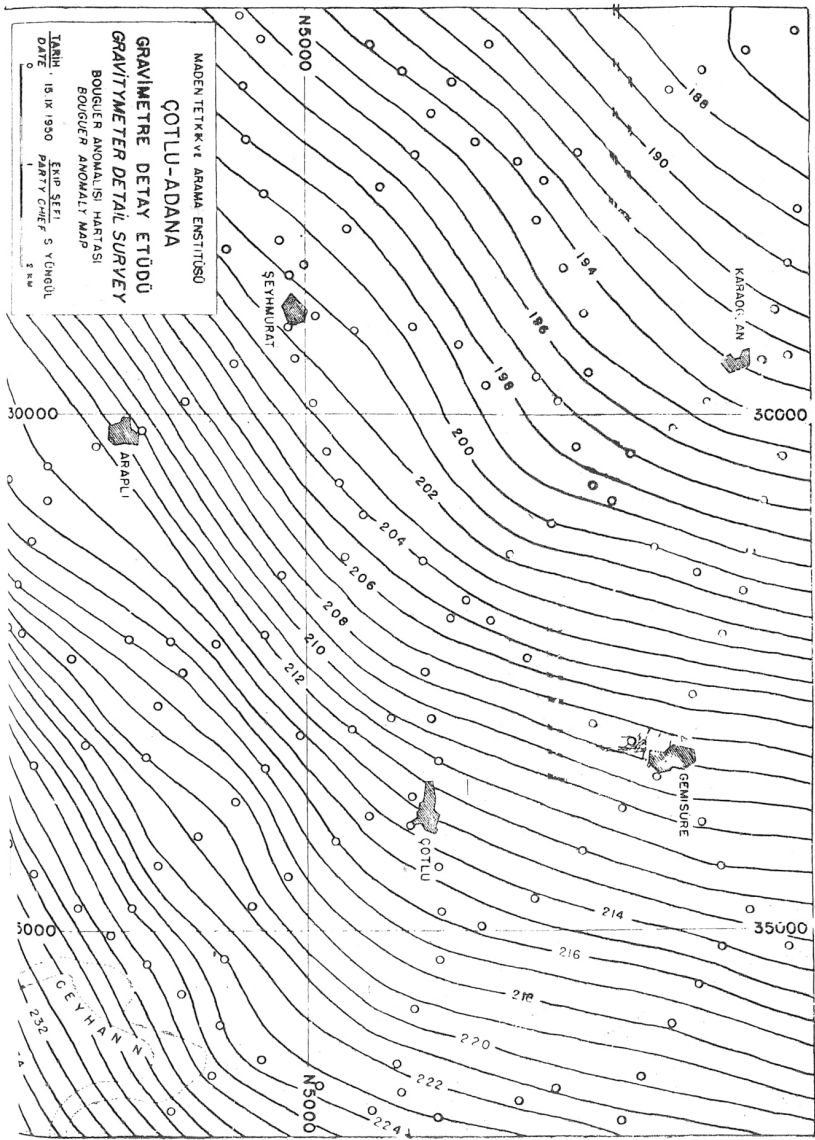


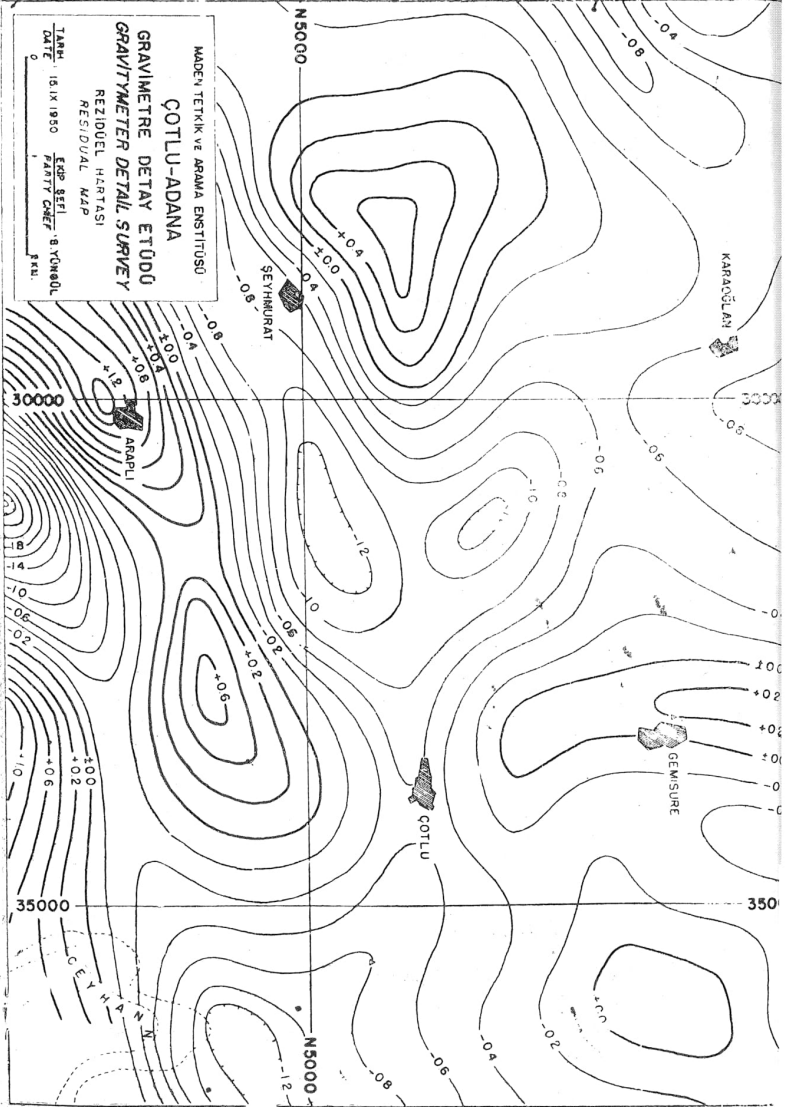






947 UGC ETIUDUNDEN ÇIKARILAN "FANTOM" HORIZON  
 "PHANTOM" HORIZON OBTAINED FROM THE 1947 UGC  
 SURVEY  
 REFLEKSİYONLAR ÜMUMİYETLE ÇOK FENADIR  
 THE REFLECTIONS ARE IN GENERAL VVP





# Correlation and Some Geological Interpretation of the Seismic and Gravimetric Surveys in Çukurova <sup>1)</sup>

Sulhi YÜNGÜL <sup>2)</sup>

*Abstract: The results of the gravimetric and seismic surveys done in Çukurova, Turkey, could not be correlated successfully until recently. In what follows, the seismic and gravimetric results at two localities are given, and a satisfactory correlation is provided.*

Following the foundation of the M.T.A. Enstitüsü in 1935, several geophysical exploration works have been done in Çukurova especially in the Adana region, to search for oil structures. The geophysical campaign in this region has been intensified in a systematic way after 1947. The reconnaissance of the whole basin was done by gravimeter surveys, and seismic reflection surveys were done at interesting localities found either by gravimeter surveys or by surface geological surveys. Until recently, however, it has been impossible to make a satisfactory correlation between the gravimetric and seismic results. This situation created a feeling of possibility that the gravity results could be misleading in this region and it was necessary to take into consideration whether or not gravimetric methods should be used as the basic reconnaissance means.

The situation was as follows:

1 — A dome was found at Çotlu by seismic reflection method and the reconnaissance gravity survey did not indicate the existence of such a structure. As the seismic reflections were very poor, it was impossible to reach any conclusion here.

2 — The geological and seismic reflection surveys done at Hocaali are in accord about the existence of a dome; it has been impossible to derive a similar result from the gravimetric results.

3 — At Karataş a gravity anomaly displaying the characteristics of a dome was found. The seismic reflection work over this anomaly indicated a zone of intense faulting and folding, and a dome did not exist.

---

1) Presented at the Feb. 1951 meeting of the geological Society of Turkey.

2) Geophysical Engineer at M.T.A Enstitüsü, Turkey.

Although a weak correlation exists between the seismic and gravimetric results over the Ağzıkara structure, about 50 km. NE of Adana, in the Kozan Plain, the anomaly related to the local structure is so weak that it has practically no value as a reconnaissance. It was found by a resistivity work and later proved by seismic reflection work. Only in the light of this knowledge could one see that the gravity survey also showed something. However, the gravity map showed clearly the large uplift, of which the Ağzıkara structure is a minor fluctuation. Also, the conditions in the Kozan Plain are somewhat different from those in the Adana region, and a correlation made here, may not be possible in the latter region.

Clear correlations have been obtained between the seismic and gravimetric surveys of Çotlu and Dervişli, in the region of Adana, done in September and October, 1950, and the critical situation mentioned above has disappeared.

In what follows, the maps of all the geophysical works accomplished up to date at Çotlu and Dervişli are given; the relation between them are determined; and some geological interpretations are made.

Dervişli:

The results of the "Seyhan-Aşağı Yüreğir Ovası Gravimeter Survey" (4), done by the M. T. A. Enstitüsü gravity crew in 1949, showed a gravity anomaly near Dervişli, which had the characteristics of an elongated dome (\*). The gravity closure is 4 km. wide and 7 km. long. The anomaly is about + 1.0 milligal. After examining the regional geological situation and the gravity map of a large area, it was suggested that this anomaly could represent a buried- hill structure. A seismic reflection survey was done over this anomaly in October, 1950 (5). The structural maps of the No. II and No. IV horizons are given on the following pages. Structurally they are similar. They represent a nose about 8 km long, plunging to the south, a small closure to the north and a tendency of lowering further north. The elevation of the No. II horizon is between — 600 and — 775 m., and that of the No. IV horizon is between — 1325 and — 1675 m. The horizons near the surface are nearly horizontal, and the deeper the horizon becomes, the more relief it represents in the depth limits from which reflections have been obtained.

---

\*) *The limits of the geophysical maps are shown in the location map.*

In other words, the geological formations are thinned over the structural highs and thickened over the lows. For instance, the elevation difference between the tip of the nose to the south and the top of the closure to the north is 175 m. on the horizon No. II and 376 m. on the horizon No. IV (see N-S cross-section). This suggests that the structure here is probably of a "buried-hill" type. The other criteria are these : (a) the seismic structural maps do not show a definite tectonic trend, (b) there is no common trend between the Dervişli gravity anomaly and the surrounding anomalies, (c) the Dervişli gravity anomaly is comparatively weak, and a higher anomaly could be expected if this were a fold structure, (d) the structure shown by the seismic maps resembles a topographical relief made by the streams coming from the north.

A close relation exists between the seismic and gravimetric results at Dervişli. The gravity high at the residual map is generated by the nose. Referring to the seismic structural maps, the contours at the southern part of the nose practically coincide with those of the gravity residual map at the same part. The small structural closure to the north represents a relatively smaller deviation from the regional gravity surface, hence it creates relatively small residual gravity anomaly. There is about 1 km. shifting between the nose shown on the seismic map and the residual anomaly corresponding to it. The gravity anomaly is shifted to the south - east. The closures of the residual gravity map are such that the isogals are somewhat concentric, the centers of the smaller and higher closures are toward the tip of the nose. This is the characteristic of a nose anomaly. However, an asymmetrical dome could produce the same kind of anomaly, and it is not possible to make a distinction before a seismic survey is made.

The cores of the "buried-hills" or ridges in Çukurova are possibly made of Paleozoic or Cretaceous rocks (3, 4, 6). Also, the source rocks in this region are probably in the Paleozoic and Miocene series, but those in the Paleozoic series might have lost their value due to the metamorphism, and the main source is possibly in the lower - Miocene (Burdigalien) formations (3)- If this is the case, the "buried-hill" structures in the Adana region will be favorable for oil accumulation, provided that the cores did not constitute islands during the Burdigalien sedimentation. Otherwise, the migration of oil to the apex is possible only under favorable stratigraphic conditions.

The possibility that the source rock formations (Burdigalien) might have deposited directly over the core is a point against the oil possibilities of this region.

#### Çotlu:

The part of Çukurova comprising the Çotlu area was surveyed in 1947 by the gravimeter crew of the United Geophysical Company of Pasadena, California (1). The result of this survey did not show any anomaly that could represent a structure in the Çotlu area. In the same year, the United Geophysical Company seismograph reflection crew, working over the Hocaali structure to the north, found an uplift 1.5 km. southwest of Çotlu. The rest of the Çotlu uplift was surveyed by the same crew in 1918, and a dome was found here (2). However, the seismic reflections in this locality are very poor, and only a "phantom" horizon could be obtained. A result of this quality should be considered with precaution. The lack of any indication of a structure in the gravity map renders the possibility of a structure doubtful. In order to enlighten this situation by other geophysical means, either to prove the existence of a structure or to discard this area at least for the time being, a detailed gravity work was done in September, 1950 (6). According to the residual map of this survey a gravity high exists 2 km. south of Çotlu. This anomaly corresponds to the structural high found by the U. G. C. seismic survey. The gravity high 3 km. NE of Çotlu corresponds to a "nose" indicated by the seismic map. Also, the gravity high 1 km. NW of Şeyhmurat corresponds to another "nose". In general, the results of this detail gravity survey are in accord with those of the seismic survey. Thus, the doubtful structure found by the seismic survey is confirmed by the gravity survey, and the critical situation mentioned above disappeared.

---





# İskenderun Neojen Havzasının Stratigrafisi (Özet)

*A. ten DAM*

İskenderun Neojen havzasına ait olan bu etüd bölgedeki çalışmaların kısa bir tarihçesini verdikten sonra sahada 1300 metre kadar deniz Mioseni ve 1200 metre kadar da Karasal Pliosenin mevcudiyeti zikredilmektedir. Miosen sedimanlarının çöken bir havza içine kenarlarında kumtaşları ve basenin ortasına doğru kil ve kumtaşı ile nihayet marnlı olarak teressüp ettiklerine işaret edilmektedir. Kenarlarda görülen kumtaşlarının hazne taşı ve ortadaki marnların ana taşı vazifesini görebilecekleri ve kumtaşları basenin ortasına doğru inceliyor kaybolmadıkları takdirde teraküm kabil olacağını söylemiştir. Havzanın serpantinleşmiş ofiolit sahalarıyla çevrildiği ve bunların üzerinde görülen kalkerlerin bir Lithotamniüm ve Mercan resifi olduğu ve bunların Miosenin kaidesini teşkil etmiyerek basenin ortalarında teşekkül eden bütün sedimanlara tekabül ettiği ileri sürülmektedir. Ofiolitlerle bahsedilen resifli kalkerin temas satırları normal olarak görülen yerlerde resifli kalkerin içinde serpantin çakılları müşahede edilmiştir. Bu resif kalkerleri düz bir satır üzerinde değil ivicacı bir transgresiyon satırı üzerinde teşekkül ederken basenin diğer taraflarında milli kumtaşları ve marnlar hemen inkıtasız bir surette çökmekte olan basenin içinde teressüp etmişlerdir.

Miosen sedimantasyonu sonunda altere marnlar ve killer üzerinde görülen bir itikal satırı üstünde Karasal Pliosen teressüpleri gelmektedir. Her ne kadar bu sahraların yaşı fosillerle tesbit edilememiş ise de yeni bir sedimantasyon devri başladığı aşikardır. Pliosen sedimanlarının oldukça büyük bir kalınlık göstermesi deniz çekildikten sonra basende bir miktar çökmenin vaki olduğuna işaret etmektedir.

Pliosen konglomeralar ve milli kumlardan mürekkep olarak tipik bir sel vadisi teressübüdür. Konglomeralarda ofiolitik unsurlar görülür. Serinin üstünde bir kalış zonu müşahede edilir.

Pliosen ve ekseriya Miosen tabakalarını genç mil, kumtaşı., konglomera ve kalışden mürekkep sel vadisi teressüpleri örter. Bazı yerlerde bu genç sahralar bile meyilli olmaları tektonik hareketlerin son zamanlara kadar faal olduğunu göstermektedir.

Miosenin başlangıcından itibaren basenin etrafında mavimsi marnlar ve kumtaşları teressüp ederken sahil yakınlarında da Lithothamnium resifleri transgresiyonla beraber gittikçe sahile yaklaşarak teressüp etmekte idi. Nihayet basenin çökmesi sona ererek şurada burada gölcükler hasil oldu ve marnlı jipslerle masiv jips tabakaları teşekkül etmeğe başladı. Çökmedeki bu tevakkuf sahayı çevreleyen ofiolitik sahraların yükselmesinin daha evvel başlamış olduğuna ve yükselme Pliosen iptidalarında âzami hadde vardığına işaret etmektedir.

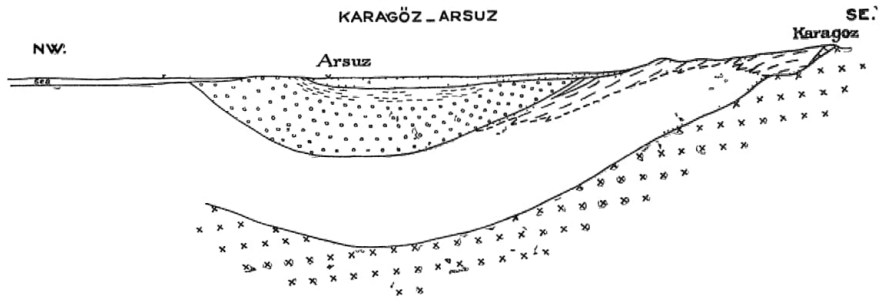
Çengen 1 ve 2 numaralı kuyularda rastlanan mikrofosillerin etüdünden bunların tipik Miosen mikrofonası oldukları ve Miosenin altından üstüne kadar devam ettikleri görülür. Basenimizde Oligosene veya daha eski bir devre ait fosil bulunmamıştır. Pelajik mikrofonanın detaylı etüdü bunların topluluklar halinde bir müşir rolü oynamalarına imkân verebilir. Rastlanan mikrofonanın kısa bir incelenmesi neticesi olarak bunların Mısır, Cezayir ve Fas'da görülen mikrofonaya müşabih olduğunu göstermektedir.

Petrol emareleri Çengen köyünde Miosen kumları içinde gaz emaresi de Ekver köyü civarında Yanartaş mevkiinde Serpantin içinde görülür. Ayrıca Çengen 1 kuyusunda da Miosen içinde bariz gaz tezahürüne rastlanmıştır.

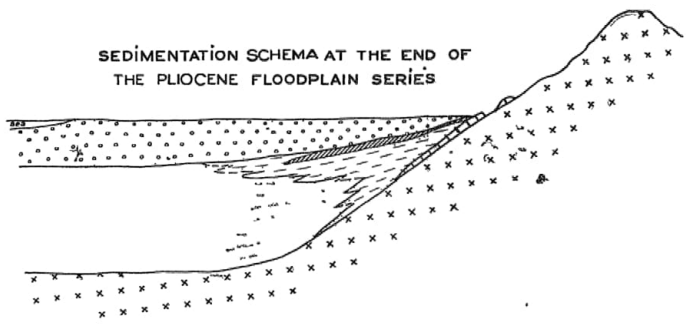
---

SCHEMATIC SEDIMENTATION HISTORY IN THE SOUTHERN PART  
of  
THE NEOGENE İSKENDERUN BASIN  
*Dr A ten Dam*

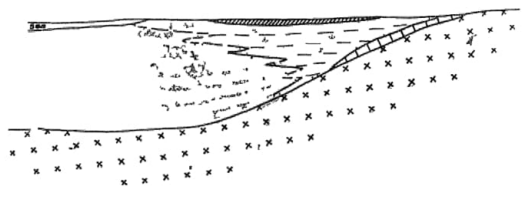
SEDIMENTATION SCHEMA ALONG A SECTION  
KARAGÖZ - ARSUZ












SEDIMENTATION SCHEMA AT THE END OF  
THE PLIOCENE FLOODPLAIN SERIES



SEDIMENTATION SCHEMA TOWARDS THE END  
OF THE MIOCENE



LEGEND

-  Recent flood plain series
  -  Lacustrine series
  -  Flood-plain series
  -  Gypsum
  -  Silty-sandy formation
  -  Marly-sandy formation
  -  Marly formation
  -  Reef limestone
  -  Ophiolitic basement
- Pliocene
- Miocene



# **Sedimentation, Facies and Stratigraphy in the Southern part of the Neogene Basin of Iskenderun**

*A. ten DAM* <sup>1)</sup>

This is a study of the sedimentary and facies conditions in the Neogene of the southern part of the Iskenderun basin. The continuous downwarping of this basin during neogene times resulted in the accumulation of marine sediments of miocene age up to a thickness of 1300 meters and of continental sediments of probable pliocene age up to a thickness over 1200 meters. It is possible that the deep neritic sediments of miocene age, towards the centre of the basin, in the form of blue marls or marly claystone have constituted a source-rock for petroleum, whereas a part of the sandy banks in the shallow neritic facies towards the border of the basin may have constituted a reasonably good reservoir - rock. So it seems possible that there exists petroleum-accumulation in these sandy parts if favorable structures can be discovered. The presence of petroleum in the miocene rocks is proven by the petroleum seepages near the village of Çengen and by the gas-seepages near Yanantaş. It is however probable that these sandstones and sands wedge out too rapidly towards the centre of the basin, so that it will be impossible to find any sufficiently porous rocks in the parts of the basin where we might expect some favorable structures although it is possible that the sandy beds in the upper parts of the miocene, wedge out somewhat farther from the basin-border than the lower miocene sandstones. It must be excluded to expect any accumulation in the reef-limestone of the Miocene, because those limestones are only to be found on the border of the basin, where they constitute a fringing reef.

## I — INTRODUCTION

This study was carried out in order to try to reconstruct the stratigraphical and sedimentary history of the Neogene in the Çengen-Arsuz area of the Iskenderun-basin and finally to examine whether formation and ac-

---

*1) Senior Paleontologist M.T.A. Institute; paper presented before the session of the Geological Society of Turkey on October 31, 1951.*

accumulation of petroleum might have been possible in the sequence of Neogene sediments.

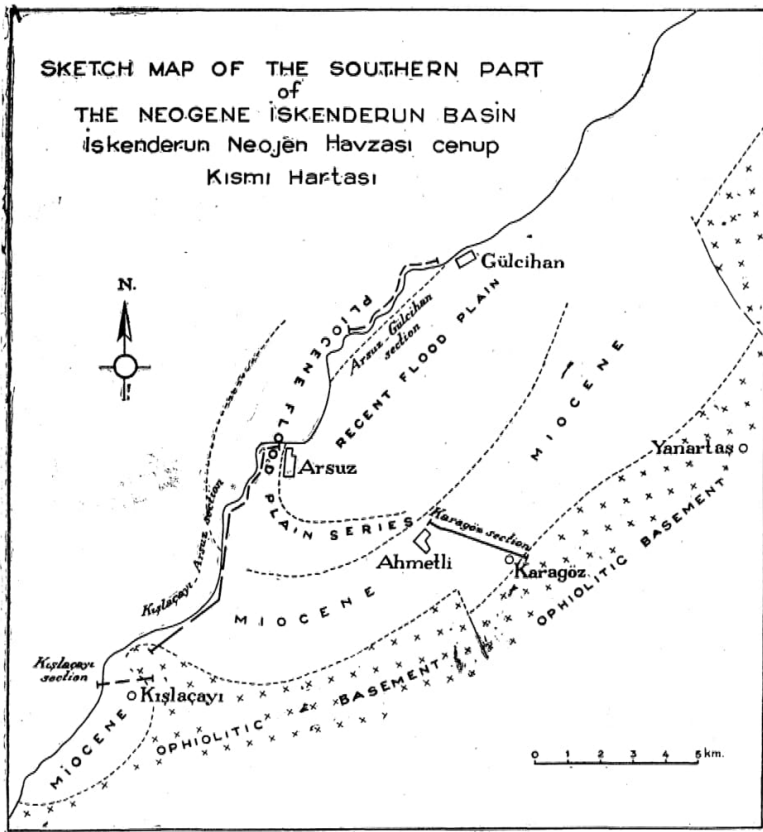
The part of the basin studied by the author is situated between Aşağı Çengen in the NE and the village of Kışlaçayı in the SW and comprises the zone of Neogene sedimentation in between the ophiolitic mountain - bloc of the Kızıldağ and the Gulf of Iskenderun. The length of this part of the basin is approximately 25 km. and the maximum breadth 9 km.

In order to be able to draw a picture of the sedimentary and stratigraphical conditions in this basin four type - sections have been measured, mapped and sampled in the southern part of the basin. We have been obliged to choose our sections in the southern part of the basin, because everywhere else we are sure that the Miocene overlies unconformably the premiocene basement, and is thrust against or over it, whereas in certain points in the southern part of the basin the contact between Miocene and basement is a normal one and not by fault. None of these sections showed faulting of the Miocene beds so that we may expect a continuous section. Since sedimentary conditions seem to be identical in the northern and southern parts of the basin, it will have no effect on the general sedimentary picture. The type-sections are not described here in detail, since all essential details will figure in the chapter on stratigraphy.

The fieldwork was carried out in the spring of 1951 on behalf of M.T.A. Enstitüsü. The collected samples have been analysed in the Paleontological Laboratory at Ankara and have been compared with the results of the two deep test-wells that have penetrated the whole Miocene into the ophiolitic basement.

It has been impossible to incorporate in this study also the results of a detailed analysis of the microfauna. A rapid survey of the samples from the sections and from the two test-wells shows clearly that a detailed and scientific study of the microfauna from the Miocene of the Iskenderun basin will give positive results for the correlation.

Measuring and mapping of the sections in the field and the final elaboration of the results have been carried out in close and cordial collaboration with Mr. Ziya KIRMAN, who was charged with the geological and tectonic study of the same basin.



## II — HISTORY

Before going into details something has to be said about previous work in this region, as the area studied by the author has been the subject of several more or less detailed investigations by earlier authors.

Although Iraq Petroleum Company came out some geological research in this area, nothing has ever been published about the results of these investigations.

The first publication concerning the İskenderun basin is from the hand of H. VAUTRIN (1933, *Lift.1*). In Ms paper Vautrin gives a fairly detailed description of this basin and although he largely underrated the thickness of the neogene sediments and although he considered the different facies - units of the Miocene as stratigraphic horizons, his paper gives already a fair general picture of this area.



In 1940 D. B. ERICSON (1940, Litt.2) prepared his report on the geology of Hatay, in which he gives a detailed survey of the Iskenderun basin. He did however not recognize the synclinal structure of the Arsuz-Gülcihan plain, the most striking character of the whole region and he did not understand the stratigraphic position of the reef-limestones along the border of the basin.

Finally in 1944 I. ORTYNSKI (1944, Litt. 3) made a detailed study of the area of Aşağı Çengen, only dealing with the direct neighbourhood of this village. His report does not enable us to draw a picture of the neogene sedimentary history of the Iskenderun basin as a whole.

These few papers and reports constitute the entire written documentation on the geology of the Iskenderun basin although several geologists have visited this area occasionally.

These investigations did not allow us to draw a clear picture of the stratigraphical, sedimentary and facies conditions of the neogene Iskenderun-basin, so that a detailed study of this kind became a necessity.

### III — STRATIGRAPHY

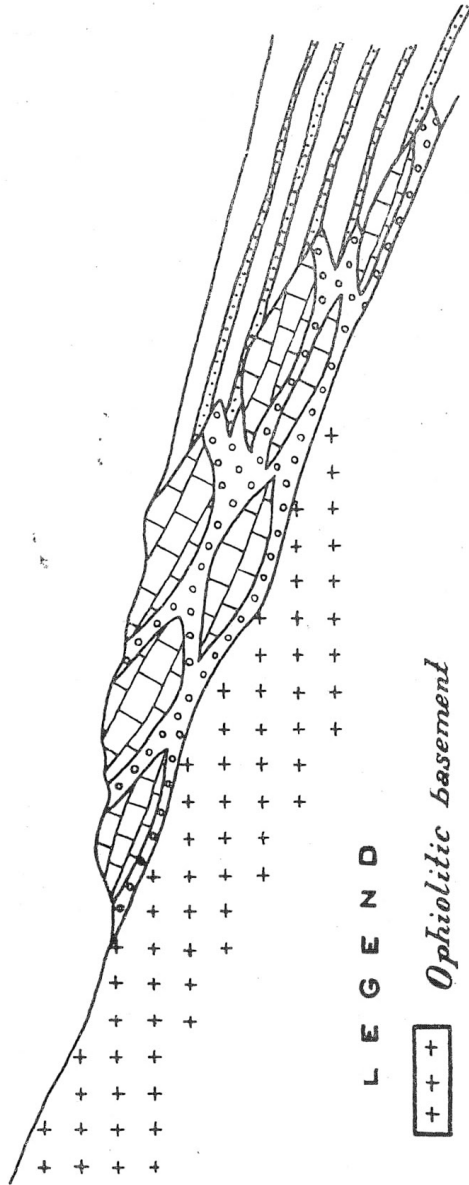
The complex of neogene formations in the Iskenderun basin is unconformably overlying the pre-miocene basement. In the investigated area, i. e. between Çengen and Kışlaçayı this basement complex is uniformly composed of more or less strongly serpentized ophiolitic rock. The Mio-Pliocene formations are generally conformable among themselves and have been submitted to the same deformational stresses that folded and faulted the entire complex towards the end of the Pliocene.

#### **a — Pre-miocene basement**

As already mentioned above, the pre-miocene basement, as far as it is outcropping in the area investigated, is composed of the complex of ophiolitic rocks. It is constituted by more or less fresh gabbros, serpentized gabbros and chloritized gabbros. An important part of these rocks are of a dark-green colour, sometimes almost black. According to

EXAMPLE OF BIOHERMS (REEFS) DEPOSITED  
ON A STEEP SLOPE DURING TRANSGRESSION  
OF THE MIOCENE SEA

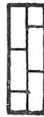
(observed near Karagöz)



LEGEND



*Ophiolitic basement*



*Algal reef-limestone*



*Breccious Limestone*



*Silty-Sandy formation*

the authors who studied this ophiolitic formation, it constitutes an intrusion into sedimentary rocks of cretaceous age. Alteration products of these rocks build up a great part of the neogene sediments and continue still actually to contribute on a large scale to the recent sediments in the large Arsuz- Gülcihan flood-plain.

In certain parts of Hatay lutetian limestone with pebbles of ophiolitic rocks overlie the serpentine-formation, but in the investigated area no traces of these sediments have been observed, although it seems possible and even probable that they might be found more towards the centre of the Miocene basin, that is to say under the actual Gulf of Iskenderun.

### **b — Miocene**

The Miocene formations are overlying unconformably the ophiolitic basement and are composed of a series of beds deposited in continuous sedimentation. Since we can only observe the miocene deposits along the border of the basin and the more central part of the miocene basin is covered by the sea in the actual Gulf of Iskenderun, it is difficult to draw here an exact picture of the beginning of miocene transgression, which first affected the more central part of the subsidence basin and finally reached the actual visible border after gradual downwarping of the basin.

The sedimentation-conditions on the border of the basin prove us that the lower parts of the Miocene must be expected towards the centre of the basin, under the actual Gulf of Iskenderun, since we only see neritic and shallow neritic facies, with indication that the coast was never far away. Of this miocene basin we can only describe the sedimentary conditions along the border and only by extrapolation something might be said about the conditions towards the middle of the basin.

The stratigraphic units of the Miocene, as described by the different authors who have investigated this basin are in no way real stratigraphic units but clearly facies-units. The oldest horizons of the Miocene outcropping in our area are blue and blue-grey marls and argillaceous marls with numerous thin, more or less lenticular intercalations of very finely grained sandstone and silty sandstone with thicknesses up to 5

cm. These blue marls are changing vertically towards the top and horizontally towards the basin-border into silts and marly silts with increasing amount of sandstone-beds. The thickness of these sandstone-beds is extremely variable, locally reaching several meters, the same bed splitting towards the centre of the basin into several thin beds interfingering with silts and silty marls finally disappearing completely. Towards the end of this silty-sandy formation massive gypsum beds alternating with more or less gypsiferous marls and silts sometimes with thin sandy beds are developed. Laterally this silty-sandy formation may transgress immediately over the ophiolitic basement, locally with a well developed basal sandstone with serpentine pebbles. More frequently however, especially on the basin-border, this silty-sandy formation changes laterally into a transgressive reef-limestone, mainly Lithothamnium-limestone, occasionally with corals. This reef-limestone is composed of a series of superposed lenticular reefs, separated by more or less breccious zones. Where there is a normal contact between the ophiolitic basement and the reef-limestone we have locally observed the presence of serpentine-pebbles in the limestone. These fringing reefs have been formed not on a flat surface, but on a very irregular transgression-plane. They have been formed at the same time as the silty-sandy series and show clearly the characters of a transgression reef. Consequently they represent a lateral facies change of a great part of the Miocene. In three of our type-section these characters have been observed with great clearness.

Locally where a complete section of the Miocene has been observed it has been found that the gypsiferous formation at the end of the miocene sedimentation cycle is overlain by yellowish brown more or less altered marls or clays. It is probable that these altered beds have to be considered as the ancient erosion surface between the Miocene and Pliocene.

On the border of the basin, in our type sections, we come to a total thickness for the marine miocene sequence of approximately 800 m, but from the two deep tests at Çengen it is already known that the miocene series reaches thicknesses of over 1300 m, towards the centre of the basin. This proves that gradual thickening of the miocene sediments takes place from the original basin border towards the centre of the basin.

It is clear that the lithologic units, mentioned above are the same as those of the previous authors, but contrary to their opinion we are obliged to consider these units as facies units in the entire miocene sedimentation cycle. The blue marls with thin sandy streaks are probably intermediate between the sandy-silty-marly series on the basin border and a more marly formation which will probably constitute the bulk of the sediments in the centre of the basin, although no outcrops of this formation are known from our area. It seems possible that the thick complex of marls, met in the deeper parts of the Çengen No. 3 test-well represents already partially this deep facies of the more central parts of the basin. It is also clear that the limestone series, only observed along the actual border of the basin, does by no means represent the stratigraphic base of the Miocene sequence, but is a lateral change of a great part of the Miocene, forming a transgressing fringing reef. This fact is of primary importance for the understanding of the structure of this basin.

The miocene basin was distinctly a subsidence-basin and one must expect that the total thickness of miocene sediments is regularly increasing towards the centre of the basin. This thickness may be a few meters on the border of the basin and will increase to far over 1200-1300 m. towards the centre. A real marly series is not represented on the border, but will certainly constitute a great part of the whole miocene sequence towards the middle of the basin, whereas the silty-sandy series on the basin border is decreasing considerably towards the centre in thickness. The gypsiferous beds represent locally developed regressive conditions and are only of secondary importance. Towards the centre of the basin we can not expect them. The reef-limestones only rarely reach more than 30 m of thickness and are distinctly a border-facies. Towards the centre of the basin no reef-limestones should be expected, except perhaps for some local reefs on ridges in the original miocene sea.

### **c — Pliocene**

The altered marls and clays, probable the ancient erosion surface of the Miocene, marking an interruption in the sedimentation, form the limit between the Miocene with principally marine sedimentation and

the Pliocene with principally continental sedimentation. Only in one of our sections the relation between these two sedimentation cycles has been observed in all detail. It must however be stated here that it is impossible to be sure of the pliocene age of this continental sedimentation cycle, as no fossils have been met with in this formation. Since there is a distinct indication of an interruption in the sedimentation between the marine sediments and the continental sediments it seems reasonable to consider this limit as the limit between the Miocene and the Pliocene. The possibility exists however that also this complex of continental deposits belongs still to the Miocene. In this study it is nevertheless accepted that this complex is of pliocene age.

The Pliocene outcropping on the border of the Iskenderun basin is entirely of continental origin, so that the emersion starting towards the end of the Miocene, has continued during Pliocene, but the often considerable thickness of this continental Pliocene tells us that the downwarping of the basing has continued during the Pliocene.

Pliocene sediments are only outcropping along the actual coast of the Gulf of Iskenderun on the NW flank of the Arsuz-Gülcihan syncline, where they are conformable with the Miocene. It is probable that there exists a slight unconformity between Miocene and Pliocene towards the border of the basin, on the other flank of the Arsuz-Gülcihan syncline, where the Pliocene and Miocene are actually covered by recent flood-plain deposits.

The pliocene sedimentary sequence is principally composed of an enormous mass of conglomerates, loams and sandstones, a typical flood-plain-complex. The maximum thickness observed in our type-sections is over 1000 m. It is an alternation of more or less lenticular conglomerate-beds, composed of ophiolitic elements, and of equally lenticular fine to coarsely grained sandstones, with serpentine pebbles. It represents a typical flood-plain series, as deposited at the foot of a nearby mountain-chain. The conglomerates and sandstones are generally well cemented by calcareous material. Towards the top of the series a few fossilized caliche-horizons have been observed. This series reaches its greatest thickness near the ancient pliocene coast and will wedge out towards the sea and towards the mountains.

Between this flood-plain series and the underlying Miocene beds there is locally an intercalation of fine and very finely grained, yellowish, thinly bedded, sandstones with cross-bedding, typically a sand-dune - formation, deposited at the beginning of the Pliocene. This sand-dune-formation has up till now only been observed in the section between Arsuz and Kışlaçayı. It is certainly not more than a local phenomena and it should not be expected elsewhere at the base of the flood-plain series. In the Arsuz-Kışlakaya section this sand-dune complex reaches a maximum thickness of 395 m.

Between Arsuz and Gülcihan, along the coast, whitish or brownish argillaceous limestone with more or less lignitic traces have been found overlying the flood-plain series. This formation is of lacustrine origin and shows occasionally a few beds of conglomerate or conglomeratic sandstone and it represents the highest known part of the Pliocene in our area.

The entire Miocene and Pliocene have been submitted to deformational stresses that are at the origin of the actual structure of this basin.

#### **d — Pleistocene and recent**

The Pliocene and often also the Miocene formations in and along the Arsuz-Gülcihan plain are overlain horizontally or subhorizontally by a recent or subrecent flood-plain series composed of loams, sandstones and conglomerates and locally by caliche. These deposits show the same characters as the pliocene flood-plain series and are certainly of the same origin. These recent conglomerates however are more varied in their composition as the pliocene conglomerates. They are composed of numerous pebbles from the ophiolitic formation, and of sandstone and limestone pebbles from the miocene formations.

At certain points even these recent sediments have been tilted, proving that the deformational stresses have still been working in recent times.

#### **IV — SEDIMENTATION AND FACIES**

As already mentioned above the sequence of Neogene sediments has been deposited in a subsidence basin, of which only a part of the ancient

border is outcropping and of which no sediments are known, clearly representing basinal conditions. A downwarping movement continued throughout the Neogene period, almost without interruption.

Except for a few serpentine pebbles at the base of the Miocene reef-limestones and at the base of the silty-sandy formation where it transgresses directly over the ophiolitic basement no coarse detritic material is known from the entire Miocene. The Miocene sediments are composed of fine or very finely grained, partially argillaceous sands and sandstones, finely sandy siltstones, siltstones and marls or silty marls, all of them distinctly of fine or very fine texture. So it is quite evident that during Miocene time there did exist only very little coastal relief, i. e. no high hills or mountain ridges near the coast. The transgression must have been fairly rapid, since there has been no time for the formation of real basal conglomerates. From the beginning of the Miocene blue marls have been deposited, towards the border of the basin with increasing amounts of sandstone and siltstone, on the border typically fringing reefs, mainly composed of Lithothamnium. The sedimentary series is fairly uniform, although more or less rhythmical, especially in the upper parts of the Miocene, where frequent alternations of marly, sandy and silty beds have been observed. For the greatest part of the Miocene the speed of sedimentation was equal to the speed of subsidence of the basin. As already mentioned above this marly formation becomes finally towards the top and laterally towards the border more and more sandy and silty indicating shallower depths and increased speed of sedimentation. Simultaneously with the formation of these marly and silty-sandy deposits, fringing reefs of calcareous algae grew along the border of the basin and gradually advanced over the continental slope with the progression of the miocene transgression. Finally the subsidence of the basin must have become nearly stopped since salty lagoons could be formed, where the gypsiferous marls and the massive gypsum-beds were deposited. These gypsiferous beds were finally covered by more or less sandy loams and clays, marking the end of Miocene sedimentation. This interruption of the gradual subsidence of the basin towards the end of the Miocene is an indication that the upwarping of the ophiolitic masses along the border of the basin had already started, reaching its



climax in early Pliocene times.

The facies of the Miocene sediments is not very variable. The marly-sandy formation represents a neritic facies, whereas the silty-sandy formation represents a shallow neritic facies, partially very close to the coast. Locally there was sufficient influx of fresh-water from rivers that brackish water conditions could be formed, so that a part of the silty-sandy formation represents a brackish water facies.

At the beginning of the Pliocene there were locally deposits of sand-dunes on the miocene erosion-surface and at the same time increasing amounts of pebbles, blocks and sandy material started to flow down from the upwarping ophiolitic masses into the coastal plain. Subsidence of this part of the basin continued during the entire Pliocene and an impressive thickness of flood-plain, sediments has been deposited in this part of the neogene basin. At the end of the Pliocene a lake has been formed in certain parts on this coastal plain where lacustrine limestones have been deposited, At the same time the flow of flood-plain sediments was somewhat interrupted, starting again after the tilting of the Pliocene sediments and continuing up till recent times, the actual plain between Arsuz and Gülcihan being filled up again by pebbles, sand and blocks, flowing down from the ophiolitic mountain-chains of the Kızıldağ.

The principal character of the neogene basin as a whole is certainly the deep Arsuz-Gülcihan syncline, approximately coinciding with the actual Arsuz-Gülcihan plain. In the SW the Miocene overlies normally the premiocene basement, but towards the NE the Miocene has been thrust against and partially on the premiocene basement.

#### V — MICROFAUNA

A rapid survey of the samples of the Çengen No. 1 and 2 test-wells and of the samples of the type-sections enabled us to draw a picture of the general composition of these microfauna.

It can be said that the Miocene of the Iskenderun basin is characterized by typically a neocene microfauna. Many species occurring in the lower parts of the Miocene continue into the upper parts of the Miocene or may even be found in the actual Gulf of Iskenderun. At

the other hand no Oligocene or older species have been observed. It is probable that the evolution or the variation of the pelagic forms will be sufficiently rapid to enable us to use them as stratigraphic markers but this would require a detailed study of these forms. We have also observed that several representatives of the foraminiferal family Buliminidae show a similar evolutionary trend, but here also it will require a detailed study of the species concerned. At first view and certainly with the method only counting the different genera one must have the impression that this fauna is fairly uniform and that there are almost no genera with restricted vertical distribution. The same problem has been met in other parts of the world: Algeria, Trinidad, Venezuela and Egypt. Only a very detailed study of the species and of the distribution of these species throughout the miocene column did give in those regions satisfactory results for the stratigraphy.

A rapid survey of the species has shown us already that the miocene microfauna of the Iskenderun basin is closely related and even mainly identical with the miocene microfauna of Egypt, Algeria, Morocco and the Balears.

## VI – HYDROCARBONS

Liquid hydrocarbon shows and gas-seeps have been observed in different parts of this basin, mainly as surface indications, rarely as subsurface-indications in testwells.

### **a - Surface- indications**

The known oil-seepages in the Neogene Iskenderun basin are all concentrated in the direct neighbourhood of Çengen, approximately

at 250 m S of this village. The oil seeps from a finely grained, more or less argillaceous sandstone with grey marly intercalations. It seems probable that this seepage is connected with the faults traversing this area.

Some gas-seepages are known since a very long time. They are occurring around Yanantaş, S of Zilli Çayı and seem to come from more or less fractured serpentines. It is possible that these gas seepages are orig-

inating from the Miocene through faults, but it is equally possible that they are coming from petroliferous formations below the serpentine, migrating along faults.

### **b — Subsurface - indications**

These surface indications near Çengen were the reason of the wells drilled in this area. Several older wells drilled by previous investigators near the end of the last century in the direct neighbourhood of Çengen have found small quantities of gas at very shallow depths. The deeper tests drilled by M.T.A. between 1939 and 1951 did find only small quantities of gas at very shallow depths and only once very slightly impregnated sands. No other shows are known from the wells drilled in this region.

### **c — Possibilities**

Nowhere in this region we have been able to observe miocene sediments which might be considered with a certain probability as source-beds of petroleum. It seems however possible that the marly facies with thin silty or sandy beds, probably changing to plain blue marls towards the centre of the basin might be considered as source-beds for petroleum. It must be emphasized here that these rocks are not known from surface sections and that only indications exist that the marly section in both of the deeps test-wells at Çengen might represent deeper neritic conditions and point towards the presence of an entirely marly section towards the centre of the basin.

As for reservoir-rocks, it is sure that the marly-sandy and silty-sandy facies along the border of the basin can a priori be considered as a fairly favorable reservoirrock. It must however be feared that a great part of the sandstones are too finely grained and too much mixed with argillaceous material to be able to show any appreciable porosity or permeability. A great part of the sandstones observed in the field are in any case too argillaceous and they show only a very reduced apparent porosity and permeability.

There is still another factor which plays a big role and that is the fact

that most of the sandstones are thinning out considerably towards the centre of the basin and that finally they disappear completely, so that already at a short distance from the actual border of the basin only very little sandstones are left in the miocene section, as has been proven in both of the deep tests at Çengen. Only the upper parts of the Miocene section, might show some porous beds at greater distances from the basin border.

Some of the geologists who have worked in this area previously attached much importance to the possibility of oil accumulations in fractured limestones at the base of the Miocene section, also towards the centre of the basin. Since these limestones, have only been observed along the border of the basin and are certainly only a lateral equivalent of the marly-silty-sandy series and since even their absence has been proven in the two deep tests at Çengen and in some of the field sections it seems highly improbable that these limestones should be found towards the centre of the basin, so that oil-accumuiation in fractured limestones of miocene age must be excluded. Only if further towards the centre of the basin, under the actual sealevel of the Gulf of Iskenderun there existed in mio-cene times underwater ridges, shallow enough to permit formation of Lithothamnium reefs or coral reefs, lenticular bodles of reeflimestones can be expected towards the centre of the basin. Since nothing is known about the central parts of the basin, now covered by the sea, this is only hypothetical,

The conclusion must be that the best chances for petroleum - accumulation in the neogene basin of Iskenderun should be expected in the apparently fairly porous sandstones towards the top of the Miocene series, if these sandstones can be found under a sufficiently impervious cover. Near the border, where most of the wells have been drilled, the upper parts of the Miocene are for the greatest part eroded, especially on the structures where drilling has been going on.

**LITERATURE**

- 1 - H. VAUTRIN :Le Miocène de la région côtière d'Alexandrette  
- Contr. à l'étude géol. de la Syrie Septentrional-Tome I -  
1933.
- 2 - D.B. ERICSON :Report on the Geology of Hatay-MTA Report  
No. 1118 - dd. 20. 5. 1940.
- 3 - I. ORTYNSKI : Geological Report on Aşağı Çengen-MTA  
Report No. 1635 - dd. 28. 12. 1944

## Trabzon - Gümüşhane arasındaki Pontidlerin bir kesidi

*Kemal ERGUVANLI*

Doğu karadeniz bölgesinde bulunan ve Trabzon ile Gümüşhane arasında kalan Pontidlerin jeolojik yapısını transit yolundan geçen bir kesit vasıtasıyla anlamak mümkündür.

Trabzonu Gümüşhaneye bağlayan, orman ve dumanlarla örtülü ve hoş manzaralı, transit yolu 50 Km. lik bir mesafe içinde 2032 m. yükseklikteki Zigana geçidine gelir. Ve burada 15 Km. gibi kısa bir mesafe içinde 800 m. rakımlı Harşit (Torul)e iner. Harşit ırmağı kenarından, yavaş yavaş yükselerek, 35 Km. sonra Gümüşhaneye varır. Gümüşhaneyi bir az geçince de Pontidleri bırakır, Anatolidlere tırmanmağa başlar.

Jeolojik harta ve kesitte görüldüğü gibi bu alan içinde kalan Pontidler de Senonien ve Lütésien yaşında iki kompleks mevcuttur.

A — Üst Kretase kompleksi: Karadeniz sahilinden Torul ilçesi civarına kadar geniş bir alan içinde bulunmaktadır. Bunlar olivinli ve ojitli bazalt, dasit, liparit ve bunların lav, tüf ve aglomeralarından ibarettir. Evvelce Trabzon civarındaki taşlar A. LACROIX tarafından lökotefrit olarak isimlendirilmişse de bunları kesin olarak sınırlamak mümkün değildir. Çünkü bu bölgede değişik yapı ve birleşimdeki taşlara rastlanmakta ve bunlar karışık bir durumda bulunmaktadır. 1000 m. den fazla bir kalınlığa malik olan bu püskürük kütle kompleksi içinde, muhtelif kalınlıkta, adeseler halinde, Üst Kretaseye aid fliş ve kalkerler bulunmaktadır.

Kalkerler: Gri renkli, kısmen kristalize ve bazan dolomitiktir. 2161 m. yükseklikteki Sis dağının doğusunda Kireçhane mevkiinde: *Micraester* sp., Düzköy Güneyinde Mula köyü civarında *Ostrea* sp. ve Rudist'ler bulunur.

Gümüşhane-Torul arasında, Beşkilise köyü civarında, kalker ve marnlı kalkerlerin içinde:

*Terebratula* sp.

*Belemnited* sp..

*Rhynconella sp.*

*Ammonides sp.* bulunmaktadır.

Fliş: Daha ziyade bordo renkli marnlardan, gri-siyah renkli gre ve killerden ve az miktarda kalkerden ibarettir. Bilhassa bordo renkli marnlar Senonien için karakteristik globigerine ve globotruncana'ları ihtiva etmektedir. Trabzon'un 6-7 Km. güneyinden, Kireçhane ve Kisarna deresi yamaçlarından, maden suyunun hemen yanından ve Zigana dağlarının boyun noktasına yakın İstavri köyü civarından alınan numunelerin ince kesitlerinde:

*Globoturuncana linnei* d'ORB.

*Gloptrucana lapparenti lapparenti* BOLLI

" " *tricaarinata* QUER

*Gümbelina sp.* görülmüştür.

Sis dağının doğusundaki Simenli ve Maçka ilçesinin batısındaki İspela köyü sırtlarından, Düzköy bucağı civarından, batıda : Elmalı ve Güneyde : Demirciköy (Km. 102) civarından alınan numunelerin ince kesitlerinde de aynı fosiller görülmüştür.

Lav, tuf ve aglomeraların içinde bulunan bu kalker ve fliş adeselerinin kalınlıkları 2-3 m. ile 80-100 m. arasında değişir. Bulduğumuz fosiller sayesinde bu faza aid püskürme yaşının Senonien olduğunu tespit etmiş oluyoruz.

Bazı jeologlar sahil bölgesinde bulunan bazik taşların daha genç olduklarını delil göstermeden söylemektedirler. Biz ise en kuzeyde, Trabzonun 6-7 Km. güneyinde Kireçhane ve Kisarna maden suyu civarındaki tuf ve lavların arasında alınan bordo renkli marnların ince kesitlerinde Senonien için karakteristik Globotruncana'lar bulduk.

Karadeniz sahilinde, Akçaabat civarında bu formasyonların üzerine Miosene aid konglomera, gre ve kalkerler gelir. Bunların içinde:

*Ostrea sp.*

*Mactra sp.*

*Omurgalı hayvan* (Büyük kaburga, omur v. s. parçaları)

bulduk.

B — Lütesiyen kompleksi: Bu faza ait külteler gri-mor renkli ve porfirit yapılı andezitlerle aralarında adeseler halinde bulunan lütesiyen flişinden ibarettir.

Torul ilçesinin 7 Km. batısında, Bağçecik köyü civarında, andezitik tüflerin arasında, 15-20 m. kalınlıkta ve 1 Km. uzunluktaki fliş adesesinde:

*Nummulites irregularis* DESH.

" *subirregularis* DESH.

*Assilina* sp.

*Discosicllina* sp.

*Ostrea* sp.

*Lamellibranchia*'lar bulunmaktadır

Bundan başka, Çit dağının S yamacında, Eski Gümüşhane civarında, Tenbada da ve Maden dere batısında ve doğuda Kermut köyü civarında bol fosilli Lütesien adeseleri muhtelif büyüklükte bulunmaktadır. Bu fosiller yardımıyla Pontid'lerin güney kesimini teşkil eden andezitlerin Lütesien yaşında olduklarını anlamaktayız.

Trabzon-Gümüşhane arasındaki Pontid'lerde, kesitte de görüldüğü gibi biri Senonien'den yeni ve diğeri eski olan iki tip granit mevcuttur. Senonien'e aid külteleri delen ve etrafındaki taşları değiştiren granitler daha ziyade Granodiorit olup renkleri açık gridir. Kontak tesir lavlardan ziyade kalkerlerde belli olur. Ve bunlar mermer haline gelmiştir. Bu granitlerin en önemlileri Torulun doğu ve batısında, hemen hemen bir hat doğrultusunda uzanan Acısu, İstavri, Torul, Müzeni, Kornaya ve Çiftköprü granitleridir. Gümüşhane şehri civarında yataya yakın bir vaziyette gördüğümüz ve Kretase olarak kabul ettiğimiz kalkerlerin altında kırmızı renkli, iri ortoz billurlu ve Mısır granitine benzeyen bir granit bulunmaktadır. Büyük bir alan kaplayan bu granitin yaşını daha kesin olarak söylemek mümkün değilse de Kretaseden daha eski olduğunu söyleyebiliriz.

Trabzon-Gümüşhane arasındaki Pontidlerin teknotik durumları, kesitte de görüldüğü gibi basit ve sadedir. Tâli bir takım kıvrımlardan sarfınazar, kuzey versandaki külteler kuzeye veya kuzeydoğuya, güney versandakiler de güney veya güneybatıya eğimli olup Zigana dağları büyük bir antiklinale tekabül etmektedir. Eğimler 20° – 35° arasında değişmektedir. Torul gün-



eydeki andezitler ise daha az eğimli ve güneye meyillidirler. Gümüşhane civarında ise durum biraz karışıktır ve burada faylı bir yapı göze çarpar.

---

## BİBLİOGRAFYA

- ALTINLI, E. : Ordu-Giresun vilâyetlerinin jeolojisi (Géologie des vilayets Ordu-Giresun. ist. Üniv. F. F. Mec. Seri : B, T : XI, F: 3. 1946, İstanbul.
- ARDEL, A. : Trabzon ve civarının morfolijisi üzerine gözlemler. T. Coğr. Der. sayı : 1, 1943, Ankara
- CHAPUT, E : Voyages d'études géologiques et géomorphologiques en Turquie. Mém. Inst. Franç. d'Arche. Stam. 1936, Paris.
- KOSSMAT, F. : Geologische Untersuchungen in den Erzdistrikteten des Vilâyet Trapezund, Kleinasien. Mitt. Geol. Wien, III, 1919.
- KOVENKO, V. : Gümüşhanenin simli kurşun madenleri (Les mines de plomb argentifère de Gümüşhane). M. T. A. Mec. 3/24, 1941, Ankara.
- KOVENKO, V. : Bakırlı pirit madenleri bölgesi, Giresun vilâyeti (Région des mines de pyrites cuivreuse ....).M. T. A. Mec. 2/30, 1943, Ankara.
- KOVENKO, V. : Gümüşhanenin simli kurşun madenleri (Les mines de Plomb Paris.
- SAUER, G. S. : Der Östliche Pontus, Geogr. Zeitsch. H. 9, 1927.
- TEHİHATCHEFF, P. : Asie Mineure. Géologie I, P : 275-289, I. s/429-432, III. s:145.
-

# TRABZON-GÜMÜŞANE

ARASININ

## JEOLOJİK HARTASI

CARTE GEOLOGIQUE DE LA REGION  
TRABZON - GÜMÜŞANE

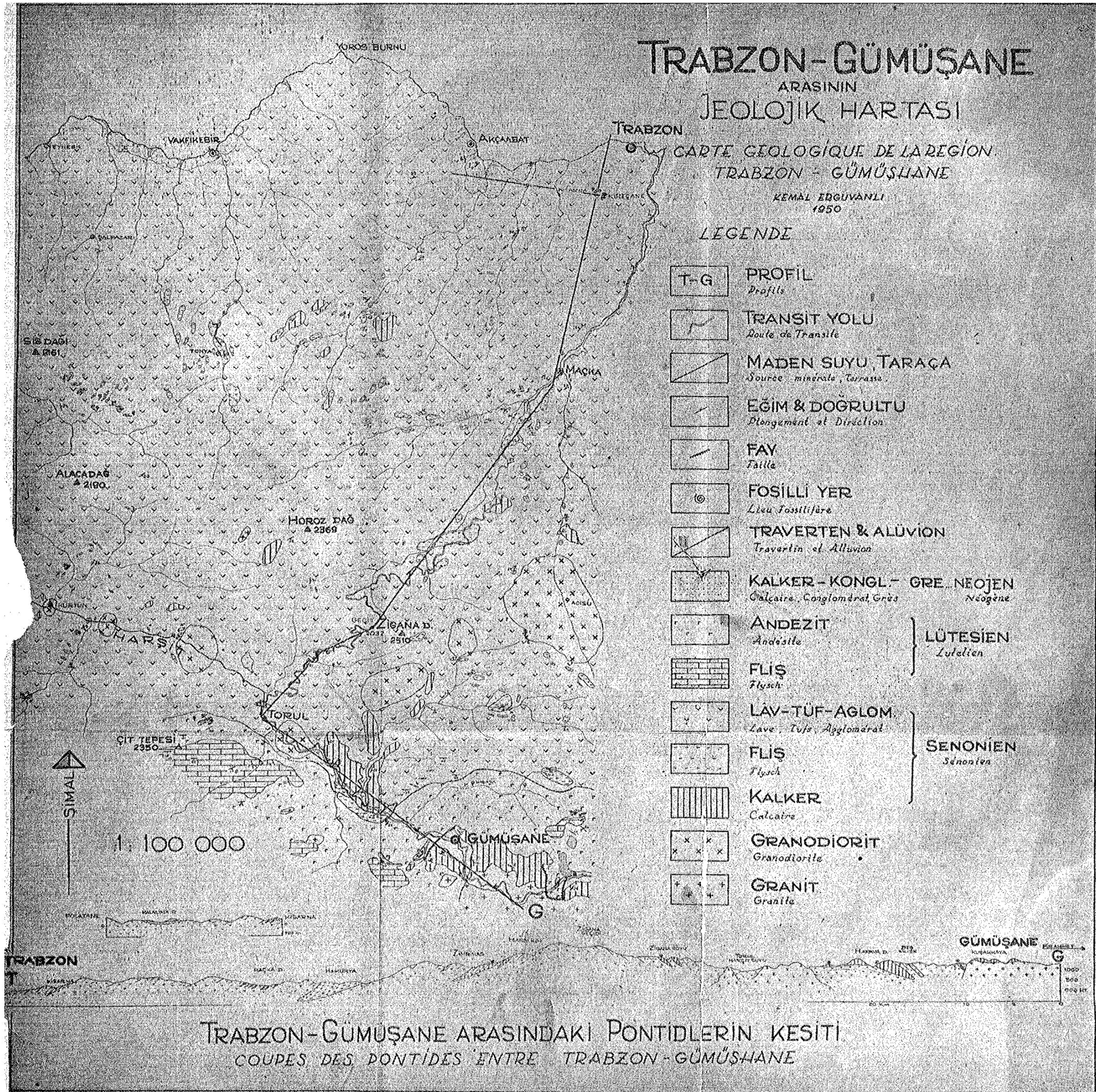
KEMAL ERGUVANLI  
1950

### LEGENDE

T-G	PROFIL Profils
	TRANSIT YOLU Route de Transit
	MADEN SUYU TARAGA Source minérale, Terrasse
	EĞİM & DOĞRULTU Pignonement et Direction
	FAY Faille
	FOSİLLİ YER Lieu fossilifère
	TRAVERTEN & ALUVION Travertin et Alluvion
	KALKER-KONGL- GRE. NEOJEN Calcaire, Conglomérat, Grès Néogène
	ANDEZİT Andésite
	FLİŞ Flysch
	LAV-TUF-AGLOM. Lave, Tufs, Agglomérat
	FLİŞ Flysch
	KALKER Calcaire
	GRANODIORİT Granodiorite
	GRANİT Granite

LÜTESİEN  
Lutétien

SENONİEN  
Sénonien



TRABZON-GÜMÜŞANE ARASINDAKİ PONTİDLERİN KESİTİ  
COUPES DES PONTIDES ENTRE TRABZON-GÜMÜŞANE



# **Ngaundere (Kamerun) Civarının Jeolojisi hakkında (ÖZET)**

*H. P. T. HYDE*

Kamerun 1901 ile 1914 seneleri arasında Alman İmparatorluğu tarafından geniş bir mikyasta ilmî araştırmalara sahne olmuştur. 1919 da başlayan "Manda" idaresinde bu ilmî faaliyette gerileme kaydedilmiştir. Byylece 1944 tarihine kadar Kamerun zerine neşredilen 279 fennî eserden 176 si Alman yazarları tarafından meydana getirilmiştir.

Bu saha hakkındaki bilgi pek mahduttur. Tafsilâtlı bir jeolojik harita olmadığı gibi bu bölgenin yegâne topografik haritası 1913 de Berlin'de basılmış olan 1:300.000 mikyaslı Moisel haritasıdır. Halihazırda havadan yapılan harta gene 1:300.000 mikyasında olup eski Moisel haritasından daha az malūmat ihtiva etmektedir.

Jeolojik bilgi verme hususunda ilk teşebbüs 1887 de GUERICH ve bundan sonra da 1869 da STROMER von REICHENBACH tarafından verilmiştir. Granitler Metamorfitlerden tefrik edilmiş ve her ikisinin bazalt, fonolit ve andezit lavlariyle katedildiği gösterilmiştir. Bilāhare Mbere vadisinde yaşları belli olmıyan ve fosil ihtiva ettikleri bildirilen bazı sahralar bulunmuştur. Daha yeni hartalarda kristalin taşları yaşlandırmak teşebbüsü bazı karışıklara sebep olmuştur.

Morfoloji bakımından bölge, granit tepelerle kesilen pek az bitki ihtiva eden ıssız düzlüklerden ibarettir. Granit tepelerinden maada genç volkanik tüflerden müteşekkil küçük yuvarlak tepeler görülür. Bazan bu kraterler bir yanı aşınarak at nalı şeklini gösterirlerse de umumiyetle iyi muhafaza edilmişlerdir.

Yalnız iki fiziyografik ünite dikkati çekmektedir. Biri MGAUNDERE'nin 40 kilometre doğusunda 2000 metre irtifaa yükselen fonolit kompleksinden mürekkep CHANGA kitle, diğeri de MBERE nehri fay bölgesidir.

Bölgenin hidrolojisinden kısaca bahsettikten sonra eski erüptif taşları yaş bakımından ayırt etmeğe çalışmanın imkānsızlıđına işaret edilmektedir. Mıntıkada alışanların

hepsi iki cins erüptif taş tanımlışlar ve bunların birbirinden kolayca ayrılmıyacağını kabul etmişlerdir. Kanaatimizce yegâne tefrik imkanı saf granitlerle şistozite çeşitlerini ve bunların karışmalarını tanımakla mümkün olabilir.

Mesozoik, hattâ daha genç granitlerin mevcudiyeti hususuna temas edilmiş lâkin kesin bir karara varılmamıştır.

Genç volkanik sahralar 2500 kilometre kare istiap ederek cenuba doğru MBERE vadisine kadar temadi ederler. Satha pek az efüziv sahra erişmiş bulunmaktadır. Dikkate değer bir olay müteaddit ağaç gövdelerinin hornblentli olivin bazaltları içinde NGAUNDERE'nin 14 kilometre cenubunda müşahede edilmesidir.

Bazaltlarla Fonolitlerin yaş münasebetleri tezekkür edilmiş ve eski muharrirlerden ayrılınarak Fonolitlerin Bazaltlardan eski olduğu, hiç olmazsa bazaltlar içinde enterstratifiye vaziyette buldukları ileri sürülmüştür. CHANGA kütlesinden bahsedilmiş ve bunun etrafının çöküntü durumuna işaret edilmiştir. Bazalt indifalarının yaşı katiyetle söylenememekle beraber pek genç oldukları hattâ insanlar tarafından müşahede edilmiş olmaları not edilmiştir.

MBERE garbinde görülen sedimenter sahralara gelince muharrir bunlardan başka rüsubî sahralar olduğunu ve greler içinde Cupressionoxylon bulunduğunu kabul etmemektedir. Bu sedimanların KATANGA sisteminin üst KUNDELUNGU yani Paleozoik, KARRU (alt Jurasik-üst Triyas) veyahut TENGELIN (üst kratase-Eosen) devrelerine ait olmalarına işaret edilmiştir.

Son kısımda tektonik hareketlerden bahsedilerek MBERE vadisinin bazaltlardan sonra çöktüğüne işaret edilerek deliller ibraz edilmiştir.

---

# Beitraege zur geologischen Kenntniss der Umgebung von Ngaundere, in Adamaua, Kamerun

Von HERBERT P. T. HYDE

Ehemaliger Landesgeologe des Generalgouvernement von Französisch Aequatorial Afrika.

## 1 EINLEITUNG:

Der hier behandelte Teilabschnitt ADAMAUAS wurde vom Verfasser 1943, 1947 und 1948 untersucht, die Arbeiten wurden jedoch durch seine plötzliche Berufung als Landesgeologe nach Nigerien frühzeitig abgebrochen, wodurch das Arbeitsmaterial nicht ganz vollständig ist.

## 2 HISTORISCHER HINTERGRUND:

Der erste europäische Forscher, der "GARUWA, RAY BUBA und NGAUNDERE (1) im Jahre 1851 besuchte, war HEINRICH BARTH (1), ihm folgten 1882 G. NACHTIGAL und E. FLEGEL (4), welche die Buequellen entdeckten. Auf seiner letzten Reise 1885-86 wurde FLEGEL (4) das Betreten Adamauas gänzlich untersagt, Dr. ZINTGRAFF (7) wurde 1889 nach einem Tage aus NGAUNDERE ausgewiesen und ähnlich erging es einer englischen Expedition unter Major CLAUDE MACDONALD.

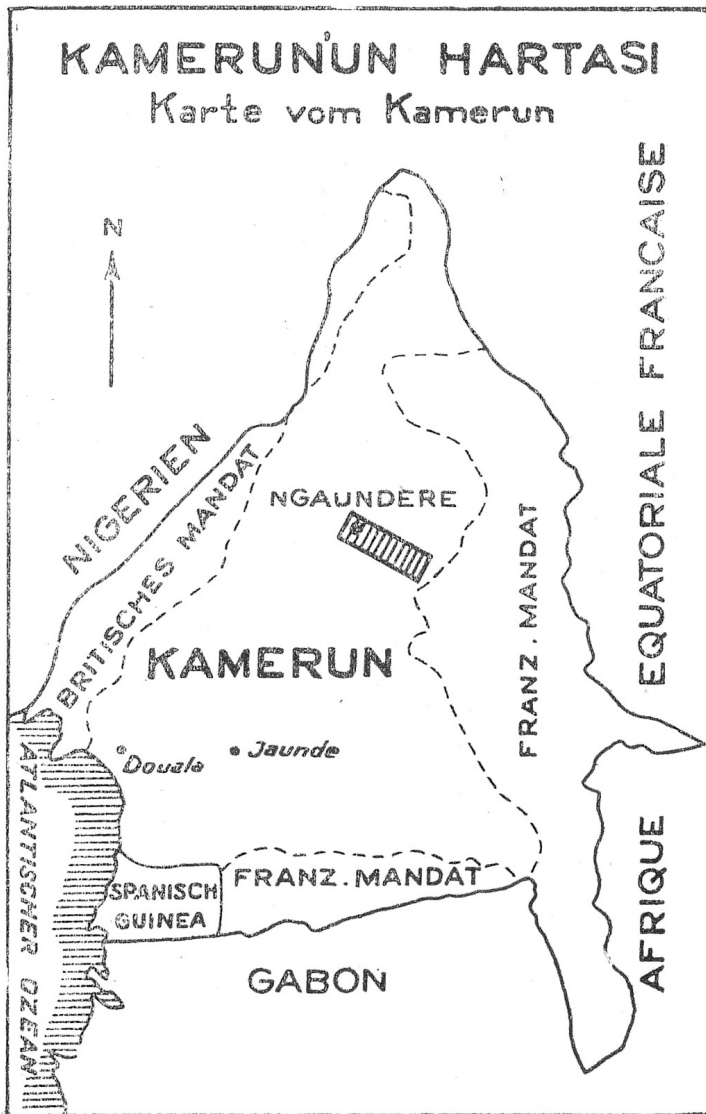
In einer 1863 in PETERMANN'S MITTEILUNGEN veröffentlichten Karte von Captain BURTON und G. MANN (2) ist die Umgebung NGAUNDERE's mit erstaunlicher Genauigkeit eingezeichnet, ja individuelle Vulkane sind sogar kartiert.

Der erste wissenschaftliche Bericht entstammt dem französischen Marineoffizier L. MIXON (5), der vom 4. bis zum 29. Januar 1892 in NGAUNDERE weilte. Aus der Beschreibung des Dorfes DIBBI, heute an der Autostrasse gelegen, ergibt sich, dass dieses Dorf ungewöhnlicherweise in fast 60 Jahren seinen Standort überhaupt nicht gewechselt hat.

---

1) Die Schreibart von "NGAUNDERE" weicht ab : H. BARTH (1) — NGAUNDERE, FLEGEL (4) — NGAUNDERE, PASSARGE (8) — NGAUMDERE, E. ZINTGRAF (7) — NGAUNDERE, A. BARRAT, französische Schreibart entsprechend, NGAOUNDERE, herstammend von NGHENDERO, dem Lokalnamen eines Kraterberges, also "Stadt inmitten der Kraterberge". K. STRÜMPELL (2) übersetzt HOSSERE NGAUNDERE als "Nabelberg".

MIXON erkannte die junvulkanische Natur des Geländes und zeichnete unter anderem das heute als LAC TISSAN bekannte Maar in seiner genauen Lage südsüdwestlich von NGAUNDERE ein.



S. PASSARGE und VON UTRECHT (8) erreichten NGAUNDERE am 28. Januar 1894, untersuchten jedoch das Gebiet nördlich von NGAUNDERE und zogen dann nach Westen ab.

Während der militärischen Eroberung wurde TĪBATĪ am 2. März 1899 im Sturm genommen. Der LAMIDO MOHAMED IN SANSENI von NGAUNDERE kam den Deutschen freundlich entgegen. Mit der Jahrhundertwende lag dieses Gebiet also systematischer, wissenschaftlicher Erforschung offen, die auch dann prompt von der kaiserlich-deutschen Regierung durchgeführt wurde. Routenaufnahmen und wissenschaftliche Beobachtungen auf Dienstreisen der Regierungsbeamten wurden in der MIOSEL'schen Karte zusammengefasst, deren Blätter im Masstab 1: 300 000 von diesem neuerworbenen Gebiet bereits 1913 gedruckt vorlagen. Leider kam dieser rasche, wissenschaftliche Fortschritt mit Ausbruch des Weltkrieges 1914 zu einem jähen Ende. Durch den Friedensvertrag von Versailles teilte auch das Kamerun den Dornröschenschlaf der übrigen Mandate - mit der einzigen, rühmlichen Ausnahme des belgischen Mandats RUANDA-URUNDĪ (Ost - Afrika).

Das koloniale Deutschland hat sich aber gerade in NGAUNDERE sein eigenes Epitaph gesetzt: Noch nach fast vier Jahrzehnten schmückte bei meiner Abreise 1948 die Wand im Bureau der "Région Adamaoua" die alte MIOSEL'sche Karte, da sie bis dahin in ihrem wissenschaftlichen Wert unübertroffen geblieben war!

### 3 EINE REVISION UNSERER BISHERIGEN KENNTNISSE.

Wieder stehen in der vom SERVICE DES MINES, YAOUNDE, 1944 veröffentlichten Bibliographie 176 deutsche Verfasser 121 als Gesamtzahl der Verfasser anderer Nationen gegenüber wenn auch fachwissenschaftlich die Differenzen mehr gradueller als prinzipieller Natur sind.

In der TEKTONĪK schwanken die Ansichten zwischen Extremen wie GEZE (27) und BEHREND (26), von denen ersterer das ganze Kamerungebiet orogenetisch aufzuteilen sucht, während letzterer die Tektonik nur in untergeordnetem Masse gelten lässt und das Vorhandensein erwiesener Horste und Gräben abstreitet.

Was die geologisch bei weitem überwiegenden KRĪSTALLĪNEN GESTEĪNE anbetrifft, so sind sich alle Verfasser darüber einig, dass eine



ältere und jüngere Serie von Graniten existiert, dass beide weder zeitlich noch räumlich scharf getrennt werden können und bestimmt in der Masse auf das Archaikum und vielleicht noch Praekambrium beschränkt sind.

Dass auch jüngere Granitintrusionen vorkommen, wird Voneinigen Autoren vermutet, ist jedoch noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Alle Autoren sind sich darüber einig, dass die jungvulkanische Periode des Kamerun gegen Ende der Kreidezeit einsetzte und der auch heute noch tätige Kamerunberg beweist, dass diese geologisch ungewöhnlich lange Periode von Oberflächenvulkanismus noch nicht ihren Abschluss gefunden hat.

In der Umgebung von NGAUNDERE war das Vorkommen von Phonoliten ausser Basalten zwar bereits zu deutscher Zeit bekannt, aber die Verbreitung wurde stark unterschätzt. Stellt es sich doch jetzt heraus, dass das ganze etwa 100 qkm umfassende GANGHA MASSIV, östlich von NGAUNDERE restlos aus Phonolit aufgebaut ist.

SEDIMENTE sind im vom Verfasser untersuchten Gebiet ausschliesslich auf den Grabenboden des MBERE - Flusses beschränkt. Fossillos, dem Kristallinen auflagernd und von anderen Sedimentgebieten völlig isoliert, lässt sich ihre Herkunft auch heute noch nicht eindeutig festlegen.

Was das topographische Kartenmaterial anbetrifft, so fällt das vom Verfasser behandelte Gebiet in die beiden Blätter E 3, NGAUNDERE und E 45, MBERE der MIOSEL'schen Karte 1: 3.000.000, welche 1912, bzw. 1911, abgeschlossen wurden und 1913 erschienen.

Die Höhengschichten-Karte von MIOSEL im Masstab 1: 2.000.000 vom Jahre 1913 zeigt das in Frage kommende Gebiet als in einer Höhenglage von 1000 bis 1500 m. (PASSARGE bestimmte NGAUNDERE mit 1104 m) In der Tiefe des MBERE-GRABENS werden Höhen von etwa 500 m, in den höchsten Gipfeln des GHANGA Massiv von fast 2000 m. angegeben.

Seit der Machtübernahme durch die Franzosen liegt kein zuverlässiges Kartenmaterial vor. Erst Ende 1949 erschienen die ersten Kartenblätter Ngaoundere und Meiganga - Nord im Masstabe 1: 300.000 auf Grund einer systematischen Kartierung durch französische Militärflugzeuge, die

jedoch nur grossere Siedlungen, ein Verkehrsnetz von Strassen und wichtigen Eingeborenenpfaden wiedergeben.

Der erste Versuch einer GEOLOGISCHEN KARTE, die unser Gebiet miteinbegreift, entstammt dem Jahre 1887, auf welcher GÜRICH (3) ein Dreieck von Gneiss, Kristallschiefern dem Südufer des Benueflusses bis in die heutigen östlichen und nördlichen Provinzen Nigeriens folgen lässt, dessen Basis südlich von Ngaundere verläuft. Diese Karte, die das Vorkommen jungen Oberflächenvulkanismus völlig ignoriert, bedeutet derjenigen von BURTON und MANN (1863) gegenüber einen Rückschritt.

1896 folgt eine geologische Karte von Ernst Freiherr STROMER VON REICHENBACH im Masstab 1: 4.000.000. Das Wesentliche ist da, jedoch stark schematisiert. Ein "Eruptiv-Granit" der Name ist kein glücklicher soll jedoch wohl "tektonisch unbeanspruchter Granit" bedeuten, in unmittelbarer Nähe von Ngaundere wird von der "Primär Formation aus Gneis und Glimmerschiefer" also geschieferten, kristallinen Gesteinen umgeben. Ihnen lagern junge Eruptiva auf: Basalte, Phonolite und Andesite.

Prinzipiell ändert sich nichts in der Darstellungsform bis zu der letzten "CARTE GEOLOGIQUE DE L' A. E. F. (2), Masstab 1: 3.500.000 vom Jahre 1942. Die Achillesferse aller dieser Darstellungsversuche ist das Bestehen auf dem Altersverhältnis der kristallinen Gesteine oder eine Vermischung von diesen mit strukturellen Eigenschaften, ohne sich lediglich auf letztere zu beschränken. Dies führt zu einer völlig irrigen Darstellung.

Die "CARTE GEOLOGIQUE DE L'AFRIQUE" von KATCHEVSKY, 1: 8.000.000 vom Jahre 1933, zeigt Ngaundere in einem Kern von Eruptivgesteinen unbestimmten Alters innerhalb einer Zone von "jungem Granit", welche von archaischen Gesteinen umgeben ist. Auch dies ist irrig, denn Ngaundere selbst liegt ja im Granit, junge Eruptivgesteine treten erst ausserhalb dieses Granitgürtels auf.

Weit glücklicher sind die Verhältnisse auf der "ESQUISSE GEOLOGIQUE DE L' A. E. F., DU CAMEROUN ET DES REGIONS VOISINES" von M. DENAEYER, 1928 wiedergegeben, wohl die Grundlage zur

---

2) A. E. F. Abkürzung für *AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAÏSE*.

geologischen Karte von A. E. F. und Kamerun im ATLAS DES COLONIES FRANÇAISES. Denn hier wird zumindestens der Versuch gemacht, die strukturellen Elemente zu unterstreichen, d. h. "roches éruptives" und "roches Volcaniques" von "roches intrusives et filoniennes" zu unterscheiden.

Ein Rückschritt ist die Karte von A. E. F. vom Jahre 1942, unter primitiven Kriegsverhältnissen gedruckt. Um Ngaundere werden Basalte innerhalb eines "Complexe granite gneissique" gezeigt, dem erst weit östlich, schon ausserhalb des heutigen Kamerun, im MASSIV von YADE, echte, ungeschieferte Granite folgen. Dies ist falsch.

Die Sedimente im MBERE Tal (Umgebung von PANN, dem heutigen DOUMBA) erscheinen zum ersten Mal auf der Karte von DENAEYER, 1928, als fragliche Kreide und zwar fossilführend, im Kolonialatlas (1931) als SYSTEME DE LOUALABA, Obere Trias oder Rhät, auf der Karte des Jahres 1942 als dem "Complexe Continental-jurassique-crétacé" zugehörig. Fossilfunde werden auf dieser letzten Karte nicht mehr erwähnt.

#### 4 MORPHOLOGISCHE LANDESBESCHREIBUNG.

Das in Frage kommende Gebiet gehört der zentralafrikanischen Grassavanne an mit nur spärlicher Vegetation, die lediglich in unmittelbarer Nähe grosserer Flüsse zunimmt.

Quer durch diese zumeist von lateritischem Lehm bedeckte Ebene erstrecken sich südlich und westlich von Ngaundere S. E.—N. W. streichende Höhenrücken eines porphyrischen, aber ungeschieferten, grobkörnigen Granites (Kristallgranit) mit zaekigen, unausgeglichenen Formen. Bruchstücke diese Gesteines bedingen auf der Höhe und den Hängen ein Felsenmeer, sie finden sich teils anstehend teils wurzellos in

den Gärten und an der Strassenseite Ngaunderses, während ein bedeutender, pyramidenförmiger Berg, durch einen gewaltigen Felsblock auf dem kegelförmigen Sockel gebildet, als Wahrzeichen Ngaunderses kilometerweit das Landschaftsbild beherrscht.

Von diesen der Tektonik eingegliederten Granitzügen sind die bis zu hundert Meter hohen, punktförmigen, unorientierten, zum Teil

geschlossenen, zum Teil sichel - oder hufeisenförmigen, basaltischen Schlackenkegel zu trennen, die stets einen Zentralkrater in wechselndem Erhaltungszustand aufweisen. Mehrere sind von Wasser erfüllt und bilden Maare. Wo Lavaströme die Krater durchbrochen haben, besonders um DĪBĪ, sind Mächtigkeit, Breite und Länge nur geringfügig. Augenscheinlich ist der Vulkanismus hier kaum über das embryonale Stadium hinausgekommen.

Abweichend von den basaltischen Schlackenkegeln bestehen die zeitlich älteren Phonolitgebilde aus massivem, vegetationslosen Gestein, entweder flachgewölbten Rücken oder zuckerhutartigen Felsnadeln. Wenn Krater hier auch gänzlich fehlens so sind die Felsnadeln fraglos herausgewitterte Schlotausfüllungen, im Aussehen wie auch im Gesteinsmaterial an einige der HEGAU-Vulkane erinnernd.

Abweichungen von dem relativ flachen 1000 bis 1200 m hohen Savannenplateau finden sich nur an zwei Lokalitäten.

a) Im GHANGA MASSIV, 40 km östlich von Ngaundere, haben wir eine elliptisch geformte Ansammlung von welligen Bergformen, fast 2000 m hoch, in welche von S. W. her ein Tal einmündet, an dessen Ende Steilhänge von mehreren hundert Metern fast senkrecht aufsteigen. Verfasser hält dieses Phonolitmasiv für ein "vulkanisches Horstgebirge", welches der Definition von HANS RECK (20) gemäss, sich als Stabilitätszentrum im Meer der später erfolgenden, orogenetischen Bewegungen verhielt.

b) Genau das Gegenteil stellt die abgesunkene Partie des mittleren MBERE Flusses dar, eine etwa 80 km lange und bis zu 10 km breite Grabensenke, 400 m tief unterhalb zweier, annähernd parallel verlaufender Plateauabbrüche, die als Horste stehen geblieben sind.

Pilzförmig, oben abgeflacht und schräggestellt, erhebt sich unvermittelt aus der tellerflachen Grabensenke ein zeugenbergartiger Rest jener noch nicht mit Sicherheit eingeordneten Sedimentgesteine.

Echte Inselberge fehlen dem Landschaftsbilde.

## 5 HYDROLOGISCHE VERHAELTNISSE.

Das behandelte Gebiet bildet die Wasserscheide zwischen dem SANAGA, der sich gegenüber der spanischen Insel FERNANDO PO in

den ALTANTISCHEN OZEAN ergiesst und dem LOGONE OCCIDENTALE System, der bei Fort LAMY in den CHARÏ fliesst um später in den TSCHADSSEE einzumünden. Grosse Flüsse fehlen dem Gebiet. Die drei bedeutendsten sind die WESTLICHE WÏNA, mit einem grossen Sumpfbereich südöstlich von Ngaundere, Nebenfluss des LOM, dann die östliche WÏNA und der MBERE. Die beiden letzteren vereinigen sich in BAÏBOKOUM zum WESTLICHEN LOGONE.

Im MBERE Tal wechselt der Fluss zwischen einem träge dahinfließenden Strom von 20 bis 60 m Breite und innerhalb des Sedimentgebietes einem in Stromschnellen dahinschiessenden Giessbach von nur wenigen Metern Breite mit erheblichen Steilufern.

Auch im Kleinen sind die Kontraste in den Bachbetten auffallend: Im Einzugsgebiet, zumeist innerhalb des lateritartigen Verwitterungsproduktes, welches die Granitzüge ausserhalb von Ngaundere umlagert, bildet das herabstürzende Wasser Klamme und Engpässe mit vertikalen Wänden von 30 m Höhe, um nur wenige Kilometer flussabwärts sich zu einem derart reifen Tal zu erweitern, dass die lateralen Flügel kaum mehr zu erkennen sind.

Einige Seen, Ansammlungen von meteorischem Wasser in impermeablen schüsselförmigen Lateritvertiefungen, finden sich innerhalb des Gebietes, von denen das Überschwemmungsgebiet im Buckel der westlichen Wina, südöstlich von Ngaundere, das wichtigste ist.

Drei Maare wurden Verfasser bekannt: LAC TISSON, LAC DAMBALAN und LAC BALESAN, die eine ansehnliche Tiefe besitzen mögen <sup>(3)</sup>. Ein virtes von M. PONEL (6) als LAC MAZOUAN beschrieben, mag zeitweise die Vulkanruine unweit von DÏBÏ anfüllen.

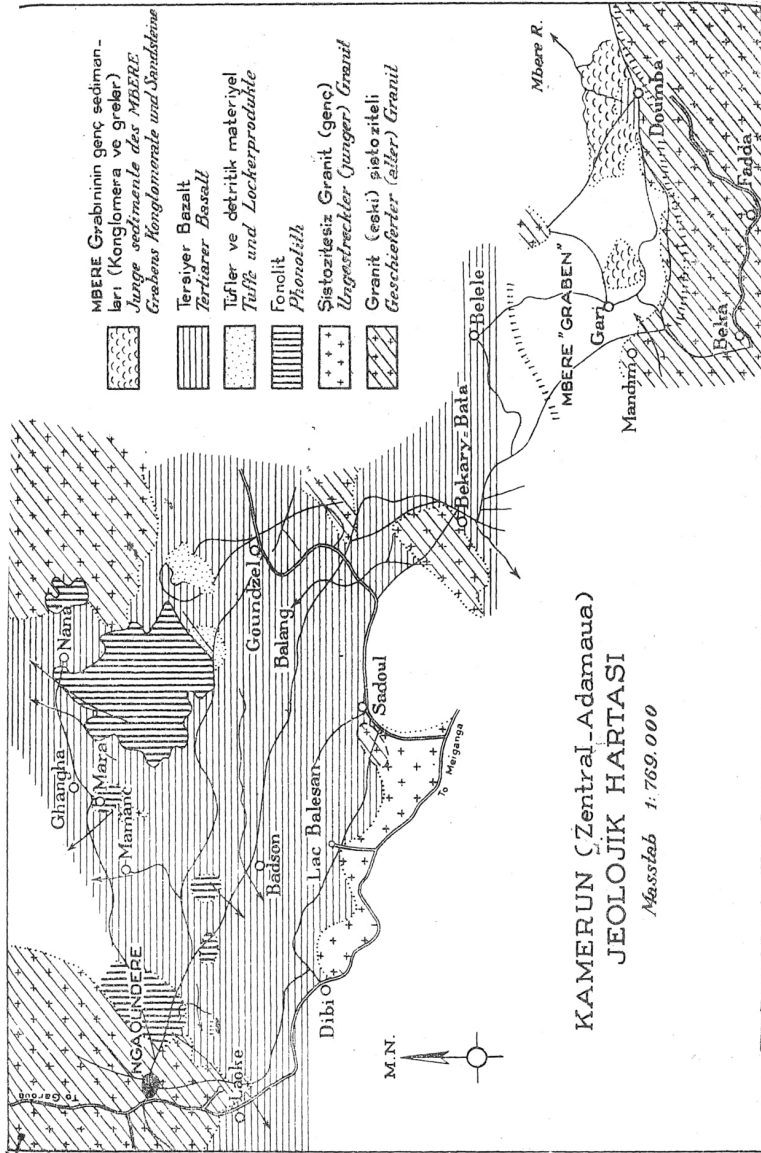
#### 6 GEOLOGISCHE VERHAELTNISSE.

A) Das KRÏSTALLÏN: GNEÏSE, GESTRECKTE UND RICHTUNGSGLOSE GRANÏTE SOWÏE VERWANDTE GESTEÏNE.

Das Charakteristikum aller dieser Gesteinsarten ist das ungewöhnliche Durcheinander, das jeden Versuch sie in Kategorien einzuteilen unmöglich macht.

---

3) Zahlen für dieses Gebiet liegen nicht vor, doch stelle HASSERT (13) 1912 in einem Kratersee des MANENGUBA - GEBÏRGES eine Maximaltiefe von 168,2 m und im grossen NDÏSEE wurde selbst bei 208 m kein Grund gefunden.

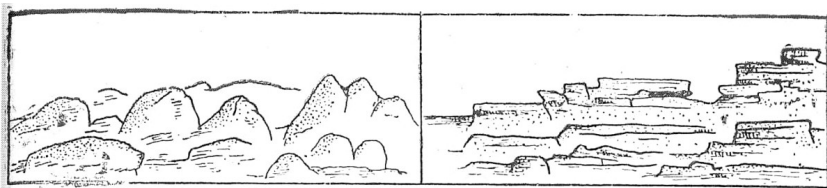


Eine Klassifizierung dem Alter nach ist ebenso unmöglich wie ein Kombinieren von strukturellen Erscheinungen und Alter, wie P. HAUGOU (28) dies versuchte, der eine fraglos archaische "SERIE DE BASE" einem jüngeren "SYSTEME GRANITIQUE ET GRANITE GNEIS A GRANITE DOMINANTE" gegenüberzustellen versuchte. Dies führt notwendigerweise dazu, dass gleiche Gesteinsarten unter verschiedenen, bezw. verschiedene Gesteinsarten unter gleichen Symbolen dargestellt werden, in der Tat der bisher allgemein übliche Fehler, auf den F. BEHREND (26) schon hindeutet.

Dies wird auch von FALCONER (17) aus der Nachbarkolonie NORDNIGERIEN bestätigt, wo:

"The older granites are never sharply marked off from the adjoining gneisses and invariably show a certain amount of foliation in the field and of cataclastic deformation and reconstruction under the microscope."

Nur lokal ist es im westlichen Zentralafrika möglich ältere und jüngere Granite scharf zu trennen, wie etwa bei BOSUM, zwischen dem Regierungsposten und der amerikanischen Mission und im BOUCLE DE L'OUHAM, beides im früheren NEU-KAMERUN, heutigem A.E.F., wo der Unterschied sogar morphologisch-regional zum Ausdruck kommt: In Anbetracht der Schieferung und hieraus resultierenden Verwitterung, welche diesen Schwächelinien folgt, sind die Aufschlüsse des alten Granites plattformartig oder Stufenförmig, die des Jungen stets rundlich oder oval (siehe Figur 1), wo sie in grosseren Mengen auftreten, stehen zackige Gebirgsketten mit einer ausgesprochenen Längsachse flächenhaft unorientierten Felsenmeeren gegenüber, eine Beobachtung, die auch VAN AUBEL (22) gemacht hat.



Figur 1

Bereits ausserhalb dieser Zone gehört der grobkörnige Kristallgranit von NGAUNDERE, der nicht geschiefert ist, nach Ansicht des Verfassers zu den "älteren Graniten". Er glaubt dieses Gestein in den prominenten Höhenzügen der MONTAGNES DE LAM, im südlichen TSCHADGEBIET, um BOCARANGA (Massiv von YADE), bei BUAR, bis zum BANGORAN, zwischen NDELE und FORT GRAMPEL im Osten OUBANGUI-CHARI's, ja bis zur anglo-ägyptischen SUDAN - Grenze (OUANDA-DJALE) und in diesen hinein, DARFOUR Provinz, wieder-erkannt zu haben.

In überwiegendem Masse sind im YADE Massiv (Yade ist der alte Name des heutigen BOCCARANGA); westlich von BOSUM, und weiter westlich im heutigen KAMERUN, die verschiedenen Gesteinstypen jedoch so innig vermischt, dass auf 50 m hin die petrographischen Verhältnisse nicht die gleichen bleiben, dadurch noch kompliziert, dass präexistierende Glimmerschiefer in verschiedenen Mengenverhältnissen und verschiedenem Grade vom granitischen Magma absorbiert worden sind, ja zum Teil noch als fremde Einschlüsse oder Schlieren auftreten.

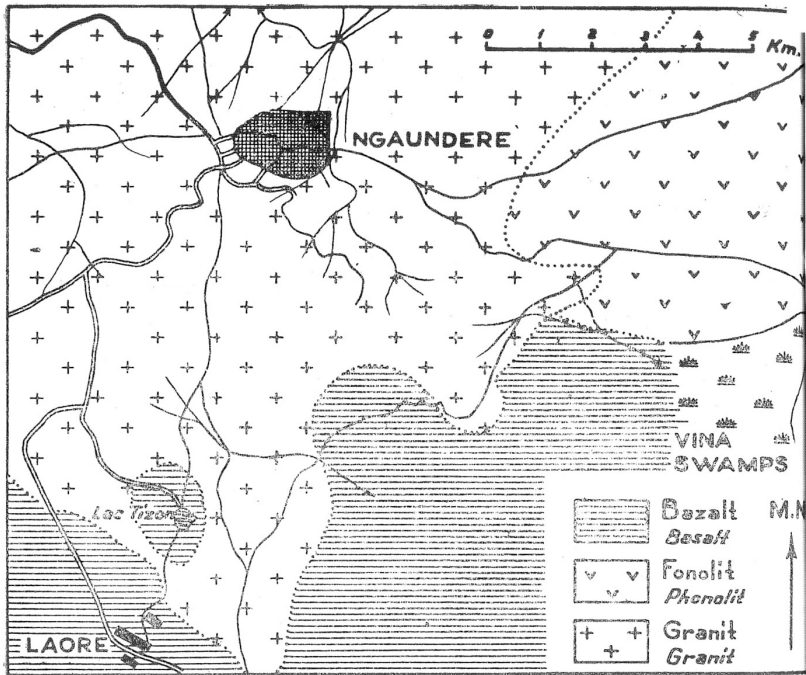
Nach Ansicht des Verfassers kommt nur ein Kartieren nach streng strukturellen Gesichtspunkten in Frage, eine Einteilung etwa in

- I Orthogneises wo erkennbar; geschieferte und gestreckte kristalline Gesteine.
- II Richtungslose (tektonisch unbeabspruchte), kristalline Gesteine, also echte Granite.
- III Mischgesteine von I und II.

Der Einteilung PASSARGE's (8) in eine archäische Periode, gefolgt von jener der "Graniteruption" und einer dritten, welche Kersantite, Diabase und Quarzporphyre geliefert haben soll, muss man KRENKEL's (21) nüchterne Warnung gegenüberhalten, lediglich:

"Ordnung in das unentwirrbare Chaos von Gebirgsstöcken und Bergkuppen zu bringen."





### NGAUNDERE ÇEVRESİ JEOLJİSİ Geologie von Ngaundere

FALCONER (17) unterscheidet prinzipiell für NORDOST-NIGERİEN eine archaische Gesteinsgruppe, die sowohl Orthowie Paragneise enthält, eine ältere Granitserie, meist aus Biotitgraniten bestehend und eine jüngere, mit überwiegenden Alkaligraniten, die jedoch räumlich und zeitlich ineinander übergehen und, soweit bekannt, nicht jünger sind als präkambrischen Alters.

Auch GEZE (27) schliesst sich dieser Ansicht an: Das "SYSTEME CRYSTALLIN OU CRYSTOPHYLLIEN" ist archaisch, mit Intrusionen alten Granites. Diesen folgen im "SYSTEME METAMORPHIQUE" Granite algonkischen Alters, die er unglücklicherweise als "granites récents" bezeichnet. Doch verschliesst auch er sich nicht der Möglichkeit später erfolgter Intrusionen.

"De plus nous verrons que ces intrusions surtout syénitiques sont peut-être bien postérieures à ces dernières et même post-crétacées."

Und P. HAUGOU (28) erklärt:

"Dans l'état actuel de nos études et de nos connaissances, il est vain de prétendre définir au Caméroun une séparation entre l'archéen et l'algonkien."

Nach F. BEHREND waren:

"mit dem endgültigen Abschluss der ersten (archaischen) Aufaltungsperioden auch die massenhaften Granitintrusionen beendet, die heute als Orthogneise zwischen den alten Sedimenten liegen."

"Nun wird aber", so fährt dieser Autour fort, "das Archaikum ebenso wie die algonkischen Schichten von zahlreichen grossen und kleinen Massiven und Stöcken von granitischen Gesteinen durchsetzt, die namentlich die algonkischen Sedimente im Kontakthof oft so wesentlich umgewandelt haben, dass sie den archaischen aehnlich werden."

Also auch hier der Hinweis auf das schwere Auseinanderhalten.

Ob es im NORDKAMERUN paläozoische, mesozoische oder gar känozoische Granite gibt, ist eine viel diskutierte Frage.

CHUDEAU (17) glaubt bei ZINDER, an der NIGERIEN A. E. F. Grenze, sowie in der ZENTRAL-SAHARA (AHAGGAR und AIR) Alkaligranite gefunden zu haben, welche kretazische Gesteine metamorph beeinflusst hätten, also jünger wären, als diese Sedimente.

Und während P. HAUGOU (28) sich zwar einerseits dem zumeist vertretenen Standpunkt anzuschliessen scheint, dass die im Kamerun bekannten, kristallinen Massen, die nach ihm 4/5 der ganzen Kolonie einnehmen, nicht jüngeren Alters sind, als algonkisch, so erklärt er nach der Beschreibung von Kreidesedimenten im Nordkamerun (GOUTCHOUMI) :

"Le métamorphisme est dû au granite intrusif du HOSSERE PORI qui a sans doute crée aussi la zone minéralisée de même qu'on trouve de la pyrite à BÏDZAR"

womit er doch Granite post-kretazischen Alters zugibt. Diese Möglichkeit war bereits zu deutscher Zeit von O. MANN (15) erkannt worden, der die genannten vom Granit des HOSSERE-BÏDJAR metamorph beeinflussten Schichten (Marmor) und die im Kontaktbereich des BEÏMBA

Granites in Knotenschiefer umgewandelten SĪDĪ-Schichten beschrieben, jedoch die Altersfrage offen gelassen hatte.

F. BEHREND (26) bezweifelt ob diese "im Kontakt mit den Granitstöcken umgewandelten Schiefer und der Marmor wirklich identisch mit den metamorphisierten Sedimenten sind" und behauptet kategorisch,

"dass bisher in Mittelfrika keine Granitdurchbrüche bekannt sind, die der KARRU zeit angehören oder noch junger sind. Es ist wahrscheinlich, dass Reste von KARRU sedimenten und von algonkischen Sedimenten im gleichen Gebiet nebeneinander vorkommen und dass die SĪDĪ-Schichten jungalkonkischen Alters sind."

An anderer Stelle weist. BEHREND (26) jedoch daraufhin; dass die Intrusionen offenbar in mehreren, vielleicht zum Teil weit auseinanderliegenden Perioden erfolgt sind und spricht von jung oder postalgonkischen Graniten.

GEZE (27) glaubt, dass möglicherweise altkretazische Sedimente (MAO LĪDĪ in NORD ADAMAUA) von granitischen Intrusionen der Oberen Kreide oder des Tertiärs kontaktmetamorph beeinflusst worden sind.

Auch FALCONER (17) ist der Ansicht:

"that the intrusion of the alkali-granites and dyke- rocks throughout the Protectorate was accompanied in pre-cretaceous times by considerable superficial, volcanic activity, but that all traces of pre-tertiary effusive rocks within the Protectorate have been denuded away."

Hieraus muss man schliessen, dass nach ihm die Intrusionen des Praekambriums durch das Palaeozoikum, möglicherweise bis zum jungen Mesozoikum sich fortgesetzt hätten, doch behauptet er, dass in Nigerien kein Beispiel solcher heute freigelegter Intrusivkörper bekannt geworden ist, was man doch nach Forträumung der hangenden Effusiva erwarten sollte.

Sehr ähnlich drückt sich KRENKEL (21) aus. Er spricht von grösseren und kleineren Granitdurchbrüchen, wohl verschiedenen, vielleicht bis alt-känozoischen Alters.

VAN AUBEL (22) hat zwar ebenfalls die jüngeren, sauren Granite, die nicht gepresst sind, von den tektonisch beanspruchten unterschieden, beschränkt sich jedoch, wie Verfasser, auf diese Feststellung relativer Altersunterschiede, ohne sich irgendwie festzulegen, welcher geologischen Periode sie angehören mögen.

Rein genetisch müssen jedoch dem erheblichen Oberflächenvulkanismus, der ausser den überwiegenden basischen Laven, doch solche intermediärer oder gar saurer Zusammensetzung ergoss, von der Oberen Kreide bis zur Jetztzeit, in der Tiefe hypabyssische oder abyssische Intrusivkörper entsprechen. Die Frage kann sich wohl kaum darum handeln, ob solche wirklich vorhanden sind, sondern lediglich, ob solche an einzelnen Stellen bereits durch Denudation oder Tektonik freigelegt worden sind und ob sie jemals bis zu einem solch hohen Niveau durchstossen, um stratigraphisch definierbare Horizonte kontaktmetamorph zu beeinflussen. Da überdies einwandfreie, d. h.

fossilführende Sedimente paläozoischen oder mesozoischen Alters praktisch fehlen, wird die Möglichkeit, durch Kontaktmetamorphose das Alter jüngerer Granite festzulegen ausserordentlich erschwert.

Verfasser, dem sich soweit weder die Möglichkeit der mikroskopischen Bestimmung, noch chemischen Analyse von ihm gesammelter Gesteine bot, muss sich auf andere Autoren berufen, im besonderen auf W. EDLINGER (12). Dieser stellte in ADAMAUA die folgenden kristallinen Gesteine fest: Muskowit, -Amphibol,- und Pyroxengneise, Biotit- und Muskovitglimmerschiefer, Grünschiefer, Amphibolite und Epidotschiefer.

Biotit und Zweiglimmergranite, Biotitamphibolgranite, Amphibolgranite mit Apliten und Pegmatiten.

Syenite, Eläolitsyenite und Diorite, doch bezweifelt Verfasser, ob letztere in dem von ihm untersuchten Gelände vorkommen. EDLINGER ist jedoch mit vielen Anderen der Fehler unterlaufen das grosse NGAUBUM oder GHANGA Massiv als granitisch zu deuten, das in Wirklichkeit restlos aus Nephelingesteinen aufgebaut ist.

Im östlichen MBERE Tal, zwischen DOUMBA und UANTONGU, begegnete Verfasser einer derart reichhaltigen, petrographischen

Ansammlung verschiedener Gesteinsarten, dass er garnicht den Versuch machte, sich zu makroskopischen Beschreibungen zu versteigen. Auffallend ist hier die Grünfärbung der Gesteine durch Epidot, was wohl, falsch interpretiert, zum Hinweis auf die Möglichkeit von Kupfervorkommen auf den älteren Karten geführt hat.

Ausgesprochen bankförmige Absonderung fehlt hier, auch die spitzpyramiden oder obeliskischen Formen, die so charakteristisch für das nördöstliche LAM - Gebirge sind. Die Verwitterungsform ist mehr abgerundet, typisch ausgebildet im Kegel von Ngaundere, mit dem grossen, ovalen Felsblock auf dem Gipfel. Nordöstlich von NGAUNDERE ist die Ebene von wollsackartigem Granitgeröll bedeckt, ebenfalls längs der Strasse Ngaundere - Meiganga. Nordwestlich von SADOUL tritt der Granit wieder als Gebirgsmassiv auf. Dem grobkörnigen, rötlichen, kaum geschieferten Granit Ngaundere's, mit grossen, gut entwickelten Feldspaten steht westlich von SADOUL ein feinkörniger, graublauer Granit ohne jegliche Spur von Streckung gegenüber.

Abgesehen von schalenförmiger Abspaltung ist eine merkwürdige Verwitterungsform der Granite zu beobachten, ein Zerspalten von aussen nach innen, das sich zunächst durch ein unregelmässiges Netzwerk von Rissen auf der Gesteinsoberfläche offenbart. Tektonische Einflüsse, natürliche Vorzugsrichtungen im Gestein selbst, Klüftung, scharf getrennte Trocken - und Regenzeit, sowie der bedeutende Kontrast zwischen Tages - und Nachttemperatur dürften die Hauptfaktoren der Gesteinsverwitterung bilden.

## B DAS JUNGVULKANISCHE GEBIET.

Der überwiegend explosive Vulkanismus, kaum mehr als embryonal, schuf sowohl phonolitische Kegel als auch basaltische Schlackenkegel. Nur das GHANGA Massiv umfasst als Ausnahme etwa 100 qkm Grösse. Mit Sicherheit ist die phonolitische Phase älter als die basaltische. Poröse Laven, seltener Bomben, bedecken die Schlackenhügel. Die Krater sind unbedeutend, dort, wo der niedrige Schlackenwall dem Druck der sich im Innern ansammelnden Lava nicht mehr widerstehen konnte, brach er durch und führte zu der typisch hufeisenförmigen Ge-

stalt. Aehnliches beobachtete O. MANN (11) beim Ausbruch des Kamerunberges im Jahre 1909.

Zumeist ist gar keine Lava den Kratern entströmt, dort, wo dies geschehen, wie etwa um DIBI, sind die Ströme unbedeutend in Länge und Masse, obwohl hier und da ein Strom den anderen erreicht hat und lokal eine kleine Decke bildet. Grössere Decken fehlen heute und dürften wohl auch nie existiert haben.

Etwa 20 km. südlich von NGAUNDERE, auf der Westseite der Autostrasse nach MEÏGANGA, befindet sich eine zeitweise mit Wasser erfüllte, kreisförmige Vertiefung mit nur angedeuteter Umwallung, die Verfasser als wahres Vulkanembryo, im Sinne W. BRANCA's deutet, also durch eine reine Gaseruption zustande gekommen.

Ein interessantes und ungewöhnliches Vorkommen sind in der Lava erhaltene Baumstämme, unmittelbar an der WINA Brücke, etwa 14 km südlich von NGAUNDERE an der Strasse nach MEÏGANGA. Diese sind in Wirklichkeit Ausfüllungen von Hohlräumen, welche verbrannte Baumstämme hinterliessen (29). Das Gestein wurde kürzlich vom British Museum (Natural History, London) als feinkörniger, poröser Basalt mit Hornblende und Fluidaltextur beschrieben.

Drei Maare finden sich innerhalb des vom Verfasser untersuchten Gebietes: LAC TISSON, LAC DAMBALAN und LAC BALESAN. Alle drei sind verhältnismässig klein, der bedeutendste, LAC DANGALAN, nach K. STRÜMPELL (II) 700 m. lang und 400 m. breit. Während die beiden Letzteren innerhalb von basaltischen Oberflächen-Produkten vorkommen, hat der Schlot des LAC TISSON den Ngaundere Granit durchschlagen, welcher letzterer unmittelbar am Seeufer ansteht. Der Kraterwall selbst besteht aus unbedeutenden Mengen von basaltischen Lockerprodukten.

Die Phonolitkegel enthalten im Gegensatz zu den Basalthügeln niemals Krater. Verfasser hat einwandfrei festgestellt, dass sie präbasaltisch sind, da innerhalb des GHANGA Massives Basaltgänge im Phonolit vorkommen. Auch morphologisch tritt diese Tatsache hervor: Während die Basaltkegel Anzeichen aller Frische aufweisen, sind die Phonolitgebilde Vulkanruinen, Härtlinge, von denen ein ganzes Massiv

von 8 qkm, 5 km nordöstlich von GOUNDZEL, in ein grauweisses an Kalkschiefer erinnerndes Material, eingelagert ist.. Dieser grauweisse Komplex, der zu deutscher Zeit irrigerweise als Kalke gedeutet wurde, ist vielleicht unter pneumatolytisch-hydrothermalen Einflüssen umgewandelt worden.

Auch FALCONER (17) berichtet von NORDNIGERIEN, dass trachytoide Phonolite von Nephelinbasalten gefolgt wurden, während GEZE (27) die Phonolite im Kamerun an das Ende seiner Tabelle jungvulkanischer Ereignisse setzt. Wenn F. BEHREND (26) anderswo im Kamerun festgestellt hat, dass die Phonolite jünger sind als die Basalte, letztere durchbrachen oder bedecken, so ist dies hier nicht der Fall, also ist auch die Behauptung KRENKEL's irrig, (24), dass allgemein um NGAUNDERE dem Basalt Phonolitkegel "aufgesetzt" seien. In seiner Behauptung, dass in vorbasaltischer Zeit der Phonolitkegel BASCHELBE entstand, während aus der in seiner Nähe verlaufenden Kegelkette des NGAU MOCHON sich ein Teil der Deckenbasalte ergoss, wird das Wesentlichste unerwähnt gelassen, nämlich die geologischen Lagerungsverhältnisse des einen zum anderen, doch liegt hierin möglicherweise eine Andeutung, dass die Phonolite Adamauas interbasaltisch sind.

Besonderer Erwähnung bedarf das CHANGA MASSIV (4), 40 km. östlich von Ngaundere, da dieses von den übrigen Phonolitvorkommen völlig abweicht. Es ist dies ein 100 qkm umfassendes, elliptisch geformtes Gebirgsmassiv, das in jeder. Himmelsrichtung zum flachen, basaltischen Umland steil abfällt und dessen Nordseite aus wellenförmig angeordneten Höhen und Talsenken besteht. Nach S. W. hin fällt das Gebirge am Ende einer hufeisenförmigen Einbuchtung mehrere hundert Meter tief, fast senkrecht ab, was dem Landschaftsbilde einen alpinen Charakter verleiht. Es ist hier, in unmittelbarer Nähe des Steilabsturzes, dass Verfasser innerhalb des Phonolites verhältnismässig

---

4) Die Schreibweise dieses Massives wechselt : E. LANGE (19) schreibt NGANHA, KRENKEL NGAU - JANGA, MOÏSEL - GANGHA, auf der kürzlich erschienen französischen Karte wird es GANHOUA geschrieben. Anserdem wird es von verschiedenen Autoren NGAU BUM oder HOSSERE BUM, nach dem dort ansässigen Eingeborenenstamm der BUM genannt.

schmale Basaltgänge fand.

Der Untersuchung dieses Gebietes stellen sich grosse Schwierigkeiten entgegen, da es als Heiligtum oder Tabou der dortigen Eingeborenenbevölkerung gilt und daher nicht besucht werden darf. Nur ein einziges Mal ist es Verfasser gelungen, begleitet von nur einem, nicht einheimischen Eingeborenen, bis etwa 200 m von den Steilabfällen vorzudringen und dort kurze Zeit zu verweilen, sehr zum Unwillen des übrigen Personals. An ein Lagern innerhalb des Massives war nicht zu denken.

Dem Hauptmassiv seitlich vorgelagert befinden sich im Südosten und im Westen je ein steiler, isolierter Phonolitkegel, im Westen dazu ein ebenfalls isolierter, länglicher Gebirgsrücken. Der westliche Pfeiler heisst nach K. STRÜMPELL (II) "DOM DES GOUDOLON".

Verfasser hält das Massiv für ein vulkanisches Horstgebirge, bei welchem jedoch der zentrale Abbruch nicht als Krater im gewöhnlichen Sinn gedeutet werden kann.

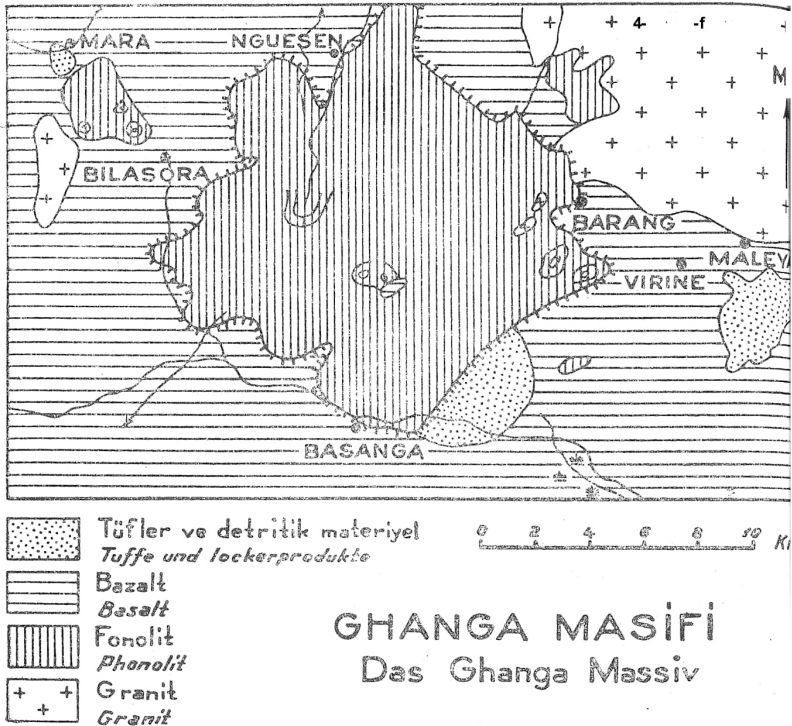
KRENKEL s (21) Darstellung, wonach die mantelförmig um das Massiv gelagerten Kristallinschiefer durch den Granit "aufgewulstet" werden, entspricht nicht den Tatsachen. Im Süden ist der anstehende Gesteinsgrund von mehrere Quadratkilometer umfassenden Tuffen verhüllt, im Osten und Nordosten besteht das Vorland aus Basalten und im Westen befindet sich ein kleiner Fetzen relativ ungestörten, schwer zu klassifizierenden richtungslosen eines Granites. Lediglich im Norden befindet sich eine Zone in schwer zugänglichen Gelände, tief unter dem Niveau des Nachbargeländes von gestörten, kristallinen Gesteinen stark wechselnder Zusammensetzung, aber überwiegend granitisch, nicht Gneis, deren näheres Studium zu Erklärung wichtig wäre.

Die westlichen und östlichen Phonolitpfeiler mögen als Reste einer Schlotausfüllung gedeutet werden. Dafür spricht, dass in unmittelbarer Nähe des östlichen Pfeilers sich ein weiterer, schroffer Phonolithfelsen erhebt, an welchem ein Überleibsel von explosivem Material, also Tuffen, haftet. Genetisch und in der Gesteinsbeschaffenheit ist dies ein völliges Analogon zum HOHENTWIEL im HEGAU.

Samtlich Ausbruchspunkte dieses Teiles von Adamau müssen als Zentraleruptionen angesprochen werden, die ihrer Lage nach unorientiert sind.



Die Phonolite des Steilabsturzes im GHANGA Massiv zeigen eine gewisse vertikale Klüftung, noch ausgesprochener und an Säulenbildung erinnernd ist die Struktur innerhalb einiger Aufschlüsse im Basaltgebiet. Vollkommen ausgebildete Säulen wurden jedoch nicht gefunden.



Es verbleibt die Frage, wann der junge Vulkanismus innerhalb dieses Teiles von ADAMAUA seinen Abschluss gefunden hat. Dass dies noch in historischer Zeit stattgefunden hätte, ist unwahrscheinlich, dennoch lassen gewisse Legenden der Eingeborenen darauf schliessen, dass dies möglich ist. So berichtet K. STRÜMPELL (11), dass nach alter BUM Tradition es wurde ihm dies in BELAKA-GHANGA erzählt-ein feuriger Stein vom Himmel fiel und späterhin ein feuriger Vogel gen Himmel flog, ein Dorf in Brand stekkend, was wohl die etwas primitive Negerbeschreibung vulkanischer Vorgänge sein könnte. Ebenfalls nach STRÜMPELL (11) horte man (1912) zuweilen in der Tiefe des DANGALAN Sees "dumpfes Trommeln", als Zeichen dafür, dass der Gott sich am Tanz ergötze, möglicherweise wiederum die primitive Neger - Interpretierung noch nicht völlig er-

loschenen Vulkanismus. Galt doch auch der KAMERUNBERG lange Zeit als erloschen. Erdbeben sind jedoch von der Umgebung von NGAUNDRE nicht bekannt.

Nach Aussage des französischen Amtsmannes in MEÏGANGA, Monsieur GENTÏL, im Jahre 1943, existierte damals am nördlichen Grabenrand des MBERE ein Fumarole, welche Verfasser jedoch nicht aufsuchen konnte. In der Umgebung von Ngaundere gibt es mehrere Solquellen, von denen diejenige von LAORE in der Schleife des westlichen WINA Flusses die Bekannteste ist. Das Wasser tritt in einem runden Loch von etwa 5 bis 6 m Durchmesser zutage, stark verunreinigt und daher trübe, doch steigen ständig grosse Blasen von Kohlensäure auf. Nach E. LANGE (19) besteht der Hauptgemengteil aus  $\text{CaCO}_3$  (etwa 1 %), doch enthält das Quellwasser ausserdem Chlornatrium, Eisen, Magnesium, Kalium, Chlor und frei Kohlensäure.

An jungvulkanischen Gesteinen werden aus ADAMAUA von EDLINGER (12) berichtet: Plagioklas- und Nephelinbasalte, Nephelin-Basanite, und Tephrite, Nephelinite, Phonolite, Trachyte und Quarzporphyre.

#### C SEDIMENTGESTEINE.

Die Sedimentgesteine unseres Gebietes finden sich ausschliesslich im Boden des MBERE-GRABENS und verdanken ihre Existenz dem Absinken dieser Scholle als Schutz vor Erosion und Denudation.

Früher erwähnte Vorkommen verschiedener Sedimente in der Umgebung von NGAUNDERE sind irrig oder existieren nicht mehr. So soll FLEGEL nach GÜRICH (3) aus Ngaundere Tonschiefer mitgebracht haben, die heute in der ganzen Umgebung völlig unbekannt sind. Wieder handelt es sich wahrscheinlich um die weissgrauen-schiefrigen Verwitterungsprodukte im östlichen GHANGA Massiv (SADAUL-GOUNDZEL), die auch irrigerweise zu deutscher Zeit als Kalkvorkommen angesprochen wurden.

Auch B. STRUCK (16) berichtet 1912, dass Tonschiefer und Sandsteine, völlig identisch mit den MAMFE oder CROSS Schichten des heutigen, britischen Kamerunmandates, in SUD-ADAMAUA (MBUM Gebiet) auftreten. Was damit gemeint ist, ist unverständlich, umsomehr da

STRUCK diesen Vorkommen eine derartige Bedeutung zuschrieb, um aus den

"Denudationsrelikten im MBUM Gebiet, Sandsteinen und Tonschiefern, ein zusammenhängendes Sandsteingebiet über das GRES ROUGE (BARRAT) bis zu den KUNDELUNGU SCHICHTEN des BELGÏSCHEN KONGO" rekonstruieren.

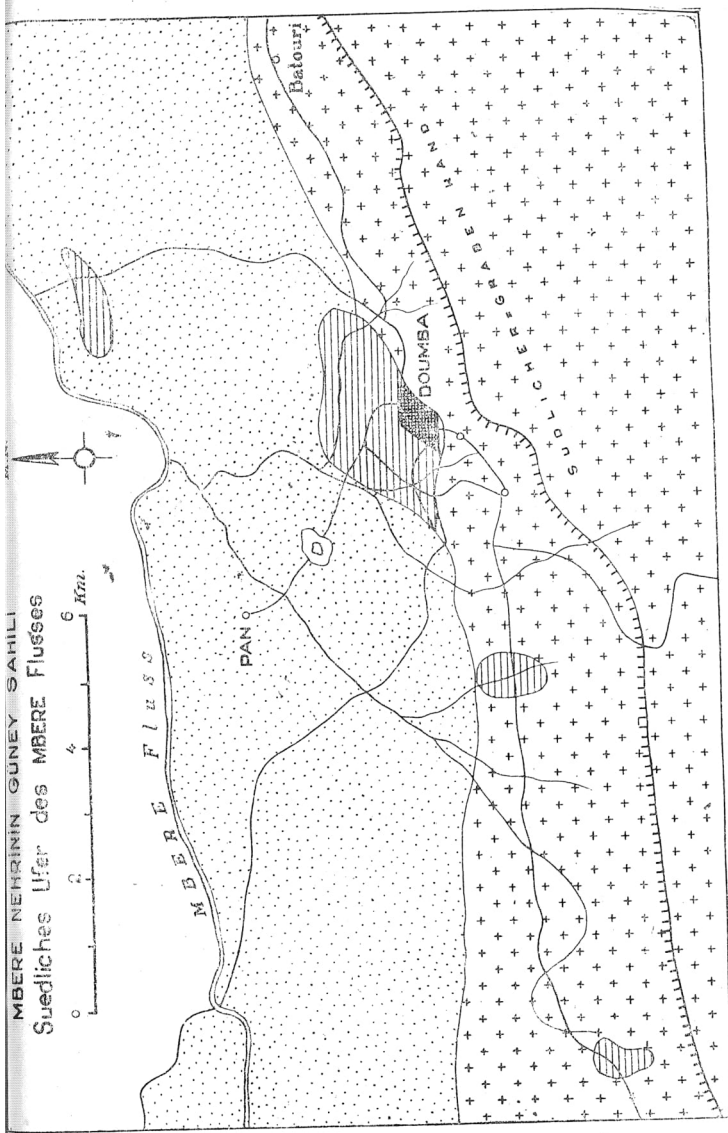
Ferner liegen Berichte vom KATÏL BERG und Pass von NIAMBAKA, etwa 85 km südöstlich von NGAUNDERE vor, wonach graue, nicht metamorphe Schiefer und dichte Kalke hier vorkommen sollen. Diese Berichte entstammen M. PONEL (6) und sind 1875 von A. BARRAT (6) verarbeitet worden, Vorkommen, die er mit dem SCHÏSTO-CALCAÏRE, also der KUNDELUNGU FORMATÏON des französischen Mittelkongo vergleicht. Aber nachdem er von Kalken spricht, erwähnt er einen

"grès bigarre, qui se présente en grandes nappes et qui est probablement une roche éruptive du même groupe que les précédents"; also einen Sandstein vulkanischen Ursprungs!

Fügt man noch hinzu, dass dieser Monsieur PONEL vier geschlagene Tagesmärsche von NGAUNDERE aus brauchte, um bei BASSELBE einen "vrai granite" zu finden, während Ngaundere selbst von einem herausfordernden Granitkegel fast erstickt wird und dass dieser "vrai granite" in Wirklichkeit ein Phonolit ist, so tut man gut, diesen Berichten wenig Vertrauen zu schenken.

Nur andeutungsweise seien andere, isolierte Vorkommen in NORDKAMERUN ausserhalb unseres Gebietes erwähnt, fossilarm oder leer, Objekte stratigraphischer Spekulationen: Schiefriige Grauwacken, Quarzite und dunkle bituminöse Tonschiefer des MAO BULO, nach JAECKEL (21) "sehr altertümlich" also|wohl paläozoisch, nach HENNÏG (21) die Wahl zwischen Oberjura und Unterkreide, nach D. SCHNEEGANS (21) wahrscheinlich der Kreide angehörend, nach O. MANN (21) älter als Turon. 1939 bestimmte W. O. DIETRÏCH (25) durch Fossilnachweis das Alter als OBERE TRIAS oder RHAET also zur LUALABA-LUBÏLASCH Serie des östlichen Belgischen Kongo gehörend.

MBERE NEHRNIN GÜNEY SAHILI  
Suedliches Ufer des MBERE Flusses



-  Junge Sedimente im MBERE Tal  
MBERE tertiäre Sedimente
-  Tertiärer Basalt  
Tertiärer Basalt
-  Granit  
Granit

Die Sedimente des MBERE Tales, denen nach F. BEHREND (26) ähnliche in den Tälern des MBINA und einiger anderer Nebenflüsse des LOGONE Gebietes zuzurechnen sind, bestehen aus einem östlichen und einem westlichen Vorkommen, welches letzteres unweit von GANDINANG (1 km südöstlich von GARI) erst 1947 vom Verfasser gefunden wurde. Die östlichen Vorkommen um DOUMBA (dem früheren PANN auf den deutschen Karten) treten auf beiden Seiten des MBERE auf und bestehen aus groben Konglomeraten mit Geröllen bis Kopfgrosse, überlagert von hellbraunen, mittelkörnigen Sandsteinen. Das Geröllmaterial des Konglomerates ist ausschliesslich aus Quarziten und kristallinen Gesteinen zusammengesetzt.

Das westliche Vorkommen, lediglich am Nordufer des MBERE, besteht in der Basis aus umgelagerten Graniten. Im Hangenden finden sich, lediglich auf einige verstreute Aufschlüsse beschränkt, rundliche Klippen eines Konglomerates, dessen Gerölle, ebenfalls aus kristallinen Gesteinen bestehend, weit kleiner sind als im östlichen Vorkommen. Beide Vorkommen gehören fraglos genetisch zusammen. Aus dem geologischen Befund lässt sich lediglich schiessen, dass diese Vorkommen postalgonkischen Alters sind.

Nach P. LEGOUX (28) sind in diesen Sedimenten des MBERE Tales Pflanzenreste der Gattung Cupressioxylon gefunden worden, wonach sie der Kreidezeit angehören sollen. Nach Ansicht des Verfassers erscheinen diese paläophytologischen Belege recht fraglich, da einerseits keine Literatur hierüber vorzuliegen scheint, andererseits das ganze geologische Auftreten eine Erhaltung von Fossilien recht unwahrscheinlich macht.

Um diese isolierten Vorkommen einem grösseren Sedimentärgebiete anzugliedern gibt es drei Möglichkeiten:

a) Die Sandsteine des OBEREN KUNDELUNGU (Schisto-Gréseux), dem KATANGA SYSTEM angehörend und altpaläozoischen Alters, eine Formation, die nach HAUGOU (28) im Südost Eck des Kamerun vorkommt und nach P. RANGE (26) sogar am SIDI Fluss, östlich von REI-BOUBA vorkommen soll.

b) Die LUBILASCH-SANKURU Stufe, dem KONGO-oder KARRU SYSTEM <sup>(5)</sup> angehörend, Obere Trias oder Unterer Jura, von welchem ein bedeutender Komplex im früheren NEUKAMERUN, in der Gegend von CSRNOT und BERBERATI, südlich von BOUAR, entwickelt ist, und aus welcher eine weitere, grosse Zone im Osten OUBANGUI-CHARI s, um NDELE, MOUKA, OUADDA bestehen soll, was Verfasser jedoch noch für zweifelhaft hält, da letzteres Gebiet, völlig fossilfrei, ebensogut der KUNDELUNGU FORMATION (FOROUMBOULA Schichten) eingeordnet werden kann, denn die Grenze zwischen beiden auf der letzten 1942 erschienene Karte ist alles andere als überzeugend und der geologische Tatbestand noch weniger.

c) Der OBERE BENUE (TENGEÏN) SANDSTEIN, ein horizontal gelagerter, ungestörter, als fossilfrei geltender sandigkonglomeratischer Komplex von wahrscheinlich eozänem Alter, nach anderen Autoren Kreide, der sich in nicht unbedeutender Ausdehnung nördlich von GARUA erstreckt. P. HAUGOU (28) zufolge hat K. KORETZKY in den Sandsteinen nördlich von GARUA Reste eines Dinosauriers gefunden, doch liegen soweit noch keine näheren Angaben vor. Auch soll der Erhaltungszustand eine einwandfreie Bestimmung des Horizontes kaum ermöglichen.

Wenn die Zugehörigkeit der MBERE Sedimente auch nicht einwandfrei festgelegt worden ist, so scheint dem KARRU-Alter die grösste Wahrscheinlichkeit zuzustehen. Einmal, weil Obere Trias in Adamaua durch Fossilfunde einwandfrei nachgewiesen worden ist, dann weil G. KORABLEFF nördlich von BETARA OYA ähnliche von ihm als LUBILASCH gedeutete Konglomerate und Sandsteine gefunden hat, denen BORNIEZ weitere Fundpunkte hinzufügt, besonders aber, weil lithologisch eine auffallende Aehnlichkeit mit den Vorkommen von CARNOT vorliegt. Da nach F. BEHREND (26) das wahre Alter der fossilfreien

---

5) Dem Missbrauch die Diamanten des LUBILASCH in Ermange'ung etwas Besseren als "Leitmineral" und "Kriterium pro oder contra" zu benutzen, wie dies in A. E. F. Mode geworden ist und sogar von F. BEHREND (26) gutgeheissen wird, ist nach Ansicht des Verfassers entschieden abzuraten.

TENGELIN (GARUA) Sandsteine noch nicht erwiesen ist, und manches auf Gleichaltrigkeit mit der CARNOT Fazies hindeutet, besteht die Möglichkeit, dass MBERE-Sedimente, TENGELIN-Sandsteine und die klastischen Sedimente von CARNOT-BERBERATI alle gleichen Alters sind und der KARRU angehören.

## 7 TEKTONIK.

Als tektonische Grossformen kommen im behandelten Gebiet nur das GHANGA MASSIV und das MBERE-Tal in Frage. Es ist nicht die Absicht des Verfassers sich auf detaillierte Kontroversen der Kameruntektonik einzulassen, etwa zwischen Antipoden wie PASSARGE (8), HASSERT (14), THORBECKE (14) und GEZE (27) auf der einen Seite, welche die Tektonik als grundlegendes Element im Kamerun betrachten und MANN (15), BEHREND (26) und KRENKEL (24) auf der anderen, die ihr nur untergeordnete Bedeutung einräumen. Denn selbst so überzeugte Tektoniker wie HASSERT (14) und THORBECKE (14) haben bereits 1908 wamend ihre Stimme erhoben, dass

"ein im Oberflächenbilde Kameruns deutlich hervortretende Graben, ein Gegenstück zu den grossartigen, tektonischen Einsenkungen des ost- und zentralafrikanischen Grabens, sich nicht nachweisen liess",

was doch genau das gleiche besagt wie 30 Jahre später KRENKEL, dass es nämlich irrig wäre, die KAMERUNLINIE PASSARGE's (8) als Grabenzone zu deuten und sie den ostafrikanischen Grabenbrüchen als ebenbürtig an die Seite zu stellen.

F. BEHREND geht soweit zu behaupten:

"Von den zahlreichen Gräben, Horsten und Kesselbrüchen, die HASSERT und THORBECKE durch morphologische Beobachtungen erkannt zu haben glaubten, ist bisher kein einziger durch geologische Beobachtungen wahrscheinlich gemacht worden",

schwächt aber diese etwas krasse Verallgemeinerung mit der Feststellung ab, dass

"im verwickelten Bau von Kamerun ein Gitterwerk von Störungslinien ein scheinbar regelloses Nebeneinander von Gebirgen, Fastebenen mit Inselbergen und Hochländern bewirkt hat."

Und wenn BEHREND (26) PASSARGE's (8) KAMERUNLİN-İE in eine "KAMERUNZONE" umbenennt, so ist auch dies, wie er selbst zugibt, lediglich ein Unterstreichen, dass es sich um eine breite Schwächezone handelt, in der die jungen vulkanischen Ergüsse liegen. Der Unterschied in der Auffassung der Autoren liegt also doch wirklich nur darin, dass der eine "gesetzloses Nebeneinander", die anderen eine linienhafte Orientierung der Schollen erkennen, und dass eine "Bruchlinie" zu einem "Bruchstreifen" wird. Und was anderes ist ein Bruchstreifen als ein Graben ?

An Stelle der Grabentheorie des MBERE Tales gibt BEHREND (26) folgende Erklärungen:

"Störungen konnten bisher in keinem Falle an den Talrändern nachgewiesen werden. Vielmehr liegen gewisse Anhaltspunkte dafür vor, dass es sich hier um alte Talsysteme handelt, die zu irgendeiner Zeit von ausgedehnten Sandsteindecken ausgefüllt und überdeckt wurden. Die Sandsteindecken sind später abgetragen worden und die Ausfüllungen der alten Flusstäler sind als ihre letzten Reste zu betrachten."

Leider ist der ganze Mechanismus dieser Hypothese viel zu unklar, um angenommen oder widerlegt werden zu können

Geologisch bietet das MBERE Tal folgendes Bild: Nördliches und südliches Plateau, also die Horstpartien, bestehen aus kristallinen Gesteinen, welche auf der nördlichen Seite Deckenbasalte zum Teil überlagern. Die Abbruchzone ist steil, jedoch unregelmässig. Eine Unmenge ständig und unvermittelt wechselnder Gesteine betrachtet Verfasser als Strömungserscheinung, ein mechanisches Aufarbeiten der in Frage kommenden Gesteine, im Sinne einer Mylonitisierung oder der "BUNTEN BREKZIE" (Bunter Riesschutt) des RIES VON NÖRDLIGEN.



Die abgesunkene, ungestörte Grabenpartie, im allgemeinen|tellerflach, zeigt vereinzelte, im Ausmass geringfügige Erhebungen: Nordöstlich von BEKA und GANDINANG, wo die südlichen Randpartien der Basaltzone eine kleine Stufe bilden und unweit von DOUMBA, wo der Basalt zweimal in geringem Ausmass auf das Südufer des MBERE übergreift. Bei GARİ erhebt sich innerhalb des Grabens ein kleiner Basaltkegel, dem jedoch jede Spur einer Ausbruchsöffnung fehlt und der daher nur ein herausgewitterter Teil der basaltischen Randzone sein kann. Schliesslich bilden die jungen Sedimente in der Ostzone Erhebungen kleineren Ausmasses, verglichen mit jenen der Westzone, wo die Vorkommen lediglich isolierte, klippenartige Aufschlüsse bleiben. Der Niveauunterschied zwischen dem Boden des Grabens und dem heutigen Flussbett des MBERE ist recht gering.

Das Wesentliche zur Erläuterung der MBERE Senke und ihrer Entstehung ist die Tatsache, dass sich gerade die letzten Basalt-Ausläufer in ihr befinden. Hätte das U - förmige Tal in seiner heutigen Form zur Zeit der Basaltergüsse bestanden, so wäre diese Vertiefung zu einem Sammelbecken des Schmelzflusses geworden und hätte sich mit letzterem seeartig erfüllt. Zugegebenerweise ist es an sich ungewöhnlich, dass orogenetische Bewegungen dem effusiven Vulkanismus folgen, anstatt ihnen voranzugehen, aber hier kann wohl kein Zweifel bestehen, dass die Senkung erst nach: Abschluss der vulkanischen Tätigkeit stattgefunden hat. Wäre der Graben prävulkanischen Alters, so wären überdies die Laven wohl in Massenergüssen längs der "Schwachelinien des Grabenrandes als Spalteneruptionen" aufgedrungen, wovon nicht eine Spur zu entdecken ist. Nur durch ein späteres Absinken "en bloc", längst nach Erstarrung des Schmelzflusses ist es verständlich, dass die abgebrochenen Enden der Lavadecken, die auf der nördlichen Horstpartie überwiegen, in der Tiefe ihre natürliche Fortsetzung finden.

Im übrigen sind postbasaltische, also ausserordentlich junge Senkungserscheinungen, wenn auch kaum grossen Ausmasses, doch anderweitig im Kamerun bekannt geworden:

Schon PASSARGE (8) nennt das TSCHEBTSCHI Gebirge einen "Horst mit abgesunkenen Flügeln" und auch ihm ist anderweitig aufgefallen, dass die Basaltdecken unvermittelt zu tief liegen (Korroval Plateau). R.STRUCK(16) spricht von verschiedenen, jungen, post-basaltischen Abbrüchen, so z. B. am Ostrand des BAPTUI (BAPÏT). GEZE (27) betrachtet TSCHEBTSCHÏ ATLANTÏKA-und MANDARA - Gebirge als Horste, ersteres lässt auch KRENKEL (24) als Horst gelten. Selbst aus NIGERÏEN berichtet FALCONER (17)

"Around AWE the flows (basalt) rest on "pedestals" from 30 to 50 feet high. Assuming that the lava chose the level surface of the plain rather than the ridges upon it, there has been a general lowering of the surface by that amount."

Hingegen was die Abhängigkeit des jungen Vulkanismus von der Tektonik anbetrifft, so kann zwar kein Zweifel bestehen, dass der Vulkanismus des Kamerun von einer tektonischen Leitlinie abhängt, die in grossen Zügen von FERNANDO PO über das KAMERUNBERGMAS-SÏV nach Norden streicht, doch liegt die vulkanische Zone ADAMAUAS schon an sich ausserhalb dieses Systems und lässt keine Zusammenhänge mit der Tektonik erkennen. Auf diesen häufigen Mangel von Zusammenhang zwischen vulkanischen Schloten und Bruchlinien haben bereits HASSERT und THORBECKE (14) frühzeitig hingewiesen und auch im behandelten Gebiet SÏDADAMAUAS liess eine Reihenordnung von Ausbruchspunkten in keinem Falle erkennen.

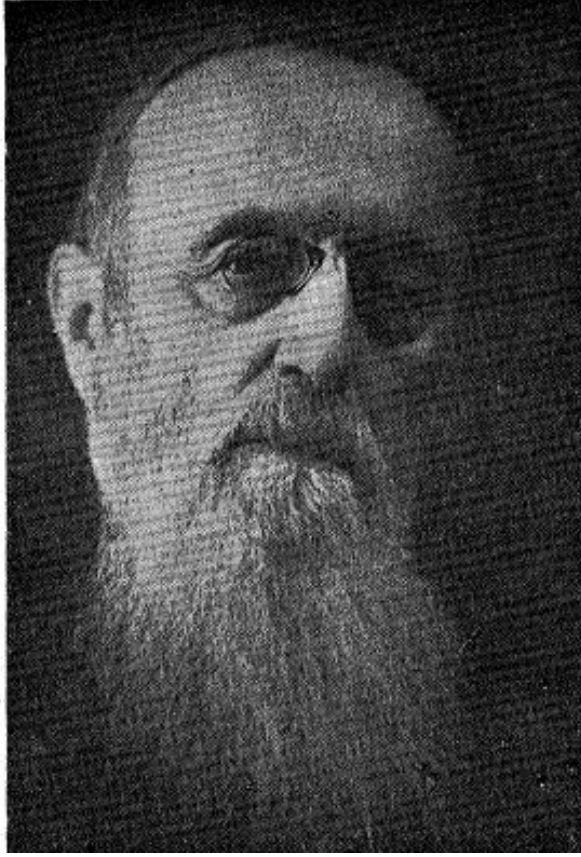
- 
- 1) BARTH, H. Central Africa
  - 2) BURTON, R. F. & MANN, G. Die erste 'Besteigung des Camerun Gebirges. Peternuaasnis Mitteilungen
  - 3) GURÏCH, Beitrage zur Geologie von Westafrika. Zeitschr. Deutsche Geol. Ges. 1887

- 4) FLEGEL, E. Vom Niger zum Benue, Leipzig 1890.
- 5) MIZON, M. Résultats scientifiques des voyages de M. Mizon de la Beneué a la Kadei et a la Mambere. Bull. Sec. de Géographie Paris.
- 6) BARRA, A. Sur la Igéologie du Congo Français, Paris.
- 7) ZÏNTGRAFF, E. Nordkamerun.
- 8) PASSARGE, S. Adamaua, Geographie und Geologie. Berlin.
- 9) STROMER v. REÏCHENBACH, E. Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. München und Leipzig 1896.
- 10) MOÏSEL, M. Begleitworte zu der Kante 3. Der deutsche Logone und seine Nachbargebiete. Mit. & Forschungen von Gelehrten in den deutschen Schutzgebieten, 18, 1905.
- 11) STRÜMPELL, K. Aus West Adamaua. Deutsches Kolonialblatt, 18, 1907.
- 12) EDLINGER, W. Beiträge zur Geologie und Petrographie Deutsch Adamauas. Inaugural Dissertation, Braunschweig, 1908.
- 13) GUÏLLEMAÏN, C. Ergebnisse geologischer Forschungen im Deutschen Schutzgebiet Kamerun. Mitt. aus den deutsch. Schutzgebieten.
- 14) HASSERT, K. & THORBECKE, F. Bezrlichte über die handeskundlichen Expeditionen der Herren Professor: Dr. K. Hassert und Professor Dr. F. Thorbecke in Kamerun. Mitt. aus den deutschen Schutzgeb. 1908.
- 15) MANN, O. Akten des Kaiserlich-Deutschen Gouvemements Kamerun, Bueau, 1909 (handschriftlich). Ins Englische übersetzt von Dr. H. P. T. Hyde. Geolog. Survey of Nigeria. 1948.

- 16) STRUCK, B. Geologie von Kamerun. Zeitschr. der. Ges. für Erdkunde, Berlin.
  - 17) FALCONER, D. The Geology and Geography of Northern Nigeria, London 1911.
  - 18) HASSERT, K. Seestudien in Nord - Kamerun. Zeitschr. der Ges. für Erdkunde, Berlin.
  - 19) LANGE, E. Die Grossviehzucht des Ngaundere Distrikts und ihre scheinbare geologische Unterlage. Deutsch. Kolonialblatt, 1917.
  - 20) RECK, H. Uebersicht über Bau und Bild von Kamerun. Berlin, 1924.
  - 21) KRENKEL, E. Geologie Afrikas : Kamerun. 3. Teil, Berlin
  - 22) VAN AUBEL, Contribution a l'étude géologique du Caméroutn sud, oriental et des territoires limitrophes du Moyen Cenge. Bull. Soc. géograph. franç. Paris.
  - 23) BABET, V. Au sujet de la carte géologique du Caméroutn, Oubangui Chari de M. Korableff Chronique der Mines coloniales, 1937.
  - 24) KRENKEL, E. Geologie der deutschen Kolonien, Berlin.
  - 25) DIETRICH, W. O. Trias in Nord Adamaua, Centr. Min. Geol. & Pal.
  - 26) BEHREND, F. Der geologische Aufbau von Kamerun. Mitt. der Gruppe deutscher Kol. wissensch. Unternehmungen, 1940.
  - 27) GEZE, B. Géogragphie physique et géologique du Caméroutn occidental. Mem. Mus. Hist. Nat. 1943.
  - 28) HAUGOU, P. Le Caméroutn a travers les périodes géologiques. Bull. Soc. d'études Caméroutnaises.
  - 29) HYDE H. P. T. Treetrunks preserved in a volcanic flow in the Northern Cameroons. American Journ. of Science.
-



## A. LACROIX



Jeolojik ilimlerle meşgul olan bir kimsenin bu ismi duymamış olmasına imkân yoktur. Tereddütsüz, dâhi diyebileceğimiz bu Fransız bilgini klâsik mineraloji ve petrografinin en esaslı bir mümessili idi. Onu 16 Mart 1948' de maalesef kaybetmiş bulunuyoruz.

A. Lacroix 1863 de Mâcon'da doğmuştur. Ailesi oranın eski bir ailesi olup bilhassa hekim ve eczacılardan mürekkepti. Küçük Lacroix'yı da eczacılık tahsili yapmak üzere 1883 de Paris'e yolladılar. Lacroix 1887 de Ecole de Pharmacie'yi bitirdiyse de, küçüklüğündenberi minerallere karşı duyduğu ilgi ve Paris'teki ikameti esnasında Muséum National d'Histoire

Naturelle'de Alfred des Cloizeaux, Collège de France'ta Ferdinand Fouqué ve müstakbel "Inspecteur général des mines, organisateur du Service de la carte géologique de France" Auguste Michel-Lévy gibi Mineraloji ve Petrografinin üç mühim siması ile tanışması, kendisinin eezacılık mesleğini icra etmeyip tamamen mineraloji ile meşgul olmasına sebebiyet verdi. Bu bilginler de hiç şüphesiz, Mâcon'lu küçük eczacının Mineralojiye olan büyük ilgi ve kabiliyetini müşahade etmiş olacaklar ki, onu meslekleri için kazanmaktan geri kalmadılar.

Lacroix İngiltere adaları ile İskandinavya'da pek faydalı tetkik seyahatleri yaptıktan sonra Collège de France'ta Fouqué'nin yanında asistan oldu. Bir ara İtalya ve Amerika'ya da gitti. 1889 senesinde Lacroix Pirokseng-nayları ve Skapolit taşları üzerinde kıymetli eserlerini bitirerek Docteur ès sciences ünvanını aldı ve akabinde, kendisine ölümüne kadar hakiki bir hayat arkadaşlığı eden, ona çalışmalarında daima yardımcı olan, tetkik seyahatlerinde onu hiç yalnız bırakmıyan kıymetli hocasının kızı Catherine Fouqué ile evlendi. Henüz 30 yaşında iken hocası des Cloizeaux'nun yerine Profesör tayin edildi. 43 sene büyük başarı ile muhafaza ettiği bu mevkiden 1936 da istifa ederek ayrıldı. Burada kaldığı müddet zarfında müzenin mineraloji kısmı fevkalâde genişledi, mineral kolleksiyonlarının tasnifi değişti ve dünyada bir tane denilebilecek bir petrografi kolleksiyonu meydana getirildi.

Lacroix 1904 de Académie des Sciences de l'Institut de France'a girdi ve 1914 de buranın fiziksel ilimlerinin daimî sekreterliğine seçilerek bu mesuliyetli vazifeyi ölümüne kadar ifa etti.

Her iki vazifesindeki çalışmalarını arada bir sekteye uğratan sebepler, Avrupa'nın muhtelif memleketlerine, Türkiye'ye Martinik, Madagaskar, Yeni Gine, Sudan, Amerika ve Doğu Asyaya yaptığı müteaddit tetkik seyahatleridir.

Bu büyük ilim adamına şerefli hayatı boyunca tevdi edilen ilmî ve akademik nişaneler de bittabi mebzuldür. 60 tan fazla Üniversite, Akademi ve İlmî Cemiyet ona Dr. Hon. Causa ünvanını vermiştir yahut honorer veya korespondan üyeliklerine seçilmiştir.

Lacroix'in eserleri burada anlatılmakla bitirilemez. Mesailerinin adedi 700 den fazla olup, mineraloji ve petrografinin muhtelif şubeler-

ine ve bu ilimlerin tarihçelerine aittir. Bunlar arasında müteaddit kitaplar da vardır. Bu vaziyette büyük alimin faaliyet sahasından burada ancak kısmen bahsedebiliriz. Lacroix'nın evvelâ zikredilmesi icabeden eserleri şüphesi 1893-1913 senelerinde intişar eden 5 ciltlik "Minéralogie de la France et de ses Colonies" ile 1922-1923 te çıkan "Minéralogie de Madagascar"dır. Bu eserlerde o zamana kadar diğer bilginlerin mineraller hakkında yapmış oldukları çalışmalar bir araya toplanmış, bunlara çeşitli yeni müşahedeler ilâve edilmiş, böylece her mineralin karakterislikleri mükemmel bir şekilde anlatılmıştır. Diğer büyük eserleri Montagne Pelée'nin indifaı, volkanik taşların anklavları, Pirene'lerin granit kontakları, Pirene'lerin erüptif taşları, Los adalarının alkaliyenitleri, Tibet'in volkanik taşları, Habeşistan yüksek yaylasının volkanik taşları, Gine sahilinin Lateritleri, Réunion adasının volkanı, Hindîçini'nin erüptif taşları, Sahrayı Kebirin fulguritleri, Yeni Kaledonya'nın glaukofan taşları ve peridotitleri, Madagaskar'ın flogopit yatakları v. s. hakkındadır. Büyük ve küçük birçok mesaisi de Büyük Okyanus adalarının genç volkanik taşlarının incelenmesine aittir. Lacroix'dan evvel oradaki taşların münhasıran bazalt lâvları olduğu sanılıyor, binnetice plajioklaslı taşlara "Pazifisch" deniliyordu. Halbuki Lacroix'nın Tahiti taşlarını esaslı incelemesi neticesi bunlarda sodiumlu minerallerin mevcudiyeti meydana çıkmış (1910), daha sonra başka bilginler de diğer adalardan toplanmış materyelde aynı şeyi tesbit etmişler, böylece tabiatın insanların sandığı kadar basit olmadığı hakikati bir kere daha kendini belli etmiştir.

Genç volkanik taşlara ve genel olarak volkanizmaya olan ilgisi Lacroix'yi Avrupa'nın klâsik volkanik sahalarında da çalışmaya sevk etmiştir. "Plateau Central" hakkında müteaddit küçük mesaisi vardır. İtalya'nın volkanik taşlarını da tetkik etmiş, ilk olarak Vesüv'deki lavları ikiye ayırmağa muvaffak olmuştur. Buradaki incelemeleri neticesi "hétéromorphe" ve "autopneumatolyse" tâbirlerini ilk olarak çok sevdiği ilminin terminolojisine sokmuştur.

Petrografiye kesin bir şekilde en fazla taş definisyonu kazandıran 5 bilginden Lacroix başta gelir:

Lacroix (90), Rosenbusch (77), Brögger (75), Johannsen (70) ve Washington (31) kesin definisyon vermişlerdir.



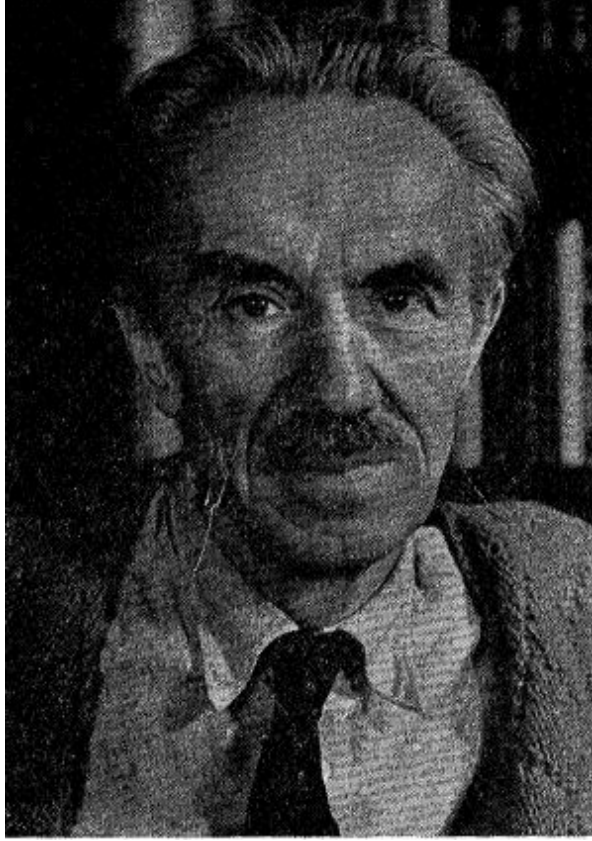
Lacroix'nın kesin olmayı ne kadar sevdiği bilûmum mesailerinde kimya tahlillerine atfettiği önemden de anlaşılabilir. Analizlerini yalnız tam emniyeti olduğu kimselere yaptırır, yeni analiz metodları çıktıkça bir çok eski tahlilleri yeniden yaptırarak eskilerini tashih ederdi. Diğer bazı petrografların aksine, kimyasal terkinin bir taş için en önemli özellik olduğunu, bunun taşları birbiriyle kıyaslamak için esas teşkil ettiğini, çok kere bir taşın isimlendirilmesi için kimya analizinin elzem olduğunu müdrikti. Kendi petrografi sistematüğinde Amerikalıların CIPW parametrelerini kullanırdı; bu-nun için de kimya tahlili esastır. Kurmuş olduğu sistematikle bir kaç ciltlik bir "Traité de Petrographie" yayınlamayı tasarlamış, bunun büyük kısmını yazmış olmakla beraber maalesef sonunu getirmeğe ömrü vefa etmemiştir. Kendisinin son demlerinde "ilmî mirasım" diye bahsettiği bu pek kıymetli eserinin Fransız meslektaşları tarafından yayınlanacağı muhakkaktır. Lacroix gibi, hiçbir petrografa nasip olmamış bir şekilde muhtelif küt'aların erüptif taşlarını incelemiş bir ustadan "Traité" sinin intişarı hiç şüphesiz petrografi için muazzam bir kazanç olacak, bütün meslektaşları fazlasiyle sevindirecektir.

Lacroix meteoritlerle de meşgul olmuş, Muséum National'de eşsiz bir kolleksiyon hazırlamış, bunlar hakkında birçok mesailer yayınlamıştır. Öldükten sonra çalışma odasında meteoritler hakkında kalın bir manüskri bulunmuştur. Her halde bu eseri için olacak, kendisi, Türkiye'de meteorit bulunup bulunmadığını Jeoloji Kurumundan sormuş, cevap vereceğimiz sırada hayata gözlerini kapadığını okumuştuk. Vasiyeti gereğince cenazesinde merasim yapılmamıştır, zira onun istediği "meslektaş, talebe ve dostlarının hatıralarında ona küçük bir yer ayırmalarıdır; bu ise çalışma ve normal hayata sekte vermeksizin de yapılabilir." Onu her tanıyanın bu son arzusunu yerine getireceğine şüphe yoktur.

Aralık 1949

Orhan BAYRAMGİL

**HANS CLOOS**  
(1888-1951)



Son 40 senelik jeoloji edebiyatında tektonik mevzular üzerindeki orijinal çalışmaları ve yeni buluşları ile milletlerarası bir şöhret kazanmış olan Prof. Hans Cloos, 26 Eylül 1951 sabahı Bonn'daki evinde ansızın vefat etmiştir. 66 seneyi henüz bulmamış olan hayatının son günü, Ren-Paleozoik masifinde, Ahrtal' de bir exkursiyonda geçmiştir. O günün ılık ve berrak havası içinde, son yıllarda tesbit etmiş olduğu " bir iltivanın mekanik inkişafına dair" vakıaları büyük bir heyecanla eski ve yeni talebelerine gösteriyor, izah ediyordu. Bir tabiat âlimi için, ömrünün son gününü, bütün hayatınca bağlı olduğu tabiat içerisinde, meşgul olduğu problemler ortasında, yetiştirdiği ve yetiştirmekte olduğu müritleri arasında geçirmekten daha zevkli, daha mes'ut bir hâdise düşünülebilir mi? Hans Cloos, meslek hayatının bütün

safhalarında olduğu gibi, ömrünün son gününü de bu şekilde, büyük bir bahtiyarlıkla geçirmiştir.

Hans Cloos, 8 Kasım 1885'de Magdeburg'da doğmuştu. Jeoloji tahsilini Bonn'da, Jena'da ve Freiburg/Br'da yapmış ve bu son şehirde, 1909 da doktoraasını vermiştir. 1914 de Privatdoçent olarak Marburg Üniversitesinde çalışmış, 1919 da profesör olarak Breslau'a ve 1926 'da Bonn'a, Steinmann'ın yerine tayin edilmiş ve ölümüne kadar burada Enstitü direktörü olarak vazife görmüştür.

Hans Cloos, yaratılış bakımından, en çok mimarlık istidadına sahip bir sanatkârdı. Bu sebeptendir ki, meslek hayatının başlangıcındanberi Arzka-buğunun mimarî yapısı, "tektoniği" ile bilhassa meşgul olmuş ve ömrü boyunca yalnız bu saha üzerinde yorulmak bilmeyen bir gayretle çalışarak kendisine has bir ekol yaratmış, bu mevzuda yeni metodlar, kaide ve nizamlar kurmuştur. "Granit tektoniği, tektonikle mağma faaliyetleri arasındaki münasebetler, tecrübîteknik, yükselme-yarıлма ve volkanisma arasındaki geometrik bağlar, Grabenlerin teşekkülü, kıvrımların tektonik inkişafı ve ilh." bu çalışmalarının müsbet neticeleri olmuştur. Onun sanatkâr ruhu, eserlerindeki edebî ve felsefî ifadelerinde ve artistik resimlerinde bariz şekilde göze çarpar.

Hans Cloos kuvvetli bir tabiat müşahidi idi. O birçoklarının göremedikleri detayları görmeğe ve onları sağlam mekanik kanunlara uygun şekilde izah etmeğe, hipotezlerden ve bilhassa spekülasyonlardan kaçınmağa kendisini alıştırmıştı. O tabiatı en büyük "mürşit" olarak tanımış, gerek hocalığında ve gerekse röşerş hayatında daima bu prensibe sadık kalmıştır. O her sene ilk dersinde şu cümleyi tekrarlardı: "Jeoloji kitaplardan değil tabiattan öğrenilir, hocalar ve kitaplar sizlerin tabiata yaklaşmanızı, onun dilinden anlamanızı kolaylaştıran geçici vasıtalarlar." Bu inanın tezahürü olarak kendisi dört kıta üzerinde müteaddit tetkik seyahatleri yapmış, iki defa SW-Afrika'da, iki defa Kuzey Amerika'da, birçok defa şimalî Avrupa memleketlerinde ve bir defa da Hindistan ve Endonezya adalarında bulunmuştur.

Hans Cloos mütevazi, geniş görüşlü ve demokrat ruhlu bir ilim adamı idi. Yabancı meslektaşlarına karşı bilhassa çok nazik, çok hayırhahtı; onunla tanışan her millete mensup meslektaşlar ona karşı hayranlık duymakla beraber onu daha çok sempatik bulurlar ve onunla derhal dost olurlardı. Üyelerinin ekserisi Almanya dışında bulunan "Geologische Vereinigung" cemiyetinin uzun zaman başkanı bulunması ve 1923 denberi cemiyetin

Organı bulunan "GeologischeRundschau" mecmuasının başyazarı olması, ona milletlerarası bir otorite vasfını vermişti. İkinci Dünya Harbinden sonra bu mecmua daha çok "beynelmilel" olmuş, içerisinde üç dilden makaleler intişar etmiş ve son nüshası da "Internationale Zeitschrift für Geologie" şeklinde yayınlanmıştır.

Kendisi Prusya ilim akademisi âzası, Finlandia, İsviçre, Londra, Birleşik Amerika Jeoloji cemiyetlerinin fahrî üyesi bulunuyordu; 1947 de Amerika Jeoloji Cemiyeti kendisin "Penrose-Medaille"ını tevdi etmişti. Kitap halinde başlıca eserleri şunlardır:

Der Erongo Berlin 1919; Der Mechanismus tiefvulkanischer Vorgänge, Braunschweig 1932. Der Gebirgsbau Schlesiens, Berlin 1923. Das Riesengebirge in Schlesien, Berlin 1924. Die Plutone des Passauer waldes, Berlin 1927. Bau und Bewegung der Gebirge in Nordamerika, Skandinavien und Mitteleuropa, Berlin 1928; Einführung in die Geologie, ein Lehrbuch der Inneren Dynamik, Berlin 1936. Gespräch mit deir Erde, München 1947.

Merhumun aziz hatırasını hürmetle anar, ailesine ve yakın meslektaşlarına başsağlığı dileriz.

İhsan KETİN

---



## ARMAND RENIER (1875-1951)

Belçika Jeoloji Servisinden gelen bir anons, bu servisin 1912 - 1942 arasında 30 yıl gibi uzun bir zaman başında bulunan M. Armand Renier'nin, 9 Eylül 1951 günü vefat ettiğini bildiriyordu. Bu asrın başındanberi çok faal bir karyer yapan A. Renier, aslında maden mühendisi olup, uzun yıllar Belçika madenleri ve Jeoloji Servisi müdürlüklerinde bulunmuş ve aynı zamanda Liège Üniversitesi profesörlüğünü de yapmıştır.

Bilhassa Belçika kömür havzalarının jeolojisinde derin bir ihtisas ve çok geniş vukufu bulunan mumaileyh, aynı zamanda asrın sayılı fitopal-eontologları arasında da kendisine mümtaz bir yer etmiş ve Batı Avrupa karbonifer stratigrafisinde çok değerli orijinal etüdlere bulunmuştur.

Belli başlı eserleri şunlardır: (1903)—De la reconnaissance des terrains par les procédés modernes de sondage; (1906)—La flore du terrain houiller sans houille H1; (1908)—Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller; (1910)— Documents pour l'étude de la paléontologie du terrain houiller; (1913 —Les gisements houillers de la Belgique; (1922)—Stratigraphie du Westphalien; (1928)—Considérations théoriques et pratiques sur la technique du levé géologique des travaux miniers; (1930)—La stratigraphie du terrain houillier de la Belgique.

Belçikalı meslekdaşları ve öğrencileri arasında çok büyük bir yer ve isim yapan bu değerli ilim adamının ufulü, hiç şüphesiz memleketi kadar bütün jeoloji ve madencilik alemi için kolayca doldurulmıyacak bir ziyadır.

R. EGEMEN

---



# **Türkiyedeki Petrol Aramalarında Jeofizik Etüdler ne Tarzda Yapılmalıdır<sup>1)</sup>**

*Sulhi YÜNGÜL<sup>2)</sup>*

Bu yazının muhteviyatı, gerek petrol jeologları ve gerek jeofizikçiler tarafından iyi bilinen bazı esaslar olmakla beraber, tatbikatta bunların bazan lâyikiyle nazarı itibare alınmadığı görülmüş ve dolayısıyla bu şekilde formüle edilmesinin faydeli olacağı kanaati hasıl olmuştur.

Bugün memleketimizde mevcut şartlar altında, yani derin sondajların çok masraflı, teknik malzeme ve personelin kıt ve istendiği zaman sür'atle temin edilememesi dolayısıyla derin petrol sondajlarının lokasyonlarının tayini hususunda titizlikle hareket etmek icabettir.

Yazar, aşağıda zikredilen hallerde sadece satıh jeolojisi ile tesbit edilmiş strüktürler üzerinde derin sondajlar yapılmasının doğru olmayacağı kanaatindeadır:

A — Jeolojik etüdlerin, yeraltı durumu hakkında, jeolojik anlamı ile henüz "kat'i" denebilecek ve kâfi miktarda malûmat vermediği yerlerde; meselâ (1) diskordans (angular unconformity) olan veya olması muhtemel yerlerde, (2) muhtelif horizonlardaki zirvelerde fazla miktarda kayma (shifting) olması muhtemel strüktürler üzerinde ve (3) fayların yer altında ne şekil aldığı kestirilemeyen yerlerde;

B — Evvelce, her hangi bir esasa müsteniden yapılmış müte- addit derin sondajlar olmayan yerlerde.

Meselâ, Adana bölgesinde Kretase ile Pliosen arasında dört adet diskordans mevcuttur. Jeofizik usuller ile bulunan Ağzıkara strüktürü bilâhare yapılan satıh jeolojisi ile teyit edilmemiştir. Üç çeşit (rezistivite, sismik ve gravimetrik) jeofizik usul de Ağzıkara da bir "dome" olduğu hakkında mutabakat arzettiği halde satıh jeolojisi burada bir strüktür göstermemiştir. Bundan maada sismik etüdü neticeleri de muhtelif horizonlar arasında diskordans olduğunu teyit etmiştir. Binaenaleyh bu civarda satıh jeolojisi ile bulunan strüktürler üzerinde sondaj yapmak nispeten "wild catting" olur.

1) Makalenin T.J.K. na verildiği tarih: 21. 5. 1951.

2) Jeofizik Y. Müh, M.T.A. Enstitüsü, Ankara.



Evvela yapılması gereken iş stratigrafik, paleojeografik ve tektonik bakımdan petrol terakümüne müsâit olmayan sahaları şimdilik terketmektir. Bu safha, jeolojik ve jeofizik detay strüktür etüdüleri ile ve hattâ derin sondaj işleri ile iç içe girebilir, fakat rejyonel jeolojik etüd neticesinde esas merhalesini aşmış olabilir. Yazar, sırf bu gaye ile derin sondajlar yapmanın yerinde olmadığı kanaatinde. Taayyün etmiş bir strüktür üzerinde yapılan sondaj kuru çıksa dahi bu safha için faydalı olur. Bu elemenden geriye kalan sahalarda sondaj lokasyonlarını tesbit etmek için takib edilecek usulün ana hatları şöyle olmalıdır:

I — Kâfi miktarda aflörman olan, veya satıh jeolojisi yapılabilen yerlerde:

a) Detay satıh jeolojisi neticesinde petrol strüktürleri tesbit edilir, stratigrafi, diskordanslar vesaire incelenir.

b) Yukarıda A ve B kısımlarında zikredilen haller veya ihtimaller mevcut olduğu takdirde bu strüktürler üzerinde yeraltı durumunu, yâni derin horizonları kemmî bir şekilde tayin edebilecek asgarî bir jeofizik usul ile detay etüd yapılır. Umumiyetle sismik usul müreccahtır, bazan da rezistivite usulü tercih edilebilir.

II — Allüviyonla kaplı olup satıh jeolojisi yapılamıyan yerlerde:

a) İstikşaf jeofizik etüdü yapılır. Ekseriya gravimetrik etüd müreccahtır. Bazan da manyetometrik, tellürik veya jeoşimik usuller tercih edilebilir; ve hatta bunların bir kombinezonu da yapılabılır.

b) İstikşaf neticesinde bulunan anomaliler veya strüktür emareleri kıymetlendirilip bunların petrol strüktürü olması muhtemel olmayanları terkedilir. Bu iş büroda ve petrol jeologları ile jeofizikçilerin istişareleri ile yapılır.

c) Geriye kalan anomaliler üzerinde, tabakaların strüktürel durumu hakkında kemmî donneler veren bir jeofizik usulle denemeler yapılır. Bu iş, ileride izah edileceği gibi, rezistivite veya sismik usuller ile yapılır. Bu ameliye neticesinde tekrar bazı strüktür emareleri terkedilir.

d) Geriye kalanlar üzerinde gene kemmî doneler veren bir usulle (ekseriya sismik) detay etüd yapılır ve neticeler jeolojik bakımdan tefsir edilir.

e) Ancak bu safhadan sonra, petrol mühendisleriyle de istişare edilerek derin sondajların lokasyonları tesbit edilir.

Bu işleri yaparken jeolojik ve jeofizik donelerin daima korrelasyonu yoluna gidilmelidir ve jeologlarla sıkı iş birliği yapılmalıdır.

Dünyanın birçok yerlerinde bu iş maalesef sistematik bir şekilde yapılamamıştır; jeoloji ile jeofizik arzu edildiği veçhile teşriki mesai ettirilememiş ve yekdiğerine ayak uydurtulamamıştır. Ekseri hallerde, allüviyonla kaplı olan yerlerde tatbik edilen jeofizik usul de şöyle olmuştur: Gravimetre ile istikşaf yapmak ve bulunan anomaliler üzerinde detay sismik (refleksiyon) etüd yapmak. Bu sistemin, jeofizik bakımdan prensip itibariyle doğru olmakla beraber, sismik etüdlerin henüz başlangıç safhasında bulunan ve bu işleri güçlükle ve iktisadî imkânlarına nispetle pahalıya mal eden bir memlekette bazan ne kadar vakit ve nakit israf ettirici olduğu şu misaller ile gösterilebilir:

Karataş (Seyhan) da 1947 de bir gravite anomalisi bulundu. Rejyonal jeoloji neticesinde buradaki petrol imkânları bir tasnife tabi tutulmadan, detay satih jeolojisi yapılmadan, (II) nin (b) ve (c) fıkralarında zikredilen işler yapılmadan 1948 de burada detay sismik etüd yapıldı. Neticede buranın petrol terakümüne gayri müsait olduğu anlaşıldı ve bu halin bilahare yapılan satih jeolojisi müşahedeleri ile de böyle olduğu görüldü.

Satihda görülen Hocaali (Seyhan) strüktürü mihverinin devamı üzerinde Mihmandar civarında diğeri bir strüktür aramak gayesile burada da 1948 de detay sismik etüd yapıldı ve strüktüre benzer bir vaziyet dahi bulunamadı. Burada 1947 de yapılan gravite istikşaf etüdü bir anomali göstermemiştir; esasen "loop"lar çok büyük alındığından kâfi miktarda kontrol yoktur. Satihda bariz bir jeolojik emare de yoktur. Burada jeolojik etüdlere kâfi malûmat vermemiş veya yanlış tefsir edilmiş ve jeofizik istikşaf etüdü bir anomali göstermemiş veya lâyükile yapılmamış olsa dahi eğer (II) nin (c) fıkrasındaki deneme işi yapılmış olsaydı şimdilik lüzumsuz olan bu masrafın önüne geçilebilirdi.

Misal olarak verilen bu iki detay etüd bugünkü şartlar içinde lüzumsuzdur. Yukarıda izah olunan şekilde çalışırsa bu lüzumsuz masrafın hiç değilde bir kısmından kaçınılabılır.

Memleketimizde, son seneler içinde elde edilen tecrübeler sayesinde, halen petrol aramaları için yapılan jeofizik etüdlere daha ilmî ve sistematik

bir safhaya girmiş bulunmaktadır.

Burada, "deneme" işinin ehemmiyeti üzerinde daha fazla durarak bunun ne şekilde yapılması gerektiğini aydınlatmağa çalışalım. Bu denemeler mümkün olduğu yerlerde rezistivite usulü ile yapılmalıdır; zira bu usul gayet az, ucuz ve hafif alât ve malzemeye ihtiyaç gösterir, etüdlerin maliyeti de çok düşüktür. Memleketimizde Trakya, Cizre, Gaziantep (Sazgın), Kozan (Ağzıkara), Mürefte-Şarköy ve Pasinler Ovasında rezistivite etüdüleri yapılmış ve iyi neticeler alınmıştır buna mukabil Adana bölgesinde netice alınamamıştır. Böyle hallerde sismik usuller ile denemeler yapılabilir. Bu iş, masraflı tesisleri icabettiren ve zaman kaybettiren kamp kurma faslına geçmeden, beş, on, günlük saha faaliyeti neticesinde başarılıdır. Rezistivite ile yapılacak bir deneme, vasat büyüklükte bir anomali için takriben bir, iki haftalık zaman alır. Bununla beraber, deneme müsbet netice verdiği ve bir strüktür ihtimali teyid edildiği takdirde rezistivite detay faslına geçilerek bir, iki ay süren bir etüd neticesinde yeraltı konturlarını tayin etmek çok faydalı olabilir; zira bu usul tabakaların tamamen başka bir fizikî evsafını kullandığı için, ileride yapılacak detay sismik etüdün takviye ve tefsirinde büyük rol oynar. Tabakaların stratigrafik karakterleri hakkında malûmat vermeyen sismik refleksiyon usulü ile tayin edilen refleksiyon horizonlarının nelere tekabül ettiği de bu şekilde anlaşılabilir; çünkü rezistivite ile tabakaların elektrikî mukavemeti hesap edildiğinden meselâ kalker ve şeyl arasında bir tefrik yapılabilir. Bir strüktürün rezistivite etüdünün maliyeti, aynı strüktürün sismik etüdünün maliyetinin takriben onda biri kadar olduğu için bu iş yapılmaya değer. Şunu da zikrederim ki rezistivite usulü pratik olarak takriben binbeşyüz metre derinliklere kadar kemmî doneler verir. Eğer bu derinlik içinde bir reper yoksa daha derin reperler için rezistivite de gravimetre gibi ancak keyfi doneler verebilir, yani derinlik tayini yapılamadığından bir istikşaftan ileriye gidemez.

Memleketimizde rezistivite usulünün petrol işlerinde geniş mikyasta kullanılabileceği müteaddit etüdlerle isbat edildi. Binaenaleyh petrol aramalarında "derin rezistivite" ekiplerine de ihtiyaç vardır. Böyle bir ekip, yukarıda izah edilen fonksiyondan başka müteaddit işler için de lâzımdır. Meselâ, bazı yerlerde sismik etüd yapmak ekonomik ve pratik bakımdan mümkün olmaz. Bu ahvalde detay rezistivite etüdü ile iktifa etmek mecburiyeti hasıl olabilir. Keza, sath jeolojisine yardımcı olarak, satha yakın tab-

akaların etüdünü ve fay etüdlerini rezistivite ile yapmak ekseriya daha el-verişlidir. Umumî olarak şunu söyleyebiliriz ki Türkiye'deki şartlar altında sismik etüdler çok külfetlidir, yavaş gitmektedir ve dolayısıyla pahalıya malolmaktadır. Bu sebeple detay sismik etüd faaliyetini mümkün olduğu kadar azaltmak ve şimdilik yalnız elzem olan yerlerde yapmak lâzımdır.

1944—1947 seneleri içinde M.T.A. Enstitüsünün "derin rezistivite" ekibi faaliyette bulundu. Bu ekibin yaptığı işlerin başarılı ve faydalı olduğu bilâhare yapılan sondajlar ve sismik etüdler ile taayyün etmiştir. Bu teyid edici neticeler alınmazdan evvel, bu usulün Amerika'da petrol aramalarında taammüm etmemiş olduğunu ileri sürerek memleketimizde de petrol aramalarında kullanılmamasını tavsiye edenler oldu. Vakıa bunun böyle olduğu istatistiklerden görülmektedir, fakat memleketimizdeki şartların Amerika'dakilerden farklı olduğu aşikârdır. Avrupalı jeofizik kumpanyaları rezistivite ve buna mümasil usulleri (meselâ tellürik ceryanlar usulünü) git-tikçe tekamül ettirmekte ve petrol aramalarında kullanmaktadır.

Bu yazının hazırlanmasında kıymetli fikirlerini esirgemeyen M.T.A. Enstitüsü Petrol Jeolog ve Y. Mühendislerine teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

---



# Avanprojelerde Zemin Mukaveti İçin Esaslar

*Mehmet TOPKAYA<sup>1)</sup>*

Asrımızın çoğalan ihtiyaçları karşısında mühendislerle jeologlar el ele çalışmak mecburiyetindedirler. Araziyi tabiiyeci (naturaliste) gözü ile gören bir jeologla, riyaz formüllere dayanarak çalışan mühendisler arasında münasebet kurmak çok g olmuştur. Bundan dolayı jeologlar her gün biraz daha kendi görüşünü mühendis dili ile anlatmak mecburiyetinde kalmıştır. Bu bakımdan jeolog da taşlarını yalnız jeolojik bakımdan tasnif etmekle kalmayıp mukavemet bakımından mühendisin içine yarıyabilecek bir şekilde ifade etmek yoluna gitmiştir. Böylece mühendisler tarafından da zemin mukavemetlerini bildiren bir çok tasnif yollarına gidilmiş ve malmunuz olduğu cihetle Terzaghi'nin ve daha eskidenberi bilinen zemin mukavemeti esasları meydana gelmiştir. Fakat bunlar dahi her gün biraz daha riyazileşmekle beraber, kurulan bütün bu formüllerle, zemini ifade etmek mümkün olmamaktadır.

Gerek Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde ve gerekse askerlik vazifem esnasında, inşaat bakımından jeolojik etüdünü yaptığım zemin işlerinde, mühendislere kendi dillerile cevap verebilmek icin 20 ye yakın pratik jeoloji ve temel inşaatına ait kitapları gözden geçirdikten sonra bunları münasip bir şekilde derliyerek şahsen kullanmak üzere pratik bir tablo yapmak mecburiyetinde kalmıştım. Bu tablo ilişik olarak verilmiştir.

Tablonun ismi "Avan Projelerde Zemin Mukavemeti için Esaslar" dır. İsminden de anlaşılacağı üzere avanprojeleri ilgilendirmekte ve hiç bir suretle niha rakamları ihtiva etmemektedir.

Bu tablonun gayesi, avanproje mahiyetindeki zemin işlerinde, vakit kazandırmak ve süratle bir karara varmayı temin etmektir. Bu suretle hkim olan dört nokta mevcuttur:

I — ZEMİNİN TASNİFİ: bu kısımda soldan sağa 6 stndan her biri muhtelif bakımlardan zeminin nasıl tasnif edildiklerini göstermektedir.

---

1) Dr. jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara.

1. — Zeminin inşaat bakımından cinsi: Akıcı gevşek zeminler, kolaylıkla yağın haline konulabilen zeminler, tamamıyla katı zeminler diye üçe ayrılmıştır.

2. — İkinci sütunda zeminin hangi aletle işlenebildiği gözönüne alınarak yalnız kürekle, kürek ve kazma ile, kalem-makkap-küskü v.s. ile, kompresör ve benzeri aletlerle, kompresör ve dinamitle, kompresör ve daimî dinamitle işlenebilen zeminler diye bütün taşlar bu bakımdan 6 ya ayrılmıştır.

3. — Zeminin sertlik derecesi: soldan üçüncü sütunda görülen bu tasnife göre, çok yumuşak toprak, yumuşak toprak, orta sert toprak, sert toprak, yumuşak taşlar, orta sert taşlar, sert taşlar diye diğer bir tasnif yapılmıştır.

4. — Zemini teşkil eden taş ve toprağın adı: muhtelif tasniflere mevzu teşkil eden taşlarla toprakların isimlerini bu sütunda bulmak mümkündür. Soldan dördüncü sütunu teşkil eden bu tasnifte jeolojik tasnif esas tutulmuştur. En az mukavim olan çamur- dan başlayarak sedimenter ve metamorfik taşlardan geçmek üzere granit ve bazalt gibi indifaî taşlara kadar giden bir sıra tertip edilmiştir.

Bu kısımda 32 kadar taş ismi mevcuttur. Esas, bu taşlar ve bunların tasnifidir. Diğer tasnifler yardımcı olmak ve bu işi kolaylaştırmak için ilâve edilmiştir.

5. — Zeminin tabiati: bu sütunda topraklar ve taşlar diye yalnız iki kısım mevcuttur. Mevcut isimlerden 10-11 tanesi toprak kısmına girmekte ve geriye kalan 20-21 adet de taşları teşkil etmektedir.

6. — Bir metre küp kazılması için lâzım gelen iş saati: zeminin tasnifine ait olan bu altıncı sütunda, zeminin hafriyatına ait rakamlar verilmektedir. Bu suretle listede mevcut 32 taş nevinden herbirinin incelenmesi için en münasip aletler kullanıldığı takdirde bir metre küp kazabilmek için sırasıyla: 0,9; 1,2; 1,5; 2,3-3,3; 5; 4,5-10 iş saati lâzım geleceği tabloda işaretlenmiş bulunmaktadır.

II— TECRÜBELERE GÖRE ZEMİNİN AZAMİ TAŞIMA KABİLİYETİ: laboratuvar tecrübeleri neticeleri olan bu rakamlar santimetre kareye kilogram olarak hesap edilmiştir. Tabloda iki rakam verilmiştir. Zira tabiatta bir cins ve mütecanis madde bulunamadığından ancak elde edilen rakamları iki rakam arasına sıkıştırmak mümkündür. Meselâ nebatî to-

prak asgarî 0,8 kg/sm<sup>2</sup> ve azamî 1,5 kg/sm<sup>2</sup> olarak netice verdiği tabloda görülmektedir. Sert kalker için netice asgari 600 kg/sm<sup>2</sup> ve azamî 800 kg/sm<sup>2</sup> dir. Bozulmamış granit için ise 700-1500 kg/sm<sup>2</sup> arasında değişmektedir. (Tabloyu tetkik ediniz.) Laboratuvar tecrübeleriyle elde edilen bu rakamlar tabloda büyük "T" harfi ile gösterilmiştir.

III — ZEMİNİN EMNİYETLİ TAŞIMA KABİLİYETİ: muhtelif ehemmiyeti haiz inşaat için lâzım gelen emniyet payını düştükten sonra elde edilecek rakamlar bu kısımda görülmektedir. Şüphesiz ki zeminin emniyetli taşıma kabiliyeti, lâboratuvar tecrübeleri neticesinden küçük olacaktır. Böylece tabloda görülen emniyetli taşıma kabiliyeti küçük "t" harfi ile gösterilmiştir. Küçük t ile büyük T arasındaki münasebetler ise tabloda da işaret edildiği veçhile 2/3, 1/2, 1/3, 1/8, 1/10 gibi nisbetlerle birbirine bağlı bulunmaktadır.

1 — Adî inşaat: Tek katlı ev, cephanelik, depo, mağaza, tamirhane, atelye vesaire gibi yapılarda  $t = T/1,5$  alınabilir.

2. — Mühim inşaat: Çok katlı büyük binalar, makina ve top mevzileri, daimî ihtizaza tabi inşaat nevilerinde  $t = T/2$  almak çok kere kâfidir.

3. — Çok mühim inşaat: Dehlizkâri sığınak, rıhtım, mayın depoları, demir yolu istasyonu, tünel, köprü vesaire gibi hususları ihtiva eder. Bu kısımda  $t = T/3$  olarak alınması lâzımdır.

4 — Mutlak presizyon aranan inşaat: Rasathane, abide, cami, minare, kilise, saat kulesi vesaire gibi sanat eseri sayılabilecek inşaat bu sınıfa girer. Bu kısımda  $t = T/8$  alınabilir; fakat vaziyet müsait olduğu takdirde  $t = T/10$  alınması tavsiye olunabilir.

Bu hususlar gözönünde bulundurulmak şartı ile liste tetkik edilirse her nevi taş veya zemin cinsi için, lâboratuvarda tecrübeler neticesi elde edilen rakamlardan muayyen bir nisbet dahilinde küçülmüş, 10 tane rakam elde edildiği görülür. Bu rakamlar asgarî ve azamî olmak üzere ikişer ikişer konmuşlardır.

Bu suretle tabloda çift rakam elde edilmesi bir presizyon noksanlığı değildir. Bilâkis bu husus tabiatta mevcut muğlaklığın en basit bir ifadesidir. Böylece iki ve hattâ daha çok rakam elde edilebileceğinden bu iki rakam arasında kalmak şartıyla için mahiyeti ve arazinin vaziyetindeki hususiyetler göz önüne alınarak isabetli bir intihap yapılabilmesi imkan-



larını da bahşetmektedir.

Meselâ, evvelce bahsedilen nebati toprak gözönüne alınırsa:

Lâboratuvar denemelerinde asgarî  $0,8 \text{ kg/sm}^2$ , azamî  $1,5 \text{ kg/sm}^2$  taşıdığı;

Halbuki emniyetli taşıma kabiliyeti olarak:

Adî inşaatta  $0,53-1 \text{ kg/sm}^2$  arasında bir kıymet aldığı;

Mühim inşaatta:  $0,4-0,75 \text{ kg/sm}^2$  bir ağırlık yüklenebileceği;

Yine ilişik tablodan da görüleceği veçhile:

Çok mühim inşaatta:  $0,26-0,50 \text{ kg/sm}^2$  arasında bir yük yüklenebilir.

Mutlak presizyon isteyen inşaatta: azamî taşıma kabiliyetinin  $1/8$  veya  $1/10$  u alındığına göre 4 rakam elde edilecektir. Bunlar da:

$t = T/8$  olduğuna göre  $0,1 \text{ kg/sm}^2$ , veya  $0,18 \text{ kg/sm}^2$  dir.

$t = T/10$  olduğuna göre  $0,08 \text{ kg/sm}^2$  veya  $0,15 \text{ kg/sm}^2$  olmalıdır.

Bu rakamlar, yapılacak inşaat ve arazinin durumu gözönüne alınarak geniş çapta düşünmek ve seçmek imkânını da bırakmaktadır. Esasen bu gibi işlerde tecrübenin de büyük rolü vardır. Tecrübeli olan bir kimse bu rakamlar içerisinde asgarî veya azamî olanı veya- hutta mutavassit bir rakamı seçmekte hiç tereddüt etmeyecektir. Hiç şüphesiz ki, eğer, vaziyet müsait ise daima asgarilerle iktifa etmek oldukça garantili bir iştir.

Şu hale göre ilişik tablo hakikaten avan projelerde zemin mukavemeti için esasları tesbit etmekte ve bu tabloyu kullananın da düşünerek ve müşahede ederek zekâsile faal bir rol oynamasını mümkün kılmaktadır.

Meselâ, yine tablo tetkik edildiğinde görülür ki tebeşir taşı için: 30; 80; 20; 53; 15-40; 10-26.6; 3.75-10; 3-8 rakamları bir satır üzerinde sıralanırlar. Bunlar arasında her sütunda muhtelif hallere tekabül edenleri tefrik edip vaziyetin arzettiği hususiyetlere göre hareket etmek icap eder.

Bu kısımda elde edilen neticelerin tabloya uygun olarak alınması için inşaat zemininin en az 3-4 metre kalınlıkta olması ve tabakalı ise bu tabakaların ufki bulunması, oldukça kuru, az çatlaklı olması şarttır. Aksi takdirde tablodaki kıymetler bir miktar azaltılmalıdır.

IV — Diğer Faydalı Bİlgiler: Tabloda, yukarda söylenen, zeminin tarifi, lâboratuvar tecrübeleriyle elde edilen mukavemet, inşaat yapabil-

mek için emniyetli mukavemet rakamlarından maada faydalı bazı bilgiler de bulunmaktadır. Bunlar tablonun da tetkikinden anlaşılacağı üzere:

1. — Bir metre küpün ağırlığı
2. — Boşluk (Porosité) yüzdesi
3. — İltisak (Cohésion) :  $\text{kg/m}^2$
4. — Peklik (Compasité) :  $c = D$  (kesafet) /  $a$  (izafî siklet)
5. — İşlenmeden dolayı kabarma (Foissonnement)

TABLONUN KULLANILMASI: Tablonun kullanılması için evvelâ zeminin cinsi tayin edilir. Bu hususta 1 den 6 ya kadar olan sütunlardan istifade edilerek zeminin cinsi ve takriben olsun hangi taşa rastlandığı bulunur. Ve nihayet bu taşın yazılı bulunduğu satır ufkî olarak takip edilir; elde edilen rakamların ikişer ikişer lâboratuvar tecrübelerine veya muhtelif inşaat tarzına göre nekadar ağırlığa tahammül edebileceği öğrenilmiş olur.

Meselâ, marnlı gre lâboratuvarda santimetre kareye 60 - 90 kilogram arasında bir tazyika mukavimdir. Halbuki adî inşaat için santimetre karesine ancak 50-60 kilogram arasında tazyik isabet edecek şekilde hareket etmelidir. Mühim inşaat mevzu bahis ise bu kuvvet 30-45 kilogram arasında kalmalıdır. Çok mühim inşaat için 20-30 kg. olduğu görülür. Mutlak prezisyon aranan inşaatı ise 7,5- 11,2 kg. ve 6-9 kg. arasında bir yük ile iktifa edilmelidir.

Buradan da anlaşılıyor ki tablonun topraklara ait olan kısmı ile taşların başta gelenleri için dikkatle tetkiki lâzımdır.

Tablonun başka bir şekilde de kullanılması mümkündür. Meselâ yapılacak inşaat ve santimetre kareye isabet edecek tazyik malûm olduğu takdirde ne yapmalı? Bu sefer tablonun ortasında bulunan zeminin emniyetli mukavemet kısmından istifade edilerek mevcut tablo aksi istikamette kullanılır. Misal olarak bir âbide inşa etmek istediğimizi ve santimetre kareye en az 2 kg. kuvvet isabet edebileceğini düşünelim. Bu halde tablonun mutlak prezisyon aranan inşaat kısmından alttaki arazinin en az gevşek kum taşı veya tüflerden ibaret olması veya kaba kalkerler ayarında mukavim bulunması gerekir.

Eğer zeminin bu derece mukavim olmadığı bizce tayin edilmişse, mevzu bahis 2 kilogramlık tazyiki tevzi ederek düşürmek çarelerinin aran-

ması lâzım gelir.

İlişik olarak sunduğumuz tabloya ait izahat ile nasıl kullanıldığını açıkladıktan sonra, bu tabloyu yapmakla bilhassa mühendis, mimar veya temel işleriyle uğraşan diğer meslek sahiplerine faydalı olacağımızı ve onlarla daha sıkı bir anlaşma temin edeceğimizi umuyoruz. İlerde bu tablonun da arkadaşlarımızın yardımıyla te- kâmül ettirilerek daha pratik bir şekle konulabileceğinden şüphe etmiyoruz.

---

Zemin (İnşaat bakımından)			Zeminin emniyetli taşıma kabiliyeti = t																		
Cinsi	Hangi aletle işlenebilir	Sertlik derecesi	Zemini teşkil eden Taş veya kiltenin adı	Zeminin tabiatı	Bir m <sup>3</sup> kazınması için gerekli iş saati	T - Zeminin azami taşıma kabiliyeti (Ezilmeğe karşı mukavemeti) kg/sm <sup>2</sup>		Adı inşaat için	Mühim inşaat için	Çok mühim inşaat için	Mutlak presizyon aranan inşaat için		Bir m <sup>3</sup> ün ağırlığı Kg.	Boşluk (Porosité) %	İttisak (Cohésion) Kg/m <sup>2</sup>	Peklik Compacité	İşlemeden ötürü kararma (foisonnement)				
						t - T/1,5	t = T/2	t = T/3	t = T/8	t = 1/10											
						Asgari	Azami	Misal : Ev, depo, mağaza, tamirhane, atölye v.s gibi yapılar	Misal : Büyük binalar, büyük makine daireleri, köprü başları gibi daimi ihtiza-za tabi yapılar	Misal : Tünel, demiryolu istasyonu, rıhtım ve büyük köprüler gibi tesisler ve yapılar	Misal : Rasathane, âbide, saat kulesi, minare, cami kilise, büyük fabrika bacaları gibi mühim veya sanat eseri sayılabilecek inşaat										
						Kg/Sm <sup>2</sup>	Kg/Sm <sup>2</sup>	Kg/Sm <sup>2</sup>	Kg/Sm <sup>2</sup>	Kg/Sm <sup>2</sup>	Kg/Sm <sup>2</sup>										
Akıcı, gevşek zeminler	Yalnız kürekle işlenebilir	Çok yumuşak toprak	Çamur	TOPRAKLAR	0,9	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—				
			Akıcı ince toprak			0,4	0,8	0,26-0,32	0,2-0,40	0,13-0,26	0,05-0,10	0,04-0,08	—	—	—	—					
			Akıcı kaba toprak			0,5	1	0,33-0,66	0,25-0,50	0,15-0,30	0,06-0,12	0,05-0,10	—	—	130	—	—				
			Muteharrık kum			0,8	1,2	0,53-0,80	0,40-0,80	0,26-0,40	0,10-0,15	0,09-0,12	1400	—	—	—	—				
			Kolsaylıkla yığılı konulabilen zeminler			Kürek ve kazma ile	Yumuşak toprak	Nebatî toprak	1,2	0,8	1,5	0,53-1	0,40-0,75	0,26-0,50	0,10-0,18	0,08-0,15	1600-1800	% 37	500	0,63	1,17
								Kil yığını		2	5	1,3-3,3	1-2,50	0,66-1,66	0,25-0,62	0,20-0,50	—	% 33	520	0,67	1,20
								Kumlu kil		4	6	2,6-4	2-3	1,30-2	0,50-0,75	0,40-0,60	1400-1600	—	560	—	—
								İyi oturmuş ince kum		6	8	4-5,3	3-4	2-2,60	0,75-1	0,60-0,80					
								İyi oturmuş kalın kum		8	9	4-6	4-4,50	2-3	0,75-1,10	0,60-0,90	1500-1700	% 26	—	0,60	1,5-1,6
								İyi oturmuş çakıl		9	12	6-8	4,50-6	3-4	1,10-1,50	0,90-1,20					
Tabakalaşmış kil	10	15	6,6-10	5-7,50	3,30-5	1,20-1,87	1-1,50	1600-1800	—	900	—	—	—								
TAMAMİLE KATI ZEMİNLER	Kalem, matkap küskü v s. ile	Yumuşak taşlar	Gevşek kumtaşı ve tüfler	1,5	10	20	6,6-13,3	5-10	3,30-6,60	1,25-2,50	1-2	—	—	—	—	—					
			Kaba kalkerler		20	50	13,3-33	10-25	6,60-16,60	2,50-6,20	2-5	1700	—	—	0,60	1,5					
			Tebesir taşı		30	80	20-53	15-40	10-26,60	3,75-10	3-8	1500-2000	% 43	—	—	—					
			Alçı taşı *		*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—					
			Kompresör ve benzeri aletlerle		Orta sert taşlar	Marnlı gre	2,3-3,3	60	90	40-60	30-45	20-30	7,50-11,20	6-9	2900	% 4	—	—	—		
						Az sert kalkerler		65	110	43,3-73	32-55	22-36	8-13	6,50-11	—	—	—	—			
						Az sert gre		80	300	53-200	40-150	26,60-100	10-37,50	8-30	2100	—	—	—	—		
						Sertçe kalkerler		100	220	66,6-146	50-110	33-73	12,50-27,50	10-22	2400-2800	—	—	—	—		
						Metamorfik killi şist *		*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—		
						Mikaşiet *		*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—		
Kompresör ve dinamometrele	Sert taşlar	Sert gre	5	350	750	230-500	175-375	116-250	43-93	35-75	2500	% 6,6-33	—	0,67-0,95	1,65						
		Gnays *		*	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—							
		Sert kalkerler		600	800	400-533	300-400	200-266	75-100	60-80	2600-2800	% 4-33	—	—	1,65						
Kompresör ve daimi olarak dinamometrele	Çok sert taşlar	İri billurlu trakit ve andezit	4,5-10	300	900	240-600	180-450	120-300	45-112	36-90	—	—	—	—	—						
		Adî lâvlar		300	500	200-333	150-250	100-166	37,50-62,50	30-50	2000	—	—	—	—						
		Sert lâvlar		500	600	333-400	250-300	166-200	62,50-75	50-60	2200	—	—	—	—						
		Kuartzit		600	1300	400-866	300-650	200-433	75-162	60-130	—	—	—	—	—						
		Bozulmamış granit		700	1500	466-1000	350-750	233-500	87,50-187	70-150	2600-2750	% 0	—	1	1,5-2						
		(Az bozulmuş granit)		600	800	400-533	300-400	200-266	75-100	60-80	—	—	—	—	—						
		Bozulmamış bazalt ve andezit		1800	3000	1200-2000	900-1500	600-1000	225-375	180-300	2700-3100	—	—	—	—						
		(Az bozulmuş bazalt ve andezit)		500	800	333-533	250-400	166-266	62,50-100	50-80	—	—	—	—	—						

1. - Yukardaki kıymetler en az 3-4 metre kalınlıkta bulunan, tabakaları ufki zeminler içindir; eğer zemin meyilli, ıslak, yarık ve çatlaklı tabakalardan yapılmışsa bu kıymetler müşahede



# **Données Numériques sur la Resistance des Sols de Fondation en Vue de Leur Utilisation Dans Les Avant-Projets**

*Mehmet TOPKAYA<sup>1)</sup>*

## *RESUME:*

Il s'agit ici d'un tableau d'ordre pratique élaboré après consultation d'une vingtaine de publications et addition des expériences de l'auteur. Le but principal est de faire gagner du temps aux ingénieurs, architectes, ainsi qu'aux géologues et autres personnes s'occupant de la résistance des sols.

De l'examen attentif de ce tableau quatre points essentiels peuvent attirer notre attention:

### *1. — La classification des roches:*

Dans cette partie il existe six colonnes dont chacune a été consacrée à une classification géologique et technologique des roches d'un point de vue différent.

La quatrième colonne donne les noms des 32 sortes de roches typiques allant de la boue et des sables jusqu'aux granites et les basaltes en passant par des roches sédimentaires et métamorphiques.

### *2. — Charges limites à imposer:*

Les expériences de laboratoire effectuées sur les roches citées, ont donné les valeurs numériques des charges de rupture par compression exprimées en kilogrammes par centimètre carré. (T sur le tableau).

Dans cette partie on trouve deux colonnes de chiffres dont l'une peut être considérée comme indiquant le minimum et l'autre le maximum des valeurs. (voir les colonnes 7 et 8).

### *3.— Charge pratique:*

En pratique on ne peut pas charger le sol au maximum; une réduction grâce au coefficient de sécurité s'impose. Ce coefficient varie selon la nature de la roche avec le type et l'importance de la construction, par exemple dans les proportions suivantes : 2/3, 1/2, 1/3, 1/8, 1/10.

---

*1) Dr. ès Sc., géologue à l'institut d'Etudes et Recherches Minières (M.T.A. Enstitüsü), Ankara.*

Après avoir fait les réductions convenables on peut obtenir deux séries de chiffres pour chaque colonne (voir les colonnes de 9 à 13). Le premier et le deuxième chiffre correspondant aux valeurs extrêmes.

4. — *Autres notions utiles:*

Dans les 5 dernières colonnes du tableau on trouve des différentes valeurs numériques sur la résistance des sols. Ce sont : le poids du mètre cube, la porosité, la cohésion, la compacité, le foisonnement.

Emploi du tableau: pour utiliser ce tableau on peut procéder de deux façon:

1. — Sachant la nature du sol ou de la roche chercher le charge limite à la rupture; et par suite, suivant l'importance de la construction trouver la charge pratique qu'on peut imposer sans aucun danger.

2. — Le problème peut être résolu dans le sens contraire. Sachant le type et l'importance de la construction et la charge pratique voir si le sous-sol est bien capable de supporter une telle charge.

---

### B İ B L İ O G R A F Y A

- 1— American Concret and Cement Co. Betonarme binalarda zelzele hesabı, İstanbul 1948 (F.TOKLUOĞLU).
- 2 — BERTHELOT, Ch. Mines, Aide-Mémoire, Paris 1942.
- 3— BLYTH, G. A geology for engeneers, London-New York 1943.
- 4— BULOW, K. v., KRANZ, W., SONNE, E., Askeri Jeoloji, 1945 (İ.KETİN).
- 5 — COUDERC, J., Travaux publics, Paris 1945.
- 6 — " " Batiments, Paris 1945.
- 7 — ENGEZ, N., Temel inşaatı, Teknik seri 2, İstanbul 1943.
- 8 — GILLETTE, H. Pv Handbook of rook exeavation, methods and cost, 1928.
- 9 — GILLETTE, H. Erthwork and its cost, 1931.
- 10 — GILLETTE, H. Handbook of cost data. Contraict ors and engeneers.

- 11 — HUTTE, Taschenbueh für Ingenieure, Berlin 1949.
  - 12 — HUTTE, Manuelle de l'ingenieur, Paris-Liege 1947.
  - 13 — KOGLER, R., Taschenbueh für Berg- und Hüttenleute, 1929.
  - 14 — LOHMAYER, E., Temel inşaatı, 1938 (M. KULİN).
  - 15 — LAUNAY, L. de, Géologie pratique, 1939.
  - 16 — MARKS, L. S., Mechanical Engineers, 1941.
  - 17 — PEEL, R., Mining engineers Handbook, 1944.
  - 18 — PETER, A., Traité général de la route moderne, Soleure 1937.
  - 19 — PREUX, H. de, Etude pratique sur la construction des routes de montagnes, Paris 1945.
  - 20 — RAUGIN, E., Géologie appliquée, Paris 1934.
  - 21 — REDLIČH, K. A; TERZAGHI, K. v. KAMPE, R; Ingenieurgeologie, Wien und Berlin 1929.
  - 22 — RINNE, F., La science des roches, Paris 1928 (L. BERTRAND).
  - 23 — SCHLEİCHER, F., Taschenbuch für Bauingenieure, Berlin 1949.
  - 24 — SCHULZE, W. E., Temel inşaatı, 1947 (H. PEYNİRCİOĞLU ve N. ACUN).
  - 25 — TERZAGHI, K. v. FROHLİCH, O. K. Erdbaumechanik und Bau-praxis, Leipzig und Wien 1937.
  - 26 — TOPKAYA, M., Gebze istasyonu yakınındaki demiryolu köprüsünde yapılacak güzergah tebdiline ait jeolojik etüd, M. T. A.. Enst. Rap. No. 1812, 1949.
  - 27 — TOPKAYA, M., Ankara Altındağ mah. taş ocakları civarında vukubulan tehlikeli yıkılma ve kaymalar üzerinde jeolojik etüdüler M. T. A. Enst. Rap. No. 1872, 1951.
  - 28 — TRAUTWINE, The civil-Engineers Reference-Book, 1937.
-





## Türkiyenin İlk Maden Mühendisi İbrahim Edhem Paşa

İbrahim Paşanın biyografisini, siyâsî hayatını ve bu vadideki çalışmalarını bir çok mütehasıslar uzun uzadıya yazmışlardır (1,2,3). Biz ise Edhem paşayı avrupada müsbet ilimleri tahsil eden ve ilk Türk maden mühendislerinden olması dolayısıyla, daha ziyade bu cihetten tetkik etmeğe ve eserlerini incelemeğe çalışacağız.

1818 (H. 1234) de Sakız'da doğan Edhem paşa, Hüsrev paşanın konağına getirilmiş, büyütölmüş, yetiştirilmiş ve 1830 (4) da (H. 1246) Hüseyin, Rıfkı, Ahmet ve Abdüllatif isimindeki çocuklarla beraber, o zaman İstanbulda bulunan Fransız müşteşriklerinden Amédée Jaubert'in refakatinde, yelkenli gemi ile Parise gönderilmiş ve lisan öğrenmesi için Institution Barbet'ye yerleştirilmiştir. 1835 yılında Paris maden mektebine girmiş ve 1839 da sınıfın birincisi (5) olarak diploma almıştır. Fransa, Belçika, Almanya ve İsviçrenin birçok maden ocaklarında incelemeler yapıldıktan ve gördüğünü anlattıktan sonra İstanbulla gelmiştir. Bu zamanlarda madenlerin bulunduğu yerler ekalliyetler tarafından bilinmekte ve işletilmekte idi. Durumun böyle olduğunu anlamak için Türkiyenin önemli olan ve hattâ daha aşağı kalitede bulunan madenlerin bir ilân edilmiş olması, Avrupa kültür ve tekniğinin yurda yayılmasının tarihçesine bakmak kâfidir. Halbuki memlekette tanzimatın çalışması ancak böyle münevver gençlerle mümkün olabileceği kanaati besleniyordu.

---

1) İNAL, Mahmut Kemal-İbnülemin; *Son sadrazamlar*. Cüz: IV, S: 600-635, 1943, İstanbul.

2) PAKALIN, M. Zeki: *Son Sadrazamlar ve Başvekiller*. Cild: II, S: 403-477, 1942, İstanbul.

(3) Osman Nuri (ERGİN): *İstanbul Şehreminileri*. S: 260, 1928, İstanbul.

(4) İkdâm gazetesinde "Avrupa'ya tahsil için gönderilen ilk talebe-i Osmani" adlı yazıda, 1827 de gönderildiklerini ve resimlerinin de 1830 da çekildiğini yazmaktadır. 28 mart, 1330, ikdam gazetesi.

(5) SEYDİ, A.—REŞAT, A.—İZZET, M: *Musavver Dairetülmâarif'de maden mühendisi mektebini birincilikle bitirdiği yazılıdır*. Cilt 1, Sayfa 858. 1332, İstanbul.

Avrupadan yeni gelen ve memleket madenlerinde çalışmak isteyen genç Edhem efendi şûrâyı askeri'ye memur olmakla beraber 1840 yılında İstanbul boğazı civarındaki Sarıyer madenine müdür olmuştur.

Buranın önemli olmadığı anlaşıldığından maden kapatılmış ve iki yıl sonra 1842 de Amasyadaki Gümüşhacı köyü madenine gönderilmiştir. Burada üç yıl çalışan Edhem efendi 1845 (1261) de o zamanın en önemli maden yataklarından olan Keban ve Ergani madenlerine başmühendis tayin edilmiş (6) fakat çok fazla kalmadan 1847 de yeni teşkil olunan erkânî harp zabıtlığına geçirilmiştir. Bu suretle yedi sekiz yıl maden ocaklarında çalışarak pratik bilgisini artıran ve tam istifade edilecek, memleketin iktisadî kalkınmasında işe yarayacak tesisleri yapabilecek bir hale gelen Edhem bey meslekini bırakıp idarî ve siyasî hayata atılmıştır. Bundan sonra hariciye, ticaret, maarif, nafia, dahiliye, adliye nazırlıklarında bulunmuş ve Midhat paşanın yerine sadrazam olmuştur.

Tanzimat meclisi vâlâ azalığı, meclisi maarif, şu'rayı devlet aza ve reisliklerinde, sefirliklerde bulunmuş ve bir çok konferanslara murahhas olarak iştirak etmiştir 1893 (2 ramazan 1310) da vefat etmiş, Üsküdar'daki Mihrimah sultan (iskele camii) camiinin avlusundaki türbeye götürülmüştür. 7)

İbrahim Edhem paşanın biografisinden bahsedenler kendisinin siyaset sahasında pek muvaffak olmadığını fakat müspet ilim alanında büyük hizmetlerde bulunduğunu kabul ederler. Meselâ oğlu Halil Edhem, babasının hal tercümesinde (8) "İbrahim Edhem paşa siyasette muvaffak olmuş vüzeradan sayılmaz. Fakat Türk hars ve irfanına hizmeti büyük ve müteaddiddir" der.

Sicilli osmani'de de "Rumca ve Fransızcaya aşına ve ülümü hikemîyeye vâkıf" olduğu yazılıdır. (9) Paşanın sağlığında vücuda getirilen büyük an-

6) *Edhem paşanın maden ocaklarındaki çalışmalarından ve buralarda yaptığı işlerden ancak salnameler vasıtasıyla bilgi edinmekteyiz. Meselâ Elaziz salnamesinde Keban madeninin öneminden ve Edhem beyin müdürlüğünden kısaca bahsetmektedir.*

7) *Bu camiin avlusunda bulunan türbe mermerden yapılmış olup halen çocuk bakımevi olan medrese ile camii arasındadır. Türbenin tavan ve tabanı çökmüş, sıvaları dökülmüş bir vaziyette olup içinde ailesine ait beş mezar vardır.*

8) *Osman Nuri: İstanbul Şehreminileri. S: 260, 1928, İstanbul.*

9) *M. Süreyya: Sicilli Osmanî. Cilt: 4, S: 845, İstanbul*

silopedi'de bilhassa maden işlerinde ihtisas yaptığını ve bilgisini artırmak için Fransa, İsviçre ve Almanya'nın muhtelif bölgelerinde dolaştığını ve ehemmiyetli madenlerde bulunduğunu yazmaktadır. (10)

Edhem paşanın müspet ilimler alanında yaptığı işlerin başında: 1872 yılında İstanbul rasathanesinde, reisliği altında yapılan tecrübeler nazaran yerçekimi kıymetinin 980, 24 Cm/sec<sup>2</sup> ve bir metrelik pandülün periyodu'nun da 0, 99 319 m. olduğu ilk def'a tesbit edilmiş (11) ve bu buluşlar rasathanenin 1873 yılına mahsus neşrettiği salnameye yazılmıştır.

Bundan başka o zamanlarda memleketde kullanılmakta olan ölçülerin değiştirilip bugün kullanılan metrik sistemin kabul edilmesini ilk defa ileri sürmüş ve bu vadiye kitap ve nizamnameler yayınlamıştır. (12) Hervedense bu nizamnameler tatbik edilmemiş ve ancak cumhuriyet devrinde bu sistem kullanılmıştır.

Türkiyenin ilk ilmi cemiyetlerinden olan (13) ve Münif efendi (paşa) tarafından kurulan "cem'iyeti ilmiye'nin yayınlamış olduğu "mecmuai fûnûn'da" "medhali ilmi jeoloji ve ilmi maadin" (14) isimle bir seri makale neşretmiştir. Yeni ilimlerin memlekette yayılmasına ve gelişmesine büyük hizmeti olan bu mecmuanın 2-34 sayıları arasında, madenlere ve jeolojiye dair, toplamı 165 sayfa tutan enteresan makaleler yazmıştır. 1862/1284 yılları arasında 47 sayı çıkan bu mecmuada tabii ve sosyal ilimlere aid, o zaman için yeni, bir çok konular (15) basit bir şekilde ve açık bir dille anlatılmıştır.

10) *Grand Dictionnaire Universel du XIX'e Siècle*, V: 7, P: 190, 1870 Paris.

11) *Rasathane müdürü sayın H. Kemal ERKMAN'dan aldığım malûmata nazaran:- bugün yapılan ölçülere göre yerçekim : 980,295 cm/sec<sup>2</sup> ve bir metrelik pandülün periyodu da : 0,995 bulunmuştur. Rakamlara dikkat edilecek olursa zamanına göre neticelerin çok iyi olduğu kolayca anlaşılır.*

12) *Mesahat ve ekyâl ve evzani a'sârîye* (6, sayfa 261).

13) *Türkiye'nin ilk ilmî cemiyeti İsmail Ferruh, Şanizade Atâullah efendilerle Melekpaşazade Abdülkadir bey tarafından kurulan "Beşiktaş Cemiyeti İlmiyesidir". İkinci-si, yukarıda kısaca bahsettiğimiz, "Cemiyeti İlmiyeyi Osmaniye" ve üçüncüsü de "Cemiyeti Tedrisiye-i İslâmiye" dir. (Tahir OLGUN ve Mehmet İzzet'in Bilgi yurdu' mec. Sayı: 1-3, 1936, İstanbul.) Bana bu malûmatı vermek lütfunda bulunan muhterem hocam Tahir OLGUN'a sonsuz teşekkür etmek benim için bir vazifedir.*

14) *Tanzimattan evvel ve sonra ve hattâ yakın zamanlara kadar arz kabuğundan bahseden ilme, "ilmitabakatül arz" adı verilirdi. Bu gün ise "jeoloji" denilmektedir. Aynı kelimenin bugün kullanılan şekilde, Edhem paşa tarafından o zamanlar kullanılmış olması ilim dili ve terimleri bakımından önemlidir.*

Bunlardan başka Abdülmecid zamanında açılan encümeni danış'a âza seçilmiş ve 1279 yılında darülfünûnda halka mahsus olmak üzere verilecek derslerin tertip heyeti reisliğinde bulunmuştur.

Memleketde müsbet ilimlerin yayılmasına yazı ile yardım ettiği gibi ilk açılan Darülfünûna ve Darülşafakaya (18) jeoloji dersleri için lüzumlu olan numune ve koleksiyonlar hediye etmekle de maddeten hizmet etmekten geri kalmamıştır,

Kemal ERGUVANLI

(15) AKYOL, İ. H. : *Tazimat devrinde bizde coğrafya ve jeoloji. Maarif mat. 1940 İstanbul.*

(16) LEVENT, A. S. : *Türk dilinde gelişme ve sadeleşme safhaları. T. D.K. yay. D. 31 1949, Ankara.*

(17) Müinif (paşa) : *Darülfununda dersi am kuşadı. Mec. Fünun. Sayı: 6, 1279, İstanbul.*

(18) *Cemiyeti Tedrisiyei İslamiye salnamesi, sayfa: 163, 1332, İstanbul.*

# **Türkiyede Feyezan ve Bataklık Sularının faydalı hale getirilmesi hususunda bazı Jeolojik Görüşler<sup>1)</sup>**

*Mehmet TOPKAYA<sup>2)</sup>*

**Özet:** Türkiyede mevcut feyezan ve bataklık sularını, jeologun arazi etüdlerine istinat ederek ve sondaj makinesi istimali ile yeraltına mal edip, daha şimdiden azalma emareleri gösteren yeraltı sularımızı sun'î bir şekilde zenginleştirmek mümkündür. Bu hususta tetkiklere ve küçük çapta tecrübelerle girişmek yerinde olacağı kanaatindeyiz. Şurası muhakkaktır ki, bu usul iyi neticeler verdiği taktirde, tabiatta vuku bulan bu usulleri taklit ederek, memleketimizi en kısa ve en ekonomik yoldan suya kavuşturmak, bir ziraat memleketi olan yurdumuzu bir hamlede kalkındırmak mümkün olacaktır. Bu işde en büyük rolü alacak olan jeolog veya onun alın teri olan jeolojik hartalardır.

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde münhasıran su işlerine ait etüdlerle meşgul olmamakla beraber, yurdumuzun bu hayat ve memat meselesi üzerinde, fırsat buldukça, meteoroloji raporları, su rasatları gibi bilgileri toplayarak ve beş senedenberi müteaddit jeolojik etüdler esnasında mütenevvi bölgelerde yaptığımız jeolojik müşahedelerle birleştirerek yurdumuzun yeraltı sularını zenginleştirmek hususunda pratik kıymeti haiz bazı sonuçlara vardığımız kanaatindeyiz. Bu görüşlerimizi bütün teferrüat ile ortaya koymadan önce tekemmül ettirdiğimiz fikirleri şimdilik ana hatlarıyla izah etmek ve ileri sürülecek olan fikir ve tenkitlerden de istifade ederek mevzuumuzu daha mütekâmil bir şekle koymak istiyoruz.

Yurdumuzun susuzluk ve kuraklık sebeble karşılaştığı müşkiller pek büyüktür. Bu vaziyeti doğuran amillerin başında yurdumuzun topografik vaziyeti en büyük rolü oynamaktadır. Zira satha düşen yağışın pek büyük miktarı arazinin meyilli olması dolayısıyla süratle akıp gitmekte ve önüne geçilmez çok büyük zararlar verdikten kısa bir müddet sonra denizlere mal olmaktadır. Diğer taraftan ormansız kalmış büyük ve çıplak mıntıklarına mütenevvi denecek kadar uzanıp gitmesi yine yağış sularının satıhta eğlenerek yeraltına mal olmasını temin edecek mahiyette değildir. Mevcut ormanlarımız ise dikkatsizlik ve yangınlar yüzünden her gün biraz daha

1) Bu makale Şubat 1950 toplantısında tebliğ edilmiş; manüskri 21 Aralık 1951 de alınmıştır.

2) Dr. Jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara.

azalmakta ve muhafaza edilmesi bile çok çetin ve müşkül bir mesele halini almaktadır. Bütün bunlara inzıam eden diğer mühim amil de yurdumuzun jeolojik yapısıdır: meselâ, andezit ve bazalt sahalarile, metamorfik şist, neojen vesaire gibi killi arazinin bütün Türkiye sathının 2/3 sini kaplıyacak şekilde yayıldığını görmekteyiz. Bu vaziyet yeraltı sularının teşekkülü için büyük mâniler teşkil etmekte ve bir taraftan da yağışın feyezanlar doğuracak şekilde büyük hacimler kazanmasına ve çok kerre de bataklıkların doğmasına sebep olmaktadır.

Avrupa memleketleri için yağış miktarının azamî % 80 ve asgarî % 20 gibi bir miktarının yeraltına mal olmadan satıhtan akıp gittiği hesap edilmiştir. Diğer taraftan yeraltına nüfuz eden miktarı ise % 5 ile % 15 arasındadır. Yurdumuzu bu memleketler ile mukayese edersek çok düvaziyette olduğumuzu görürüz. Zira bir kerre bizde yağış miktarı daha azdır. Halbuki yukarda saydığımız veçhile sathın meyilli olması, ormanların azlığı, arazinin bilhassa killi ve andezit vesaireden müteşekkil bulunması bizde yağdıktan bir müddet sonra yeraltına mal olmadan akıp giden su miktarının % 80 veya belki de % 90 dan daha fazla olabileceğini kabul etmek lâzımdır. Yağıştan geriye kalan % 5 veya % 10 su miktarının yeraltına nüfuz ederek büyük rezervuarlar teşkil edeceği neticesini çıkaramayız: çünkü bizde yağış kış ve ilk bahar ayları civarında vuku bulmaktadır. Bu mevsimlerde bir taraftan don hâdisesi diğer taraftan ıslanıp kapiller (şarî) yolla pek ağır olarak nüfuziyete devam etmekte iken sıcaklar birdenbire bastırmakta ve toprağa nüfuz etmiş olan suların yine bir kısmının tebahhuratla zayi olmasına sebep olmaktadır. Türkiyeyi çeviren denizler sathından senede 2,5 metreyi geçen bir tebahhurat olduğunu düşünürsek, içerlerde, kara parçalarında bu miktarın 3-4 misline çıkabileceğini kolaylıkla kabul edebiliriz. Böylece tebahhurat da yeraltı sularının teşekkülüne büyük mikyasta mani olucu mahiyettedir. Diyebiliriz ki yağış miktarının belki % 1 veya bir kaçını bile yeraltı sularının teşekkülü için ayırmak dahi müşkül olacaktır. Bu miktar ise öğünülecek bir miktar değildir. Zira vasatî yağışın 400-500 milimetre arasında olduğu kabul edilerek bir hesaba girilirse (yağış dolayısıyla yeraltına nüfuz eden su miktarının, hepsinin de aynı sene içinde yer yüzüne çıktığını ve tamamının kullanıldığını kabul etmek şartile) nüfus başına asgarî hijiyenik şartları bile tatmin edemiyecek bir miktar elde edilecektir. Halbuki bu suların umumiyetle aynı sene içerisinde yer yüzüne çıkması imkânı olmadığı gibi bilhassa yeraltına nüfuz eden suların hepsinden istifade etmek te mümkün değildir. Zira yine suların pek çoğu kullanılmadan nehirler yolu ile veya doğrudan doğruya denizlere mal olmaktadır.

Bu vaziyet bizi ister istemez su ekonomisi yapmağa sevketmektedir. Fakat nereden ve nasıl? İmkânları gözden geçirelim:

A — Topografik şartları değiştirmek elimizde değildir. Meteorolojik şartların ıslahı hususunda ise ormancılarımız çalışmaktadırlar. Fakat mevcut ormanların muhafazası bile büyük bir mesele olduğu cihetle her gün biraz daha azalmaya yüz tutan ormanlarımıza olan her nevi inşaat vesair ihtiyaçlar yüzünden irreversible bir teamül halinde yine de ormanlarımızın azalacağı kanaatını vermektedir. Yeniden orman yetiştirmek meselesi ise fidan halinde olsun yine az çok suya ihtiyaç göstereceği ve su bakımından ise esasen fakir bulunduğumuz cihetle fasit bir daire teşkil etmektedir.

B — Akla gelen diğer bir fikir de, mademki yağıştan sonra yeraltına mal olmadan akıp giden sular pek büyük miktardadır (yani yağışın en az % 90 nını teşkil etmektedir), bu satih sularından istifade etmektir. Bunun için büyük barajlar yapmak, kış ve ilk bahar sularının bir kısmını olsun bu bentler arkasında tutarak yaz mevsiminin ihtiyaç görülen aylarında kullanmaktır. Bizce bu usulün ancak biraz aşağıda teklif edeceğimiz usuller dışında kullanılması doğru olacağı kanaatindeyiz. Zira baraj işlerinin bizim memleketimiz için müşkil ve mahzurlu olan pek çok tarafları mevcuttur. Bu mahzurları gözden geçirelim:

1- Hemen hemen feyezan suları halinde ve büyük mıkyaasta mil taşıyarak akan suların üstünde kurulan barajların ömrü az olacaktır. Nihayet bir kaç sene içerisinde teraküm eden madde ile dolduğunu göreceğiz. Baraj işlerinde bu husus büyük önemi haizdir.

2- Kuraklık bizde büyük çapta barajların yapılmasını icap ettirmektedir. Böyle büyük bir havza, vüsati nisbetinde de tebahhuratı tahrik edecektir. Evvelce de söylediğimiz gibi belki de karalarımızda senede 8-10 metrelik bir tebahhurat düşürebileceğimize göre hiç olmazsa 8-10 metreden daha derin barajlar kurmamız icap edecektir. Böylece hem geniş hacimde hem de tebahhurata mani olacak şekilde derin vadiler bulmak biraz birbirine zıt ve tevili pek müşkil olarak mümkün olabilecek meselelerdir.

3 — Baraj işi çok para isteyen bir meseledir. Bizim ekonomik durumumuz bu hususu temin etmeğe ancak uzun seneler sonunda kâfi gelebilecektir. Halbuki suya olan ihtiyacımız okadar büyüktür ki her geçen zaman aleyhimizedir.

4 — Barajların yine bizim memleketimiz gibi iklimi kökünden sarsılmış sitepik bir hal almış memleketlerde akar sular üzerinde ancak



25 sene sonra elde edilen hidrografik etüdlere neticesindeki rakamlar muhassalasına istinat ederek kurulabileceğinin Y. Mühendis Muhittin Kulin tarafından dilimize tercüme edilen Scheffernak'ın hidrografi isimli kitabında ısrarla kaydedildiğini görüyoruz. Aksi takdirde 3-5 senelik etüdlere istinaden kurulan barajların ise ev- velden görülmesi mümkün olmayan bir çok hatalara yol açtığını söyleyebiliriz. Bütün bu mahzurlara inzimam eden diğer bazı hususlarda barajların harp esnasında âzehirlenmesi veya bombardman neticesi bir felâket halini alabileceği meselesidir.

Bu mahzurlarına rağmen barajların kurulmasında kimse bizi menedemez. Yalnız bu hususta gerek hidrografik etüdlere gerekse ekonomik imkânlar yaratarak faaliyet safhasına geçmek uzun seneler süreceği cihetle yurdumuzu daha kısa yoldan suya kavuşturmak için diğer imkânları gözden geçirmek veya aramak mecburiyetindeyiz.

C — Yeraltı suları: Bu imkânlardan ilk akla geleni şüphesiz yeraltı sularımızdan azamî şekilde istifade etmek olacaktır. Fakat derhal söylemek isteriz ki bu hususta ümitlerimizi kırarak bir çok emmareler mevcuttur:

1 — Bunlardan birincisi nehirlerimizin yaz mevsimlerinde kurumuş denecek kadar azalmış olmasıdır. P. Fourmarier'nin de dediği cihetle yer üstünde akan sular yeraltındaki su hazinelerinin bir aynasıdır. Nehir ve çaylarımızın yaz mevsimlerinde yalın ayak olarak geçebilecek derecede kuruması yeraltında dolup taşan büyük rezervuarlar bulunamayacağı kanaatini vermektedir.

Diğer taraftan nehirlerimizin vaziyetine bakarak ve endirekt olarak çıkardığımız bu neticeyi teyit edecek diğer emmareler de az değildir.

2 — Malûm olduğu üzere yurdumuzda artezyen işi her gün biraz daha ehemmiyet kazanmaktadır. Fakat mevcut ve açılmakta olan birçok artezyenlerin sularının azalmakta olduğuna veya tamamen kurduğuna işaret etmeliyiz. Bu hususta misal olmak üzere Dikili ve Ayvalık sahili boyunca mevcut artezyenlerin her sene bir miktar seviyelerini kaybettiklerini zikredebiliriz. Zira suyun fışkırabilmesi için, yerden 1-2 metre yükselen borunun, her sene 1-2 karış kesilmesi icap etmektedir. Bursa civarındaki artezyenlerin ise müttfikân her sene eski senelere nazaran sularının azaldığına işaret edilmektedir. Eskişehir'in Çifteler, Yaralı, Korhasan, Aktaş mevkiilerindeki artezyenlerden bazıları kurumuş diğer bazıları ise zikre değer azalma emmareleri göstermektedir. Karamanda açılan bir artezyenin her gün biraz daha azaldığını öğreniyoruz. Tarsustaki Devlet İşletmeleri

Kurumunun Çiftliğinde bir artezyen kuruyunca topografik olarak daha düşük bir noktada diğer bir artezyen bulmak daima mümkün olduğu bize anlatıldı.

Bütün bu müşahedeler bize yeraltılarımızda fosil olarak bir miktar su bulunduğunu ve bunların artezyen teşkil edebildiklerini gösterdiği halde, üstten kâfi derecede beslenemedikleri cihetle bir gün kurumaya mahkûm olacakları endişesini vermektedir.

3 — Artezyen yapmayan sularımız da (belki nehir boylarını alâkadar eden kısımlar hariç) pek ümit verici değildir. Zira Konya'nın Dede Bahçesi veya diğer kısımlarında 500 metreye kadar giden sondajların ne artezyen ne de diğer neviden suya rastlamadığını sondajlarımızdan öğrenmiş bulunuyoruz. İskenderun civarında, Çengende yapılan petrol sondajları 1400 metreye indikleri halde asla suya rastlanmamıştır. Yine Eskişehir'in Zafer Hamit, Hamidiye köylerinde yapılan derin sondajların suya rastlamadığını kaydedelim. W alter ve Lahn gibi mutahassıslar bu vaziyeti pekiyi hissetmiş olacaklar ki Ayvalık ve Soma civarında ancak vadi alüyonları içerisindeki sulardan istifade etmeyi daha garantili bulduklarından teklif etmişlerdir.

4 — Kaydetmeye şayan olan diğer bir husus da yurdumuzda ömrü az olan muvakkat artezyenlere rastlanmasıdır. Balıkesir'in Burhaniye ilçesinde açılan bir artezyenin fişkırmaları kesilmesi anî denecek bir şekilde vuku bulmuştur. Yine Ankara ve Afyon-Karahisar civarında yapılan artezyen araştırmaları aynı neticeleri vermiş bulunmaktadır.

Bütün bu hadiseler (belki bazı istisnâî mıntika veya noktalar hariç) yeraltı suyunca zengin olamayacağımızı göstermeğe kâfidir sanıyoruz. Bilhassa mevcut yeraltı sularımızın, halen olduğu gibi, dikkatsiz bir şekilde artezyen veya pompaj yolu ile israf edercesine ve hesapsız işletmeye konması bir gün yerin altındaki suları da kurutmaya kâfi gelecektir.

Bütün bu mülâhazalar bizi tabiatı cari yolları taklid ederek sun'î bir şekilde yeraltı sularımızı zenginleştirebilmek usullerini araştırmaya sevketti. İlk hatırımımıza gelen sual: "Elimizde kış ve ilkbahar mevsimlerinde külli-yetli miktarda su mevcut olduğuna göre bu suları ne şekilde ve nerelerden yeraltına göndererek susuz mevsimlerde istifade etmek mümkün olabilir?" İlk çare olarak prof. M. Lugeon'un "kapalı havzalar" isimli eseriyle bir münasebet kurmayı düşündük. Bu eserde zikredildiği veçhile İsviçrede ve bilhassa Alplarda bulunan düden, kokurdan, obruklar yeraltı suyunun teşekkülünde büyük rol oynamaktadır. Muhakkak ki bizim memleket-

imizde de düdenler mevcuttur. Fakat mevcut olmayan yerlerde bunları sun'î olarak meydana getiremez miydik? Yapılan tetkiklere göre belki de suların pek çoğu yer yüzüne çıkmadan ya başka bir memlekete geçmekte veya doğrudan doğruya nehir, göl veya denizlere kavuşmakta idi. Bizim hatırımıza ilk fikir olarak gelen husus, sun'î olarak dolinler yaratmak ve hattâ jeolojik bünyeyi nazar itibara alarak suların kaybolmasını önliyecek şekilde, tabiattakinden daha mütakâmil bir şekilde dolinler meydana getirmek oldu. Belki sondaj delikleri açarak, suların yeraltına nüfuz etmesine mani olan killi tabakalar delinmek suretile, bu tabakalar altında gevşek, boşluklu, çok çatlaklı hacimler bulup feyzan sularını yeraltına mal edebilirdik.

İlk müşahedeyi Soma'da yaptık: arazi tabakaları cenuba dalıyordu. Bu tarafta bulunan İdil ve Dere köyü de (rotari sondaj makineleri ile yeraltına gönderilen sular yeraltında kaybolarak devri daim yapmadığından) sondajdan ötürü sular artmıştı. İkinci müşahedeyi Tavşanlıda yaptık. Sondaj makinalarının çalışması için yeraltına gönderilen sular 1 kilometre kadar mesafede ve münhat noktalarda sun'î olarak artezyenlerin teşekkül etmesine sebep olmuştu. Nihayet bu gibi müşahedeler neticesi, düşündüğümüz usulün kabili tatbik olduğu kanaatine vardık. Fakat sellerin taşıdığı bulaşık suların milleri ve taş parçaları sondaj deliklerinin tıkanması tehlikesini ortaya koymakta idi. Bu mevzu üzerindeki araştırmalarımız esnasında şehir suculuğunda müstemel filtre tertibatı ve dekantasyon havuzları meselesi bu işin teknik bakımdan hal çaresi bulacağını gösteriyordu.

D — Tatbik çareleri: Burada teklif edilen usullere benzer işlerin başka memleketlerde yapılıp yapılmadığı hususunda yaptığımız araştırmalar yalnız şimal memleketlerle Almanya ve Hollanda'da şehir suculuğu hususunda nehirlerden istifade ederek suların tersip ve dekantasyon havuzlarından geçirdikten sonra bazan sun'î olarak tesis edilmiş kum filtreleri, bazan da tabii olarak nehir yatağının, kolmate olmuş kısmı haricinde kalan, nehir kumlarından geçirdikten sonra kullanıldığını göstermektedir. Bu suretle nehir kumlarından istifade ederek İsveçte ve Almanyada suları ucuz yoldan isale ve kalitesini tashih etmek mümkün olmaktadır. Halbuki Hollanda'da bu usul hem yeraltı sularını ıslah ederek tasarruflu bir şekilde kullanmak hem de yeraltı sularını sun'î yollarla zenginleştirerek deniz suyu seviyesini indirmek mevzu bahistir.

Halbuki bizim burada teklif ettiğimiz yalnız kumlar değil bilhassa arazinin kendi bünyesidir. Kumlar değil bilhassa kalkerlerle greler de bu işe elverişli olabilirler. İstifade etmek istediğimiz sulara gelince yalnız nehir suları değil aynı zamanda zararlı olan feyezan suları ve bataklık sularıdır. Şüphesiz ki arazinin altında şist ve killer gibi tabakalar mevcutsa ve bunlar büyük derinlikler kazandığı takdirde bu usulün tatbikine imkân yoktur. Fakat Türkiyenin umumi jeolojik bünyesi bu usulün tatbikine büyük imkânlar bahşedeceği kanaatini bize telkin etmektedir. Zira, kalker, kum, gre vesaire gibi su massedebilecek tabakalar münavebeli bir şekilde tekrar etmektedir. Bilhassa çok büyük bir saha kaplıyan neojen arazisinde üstteki tabakalar hariç, alttaki kalker, kum ve greler, tabakaların ufki vaziyet arzemesi sebebiyle, beslenememektedirler.

Böylece bu gibi elverişli bünyeler bilindikten sonra, yapılacak iş bu zararlı sath sularının nerelere gönderilebileceği meselesini ortaya koymaktadır. Münasip şekilde sondaj delikleri tertip edilerek ve bir tersip havuzundan geçirildikten sonra sular sathı maillerin meselâ yarı noktası üzerindeki ufki kanallar vasıtasıyla bu kısımdaki çatlak ve boşluk arzeden arazi içerisine gönderilebilir. Şüphesiz bizde de vadi alüvyonları ve kumsal bünyelerden istifade etmek mümkündür. Fakat bilhassa neojen arazisi gibi ufki veya az meyilli ve beslenemeyen kalker, gre ve kum tabakaları içerisine göndermek çok daha enteresan tatbikat sahaları olabileceğini göstermektedirler. Bilhassa büyük neojen sahalarının Konya-Ankara ve Kayseri- Eskişehir arasında Türkiyenin en kurak bölgelerinde yer almış olduğu düşünülürse bu hususun bir kat daha ehemmiyet kazandığı kendiliğinden meydana çıkar. Keza eosen, mezozoik ve daha eski araziye ait kalker, mermer ve greler içerisinde de jeolojik bünye müsait görüldüğü takdirde aynı usulü tatbik etmek mümkün olacaktır. Bu meyanda bilhassa büyük kalker sahaları üzerinde büyük ümitler beslemek yerinde olur.

Sondaj deliği ile yeraltına gönderilen suların nerelere gidebileceğini evvelden bilmek lâzımdır. Bunu jeolojik etüdler bir dereceye kadar açıklayabilecektir. Fakat ne tarafa doğru giderse gitsin, lüzumsuz ve zararlı bir noktadan çıkmamak şartile denizlere, göllere, ırmak veya çaylara karışincaya kadar yeraltı sularının artmasına ve zenginleşmesine yardım edecektir. Esasen zararlı olduğu cihetle ortadan kalkması büyük bir iş yapılmış demektir. Yeraltına maledilmesiyle bu suların temiz bir hale gelmesi, mahdut hacimlerde su depoları teşkil etmesi ve daha müsait bir şekilde senklinallerde yer alarak artezyen bünyelerinin takviyesine yaraması gibi haller de mevzu

bahis olabilir. Bilhassa jeolojik etüdlere istinat ederek kısır senklinal bünyelerinde sun'î artezyen sahaları teşkil etmek dahi mümkün olabilecektir.

Böylece, feyzan ve bataklık sularını sondaj delikleri yolu ile yeraltına maledilmesi neticesi göreçeğimiz faydaları gözden geçirmek doğru olur:

1 — Kullanmadığımız ve sulama vesaire gibi ihtiyacımıza yaramayan, kış ve ilkbahar mevsimlerine raslayan zamandaki suları yeraltına göndererek, yeraltı sularımızı zenginleştirmek veya takviye etmek.

2 — Bu suretle yeraltına gönderilen sular yazın kurak aylarında nehirlerimize bir gecikme ile aynı zamanda muntazam bir şekilde kavuşmaları temin edilmiş olacağından, nehirlerimizin de suları artmış ve intizam altına girmiş olacaklardır.

3— Bulanık sel suları ile fena kokulu bataklık sularını yeraltına maletmek suretiyle çok kere berrak ve mikroptan arî, soğuk ve islah edilmiş bir hale getirmek mümkün olacaktır.

4— Artezyen suları umumiyetle alkalen sular olduğu cihetle bazı hususlarda sulamaya salih görülmemektedir. Diğer bazı artezyen sularında ılık veya fazlaca kireç veya diğer tuzları ihtiva etmektedirler. Halbuki sondaj yoluyla bu sun'î zenginleştirme yeraltı sularının, fosil sular gibi, uzun müddet yeraltında eğlenmesini önliyeceği cihetle sulama ve içme suyu ihtiyaçlarını daha kolaylıkla bu gibi artezyen sahalarından temin etmek mümkün olacaktır.

Bu metotla memleketimizi suya kavuşturmak, baş vurulacak diğer bütün usullerden çok üstün ve cazip olduğu kanaatını telkin etmektedir. Zira yalnız bu usul, yurdumuzu en çabuk, en ekonomik, en temiz ve tabiat kanunlarını taklit eden en tabii yoldan suya kavuşturmuş olacaktır. En çabuk diyoruz zira Orman işi en az 50-100 senede bu meseleyi halledebilir; oda bu usulden çok daha pahalı olarak. Baraj yolu ile bu meselenin halli en az 25-30 sene ister; maddî bakımdan ise imkân bulmak bu kadar kısa zamanda halli kabil bir mesele olarak görülmemektedir. Bu suretle yeraltına mal edilen suların niçin en sıhhi ve en taîi sular olduğu aşikâr bir meseledir.

E —İşi nazariye halinde bırakmamak için Türkiyede bu usulün tatbiki için imkân gördüğümüz yerlerin zikredilmesinde fayda vardır:

1 — Amik Ovası: Göl millerinin altında Tortoniyen killeri ile çok çatlaklı Helvesiyen kalkerleri bulunması melhuzdur. Sondajla gölün sularının

bu çok çatlak kalkerler içerisinde mal edilmesi ve bu suretle göl kenarındaki bataklıkların zararsız hale getirildiği gibi yeraltı sularını da zenginleştirmek mümkün olacaktır.

2 — Bünyan suyu ve Sultan Sazlığı: Kayseri civarında bulunan bu bölgelerin altında maksada uygun gevşek ve çatlaklı tabakalar bulunduğu takdirde burada da aynı usul tatbik edilerek bataklıklar zararsız hale konduğu gibi yeraltı sularının da faydasına bir faaliyet gösterilmiş olacaktır.

3 — Kars ilinin bazalt bölgeleri: Bu kısımdaki bazı bazalt sahaları altında eosen kalkerleri, kil ve greleri mevcuttur. Bazalt altında kalan bu tabakalar çok kerre doğuya meyillidirler. Böylece bazaltlar içerisinde açılacak sondaj delikleri ile altta kalan ve beslenmesi çok zayıf olan tabakaların beslenmesini temin ederek daha doğudaki oldukça derin bir vadide artezyen suyu bile elde etmek mümkün görülmektedir.

4 — Ezine bataklığı: Çanakkale ilinin güneyinde kalan bu büyük bataklıklar jeolojik tetkikat neticesi, civarındaki mesozoik kalkerleri içerisinde gönderilerek

oradan da denize yol verilmek suretiyle pek muhtemelen gayet orijinal ve ekonomik bir şekilde kurutulabileceği kanaatini vermektedir.

5 — Dikili-Ayvalık arasındaki kuruyan artezyen sahaları ile Buradaki artezyenlerin sularını artırmak ta mümkündür. Bu maksatla artezyen bölgelerinin beslenme havzalarını teşkil eden yukarı kısımlarında sondaj delikleri açarak sun'î bir şekilde beslenmeyi temin etmek lâzımdır.

6 — Hattâ daha ileri giderek diyebiliriz ki teklif ettiğimiz usulü andezitler içerisinde bile tatbik etmek mümkündür. Şöyleki: andezitlerin altında ekserya tüfler mevcuttur. Bu tüfler bize yeraltına gönderilen suyun kaçmaması için empermeabl bir zemin teşkil edecektir. Tüfler tabakalaşarak iltivalar dahi göstermektedir. Bu suretle tabandaki tüfler bakımından kuvvet teşkil eden andezit sahalarında, üstte bulunan andezit ve bazaltları delerek sun'î bir şekilde yeraltı su depoları teşkil etmek mümkündür. Andezit veya bazaltlar kesif veya az çatlaklı oldukları takdirde bünyeyi gevşetmek üzere belki dinamit kullanmak ta faydalı olacaktır. Bu son hale misal olarak Dikili şehrinin güney batısında kalan andezit ve bazaltlar bölgesini gösterebiliriz. Bu suretle Dikili şehrine içme suyu temini kolaylıkla mümkün olabileceğini göstermektedir.

Misallerimizi, daha da çoğaltabiliriz. Zira, teklif ettiğimiz usul yer altı sularını zenginleştirmek ve su ekonomisi bakımından, memleketimiz için

gayet umumî bir tatbikat sahası bulabilecek mahiyette görülmektedir. Bu usulün bütün jeolog arkadaşlar ve su mevzuu ile ilgili meslek sahiplerinin el birliği ile daha pratik bir şekilde konulabileceğini ve yurdumuzda vakit geçirmeden tatbik sahası bulmasını ümit ediyoruz.

---

# Sur la Possibilité d'enrichissement des eaux souterraines au moyen des eaux torrentielles et des eaux de marécages

*Mehmet TOPKAYA<sup>1)</sup>*

## *RESUME:*

Dans le présent article, on considère les conditions météorologiques assez médiocres de la Turquie. Les moyennes annuelles des précipitations atmosphériques varient entre 400 et 500 millimètres, et même dans certaines régions elles peuvent tomber jusqu'à 200 millimètres; tandis que l'évaporation, sur les surfaces des mers entourant la Turquie dépasse 2200 millimètres par an (soit de quatre à dix fois environ la moyenne des précipitations). A l'intérieur du pays l'évaporation peut atteindre des chiffres au moins 3-4 fois plus grand.

De plus la structure géologique et la composition lithologique ne sont pas très favorables à la formation des eaux souterraines. Car les 2/3 de la superficie totale sont recouverts par le Néogène lacustre à faciès argilo-calcaire généralement horizontal, et par des coulées d'andésite et de basalte.

Les sondages effectués dans la ville Konya et ses environs (500 m. de profondeur) et dans la région d'Eskişehir (100 à 200 m.) n'ont pas rencontré des quantités d'eau notables.

On constate d'autre part que les eaux souterraines en exploitation depuis déjà quelques années dans différentes parties du pays montrent des indices sérieux d'appauvrissement: notamment près du littoral de la Mer Egée entre Ayvalık et Dikili; dans les bassins de Thrace et de Brousse; autour de Karaman (Vilayet de Konya); et dans la région de Tarsus (Cilicie).

La plupart des eaux superficielles comme les rivières et les fleuves, tarissent presque d'une façon incroyable, durant l'Eté.

Toutes ces conditions nous ont conduit à rechercher d'urgence les moyens de mettre au point un procédé qui sera profitable à l'économie des eaux souterraines du pays.

*1) Dr. ès Sc., géologue à l'Institut d'études et Recherches Minières (M. T. A. Enstitüsü), Ankara.*



Parmi les méthodes que l'on peut utiliser dans ce but citons le reboisement ou la construction de nombreux grands barrages pour retenir les eaux de surface dont la quantité atteint les valeurs maximales durant les mois d'hiver et de printemps.

Nous sommes d'avis que ni le reboisement des régions arides, ni la construction des barrages ne peuvent résoudre ce problème en un temps suffisamment court. Puisque le reboisement demande au moins 50 à 100 ans; tandis que l'édification des barrages exige de longues études hydrographiques allant de 25 à 30 ans, dans un pays devenu stepique comme la Turquie. Et surtout la réalisation d'un tel programme ne pourra réussir que grâce à un financement en dehors des possibilités actuelles du pays. Il reste à savoir en outre si les barrages seront économiques dans ce pays aride dont les forêts sont détruites, et où les eaux torrentielles charrient une quantité énorme de matières solides.

Il nous semble que la seule solution réside à envisager l'alimentation des eaux souterraines, d'une façon artificielle en envoyant à travers des trous de sondages les eaux torrentielles et les eaux de marécages dans le cas où la structure géologique du sous-sol se révèle favorable.

Nous pouvons dire que certaines régions de la Turquie souffrant particulièrement de la sécheresse, notamment le centre à quelques parties de l'Ouest et du Sud, présentent des structures géologiques très favorables à la création des "dolines" artificielles. Ces "dolines" seront obtenues grâce, à des sondages qui mettront en communication la surface avec des couches poreuses qui seront enrichies de ce fait par les eaux superficielles nuisibles.

Pendant pour appliquer cette méthode il sera préférable de commencer par des expériences à petite

échelle, pour voir le résultat pratique d'une idée justifiable en principe.

La réussite de cette méthode qui tient compte en premier lieu des conditions géologiques du sous-sol pourra rendre de grands services dans le problème de l'assèchement des marécages et l'élimination des eaux torrentielles. En procédant ainsi on n'atténue pas seulement le

danger mais on enrichie en même temps les eaux souterraines qui alimenteront à leur tour les rivières et les fleuves.

Quoiqu'il ne serait pas toujours possible d'envoyer des masses énormes d'eau d'inondation, dans des couches profondes vue la perméabilité de celles-ci; et de préserver ainsi de l'action destructrice de ces eaux les régions inondées, les couches poreuses souterraines mis en contact avec la surface ne seraient pas moins enrichies par l'arrivée de cette eau supplémentaire; ce qu'aurait des conséquences positives sur l'économie des eaux du pays.

La réalisation d'une programme appliquant les résultats positifs de cette méthode demanderait moins de temps et d'investissement financier par rapport à toutes les méthodes classiques.

---