

# Ramandağ Kuyu No. iki'nin Bazal-Eosen ve Üst-Kretase Kısmı Mikro-Faunası (C. Ş. Türkiye)

Yazanlar: Dr. S. W. Tromp  
Mehlika İzgi

## I. BAŞLANGIÇ:

Ramandağ Kuyu No. II Ramandağ Strüktürünün şimal yamacındaki bir vadide, yer üstü mihverinin 750 metre şimalinde, Maymun boğazında açılmıştır. Hali hazırda petrol ihtimalleri araştırılmakta olan Ramandağ strüktürü Dicle nehrinin şimalinde, Beşirinin cenubunda ve Diyarbakırın takriben 80 km. şarkındadır. Bu strüktür 55 km. uzunluğunda ve merkezde 8 km. genişliğinde büyük bir strüktürdür. Standard sistemi ile sondaj yapılan bu kuyudan her üç metrede bir (10 kadem) numune alınmıştır ve kuyunun içerisine boru muntazaman indirildiğinden, alınan numunelere yukarıdan dökülen toprakların pek az tesiri olmuştur.

İlişik cetvelde gösterilen kısım tekmiil kuyunun yalnız bir parçasıdır (tekmiil kuyunun derinliği 1186 metre veya 3891 kademedir). Bu makalede kuyunun üst tarafını teşkil eden Aşağı ve Orta Eosen devrine ait olan kısım bilâhare başka bir makalede mütalea edilecektir.

Ramandağ Kuyu No. II'nin aşağı kısmı Basal-Eosen ve Üst-Kretase devrine ait bir teşekkül arzeder (Senonien ve Üst Turonien). Bundan evvelki senelerde C. Ş. Türkiyede Bayan L. Jordan ve Bay J. Mc. Cammon tarafından bu maktaa müşabih maktalar tetkik edilmiş ise de sahih olarak kemmi hiçbir tayin yapılmamıştır. Bu Ramandağ maktaı, yalnız C. Ş. Türkiyenin

değil, fakat bütün Türkiyenin Bazal - Eosen ve Üst - Kretase kısmının ilk olarak kemmi bir «microfaunal» tetkikini gösterdiğinden ehemmiyetli görüldüğü için bu makale neşredilmiştir.

## II. LÂBORATUVAR USULLERİ:

Dr. S. W. Tromp tarafından M. T. A. da neşredilen.[\*] bir makalede, M. T. A. Enstitüsünün petrol grubu, yeraltı araştırmaları laboratuvarında kullanılan usuller teferruatıyla münakaşa edilmiştir. Bu makalede ve aynı şahıs tarafından yazılan diğer iki makalede[\*\*]laboratuvarımızda mikro - paleontolojik etüdler için kullanılmakta olan «kemmi - jenerik» determinasyon usullerinin tatbikindeki muhtelif sebepler izah edilmiş olduğundan, bu usul burada kısaca anlatılmıştır.

Her numune içinden 200 gramlık bir miktar alınıp pirinç bir havan içinde dövülerek toz haline getirilir. Şayet numune fazla yumuşak ise, toz haline getirmeğe hiç lüzum kalmadan doğrudan doğruya kaynatılır. Toz haline getirilen numunenin içerisine birkaç kaşık soda atılır ve yarım saat

(\*) *Cenubu Şarkî Türkiye'nin Stratigrafisi, Strüktür Vecheleri ve Petrol imkânları ile Bunların Mücavir Mıntakalarla Mukayesesi — Metae*, seri A., No. 4, Ankara, 1941, sahife 20-23.

(\*\*) *Mikro - Stratigrafide Jenerik Determinasyonların Kıymeti (Geologie et Mynbouw, sahife 202-204 Ağustos 1939), ve Mikro-Stratigrafide Kemmi Malûmatın Kıymeti (Journal of Palaeontology pp. 379-381, vol. 14, July 1940).*

kadar kaynatılarak pişirildikten sonra, bir-biri içerisinde 0,9 mm. 0,5 mm. 0,2 mm. 0,1 mm. lik eleklerden yıkanarak geçirilir. Evvelce 0,6 mm. 0,3 mm. 0,2 mm. 0,1 mm. lik elekler kullanılmakta idi. Fakat harp dolayısıyla 0,6 mm. 0,3 mm. likleri elde etmek mümkün olmadığından, 0,9 mm. ve 0,5 mm. likleri kullanmak mecburiyetinde kaldık. Binaenaleyh alınan neticeler 0,6 mm. ve 0,3 mm. lik eleklerden alınacak neticeler kadar sahih değildir.

Kaynatılan numuneler yıkandıktan sonra 4 elekte kalan bakiye kurutulur, ve her bakiyeden bir kısım alınarak yuvarlak bir tabak üzerinde iki yayım yaparak tetkik edilir. Bu tabağın altında, foraminiferleri mineral tanelerinden süratle ve hiç zayi etmeden ayıklıyabilmek için, hususî bir âlet kullanılır. Bu yuvarlak tabak üzerinde takriben 20 cm<sup>2</sup>, satırlık bir daire içerisindeki (2,5 cm. kutrunda) bütün foremler ayıklanır ve bir «slide» içerisine konulur. Bir numuneden, 0,9 mm. 0,5 mm. 0,2 mm. 0,1 mm. lik eleklerden alınan bakiyelerden ikişer yayım yapmak suretile dört «slide» elde edilir. Toplanan bu fosillerin yalnız cinsleri tayin ve miktarları tesbit edilir. Yukarıda isimleri geçen makalelerde, fosillerin, neveleri nazarı itibara alınmayıp yalnız cinslerinin tayin edilmesinin sebepleri izah edilmiştir. Bilhassa Ramandağ numunelerinde fosiller umumiyetle pek fena bir şekilde bulduklarından, nevi tayini gayri mümkündür. Hattâ bazan janrılarının tayini bile büyük güçlüklerle yapılmaktadır. Muhtelif numunelerdeki «fauna» grafik bir sema üzerinde gösterilmiştir. Kareler içindeki adetler 0,9 mm, 0,5 mm, 0,2 mm, 0,1 mm. lik eleklerdeki numunelerden yapılan iki yayımdan elde edilen fosillerin tam olarak miktarını gösterir. Kare içindeki beşinci adet bir numune içinde bulunan bir janrının muhtelif büyüklükteki dört elekten elde

edilen miktarının mecmuunu gösterir. Ve nihayet siyah bir çizgi veya noktada bu mecmuun i-5, 6-10, 11-100, veyahut 101-10000 gruplarından hangisine dahil olduğunu gösterir. Pratik tecrübeler, grafiğin anlaşılabilmesi için yalnız bu grupların tefrik edilmesinin lâzım olduğunu göstermiştir.

### III. MİKRO - FAUNA SINIRLARI:

Kretase - Eosen sınırı v. s. gibi mevziî bir stratigrafik ehemmiyeti olan mikro - faunal sınırlar fasiye değişikliklerinden kısmen muaf bulunmalıdırlar. Yani, şayet bir maktada faunada litolojik tahavvül ile tevafuk eden mühim bir değişme görülürse bu tahavvülün mahallî bir fasiye değişikliği mi, yoksa (fauna'daki tekâmülî değişiklik veya küçük sahalarda litolojide pek göze görülmiyen mevziî fasiye değişiklikleri sebebiyle) hakikî bir stratigrafik değişiklik neticesi mi olduğunu anlamak güçtür. Bu sebepten ilişik şemada ayrı bir sütunda litoloji de ayrıca gösterilmiştir. Mühim «fauna» değişikliklerinin litolojik ünitelerin ortalarında vukubuldukları dikkate şayandır. Mikroskopla bakıldığı vakit bile fauna'da değişiklik görüldüğü halde sınırın altına veya üstüne tesadüf eden numunelerde litolojik hiçbir değişiklik görülmez. Ağır mineral tahlili bazı küçük farklar verebilir, fakat laboratuvarımız henüz bu meselenin halline müsait bir şekilde değildir. Şu vaziyette denilebilir ki, büyük «fauna» tahavvülleri litolojik tahavvüllerle tevafuk etmemektedir.

Mikro - fauna sınırları, mikro - fauna'nın bir maktadaki yayılışındaki anî değişikliğe istinat eder. Bu anî değişme aşağıda yazılı şekillerde tezahür eder:

1 — a: Herhangi bir seviyedeki mühim bazı cinsler birdenbire artar" veya eksilirler.

b: Bir maktada bazı cinsler birdenbire zuhur eder veya kaybolur.

2 — Foraminiferlerin cesametleri birdenbire büyür veya küçülür.

3 — Bir numunede bulunan cinslerin mecmu miktarı birdenbire artar veya eksilir.

4 — Bir numunede bulunan nevilerin miktarı birdenbire artar veya eksilir.

5 — Numunedeki mevcut foraminiferlerin mecmu miktarı birdenbire artar veya eksilir.

Bu prensipleri kullanarak Ramandağ mikro-fauna maktamı, muhtelif stratigrafik üniteleri temsil eden, müteaddit gruplara ayırmak mümkündür. Dr. S. W. Tromp tarafından yazılan [\*] Kretase - Eosen ve Senonien - Turonien v. s. sınırlarının karakteristik bir tarzda, tipik «fauna» değişikliklere tâbi olduğu işaret edilmiştir. Bunun misalleri mevzubahs olan makalelerden birincisinde II, III ve IV numaralı levhalarda gösterilmiştir. Bu levhalarda toplanmış malûmatı kullanarak, Ramandağdaki muhtelif «mikro - fauna» sınırların hangi stratigrafik hudut içinde olduğunu bulmak kabildir.

«Mikro - fauna» sınırları, yukarıda bahs edilen beş prensipe müstenittir. İlk iki nokta şema üzerinde derhal göze çarpar. Dördüncü nokta (nevilerin miktarındaki değişiklik) burada kullanılmamıştır. Üçüncü; ve beşinci noktalar ancak muhtelif miktarlar hesap edildikten sonra görülebilir.

Aşağıdaki cetvelde bu muhtelif kıymetler gösterilmiştir:

«Cetvel ilişiktir»

Muhtelif stratigrafik sınırlar aşağıdaki noktalara istinat ettirilmiştir:

(\*) «C. Ş. Türkiye'nin Stratigrafisi v. s. . .» (yukarıda bahsedilmiştir) ve «C. Ş. Türkiye'de Orbitoidlerin ve Omphalocyclusların Stratigrafik, Yayılışları» (M. T. A. Mecmuası, sene 6, sayı 3/24, sahile 366.370, Ankara, 1941).

**I — Eosen - Kretase sınırı:** (2760 kademe = 841.2 metre)

Aşağıdaki sebepler dolayısıyla sınırın bu noktada olduğu kabul edilmiştir:

a) Globigerina miktarındaki anî değişme.

b) Globotruncana, Pseudotextularia gibi tipik Kretase formlarının bu noktadan yukarıda bulunmayışları.

c) Gümbelina muhteviyatında anî tenakus. Bu noktadan itibaren aşağı doğru Gümbelinalar alelade veya mebzul surette mevcuttur, ve hattâ bazıları 0,5 milimetrelik eleğin üstünde kalacak kadar büyüktürler. Halbuki bu noktadan itibaren yukarı doğru Gümbelinalar azalırlar ve 0,2 milimetrelik elekten geçecek kadar küçüktürler. Bu hâdise, bütün Yakınşark'ın karakteristik bir vasfıdır. En ince elek olan 0.1 milimetre kullanıldığı takdirde aşağı Eosen'in Gümbelinadan tamamen âri bulunduğu zannına bile varılabilir.

d) Numunelerdeki foraminiferlerin miktarlarının vasatı 327 den 56 ya düşer (cetvele bakınız).

Bu Kretase - Eosen sınırı Irak, Filistin ve Mısır'daki aynı sınırdan iki suretle farklıdır:

a) Buralarda, Aşağı Eosen'in kaide kısmına doğru mebzul veya çok mebzul suretle bulunan Globorotalia'ya Ramandağında hiç tesadüf olunmaz.

b) Buralarda, Aşağı Eosende Globigerina'nın miktarı umumiyetle artar, Ramandağda ise eksilir.

Bu aynı farklar C. Ş. Türkiyede açılan Basbirin No. 1 (Suriye hududu yakınında), Hermis No. 1 ve 2, ve Kerbent No. 1 kuyularında, Kretase- Basal - Eosen kısmında Globorotalia'lar ya pek azdır veyahut hiç

Nümunə No	Foraminifer- lerin mecmu miktarı	Vasatı	Janrların mecmu miktarı	Vasatı
Sample No.	Total amount. of foraminifera	Average	Total amount. of Genera	Average
69 a	62	56,1	9	9,7
69 b	65		6	
70 a	65		11	
70 b	44		9	
71 a	81		14	
71 b	45		11	
72 a	41		10	
72 b	46		8	
73 a	293	132	9	9,0
73 b	116		8	
74 a	90		7	
74 b	158		7	
75 a	100		6	
75 b	127		9	
76 a	107		11	
76 b	173		9	
77 a	101		10	
77 b	106		12	
78 a	101		11	
78 b	109		10	
79 a	819	237	13	10,4
79 b	136		11	
80 a	195		14	
80 b	80		9	
81 a	165		8	
81 b	193		11	
82 a	281		12	
82 b	325		12	
83 a	124		7	
83 b	163		11	
84 a	186		8	
84 b	241		12	
85 a	218		10	
85 b	305		11	
86 a	386		13	
86 b	515		13	
87 a	454		13	
87 b	422		13	
88 a	547	13		

Numune No.	Foraminifer- lerin mecmu miktarı	Vasatı	Janrların mecmuu miktarı	Vasatı
Sample No.	Total Amount of foraminifera	Average	Total Amount of Genera	Average
88 b	225	271	9	10,5
89 a	291		10	
89 b	290		11	
90 a	250		10	
90 b	383		10	
91 a	467		10	
91 b	442		14	
92 a	489		12	
92 b	305		11	
93 a	267		14	
93 b	328		12	
94 a	270		11	
94 <sub>b</sub>	316		8	
95 a	303		9	
95 b	120		11	
96 a	182		11	
96 b	184		10	
97 a	339		11	
97 b	258		12	
98 a	225		8	
98 b	311		11	
99 a	130		8	
99 b	150		11	
100 a	128		9	
100 b	126		10	
101 a	47		47,7	
101 b	53	9		
102 a	37	9		
102 b	49	9		
103~a	44	7		
103 b	32	7		
104 a	66	10		
104 b	21	6		
105 a	6	3		
105 b	28	10		
106 a	105	9		
106 b	59	8		
107 a	61	7		
107 b	-58	8		

NUMune No.	Foraminifer-lerin mecmu miktarı	Vasati	Janrılarının mecmu miktarı	Vasati
Sample No.	Total Amourif. of foraminifera	Average	Total Amount. of Genera	Average
108 a	22	24	7	4,7
108 b	31		7	
109 a	6		4	
109 b	5		3	
110 a	16		5	
110 b	26		2	
111 a	67		4	
111 b	9		4	
112 a	35		6	

yoktur [\*] Yalnız Urfa sahasında, Yakın-şarkın kireçli fasiyesi başladığı yerden itibaren aynı zengin Globorotalia fauna'sı görülür.

2760 kademededen aşağıdaki kısım aşağıdaki sebepler dolayısıyla sureti kafiye Kretase devrine aittir.

a) *Bolivina incresata* (77 b ve 81 b v. s. No. lu numunelerde bulunan, Kretase'ye ait karakteristik bir *Bolivina* espesi), *Neobulimina*, *Globotruncana*, *Bolivinoidea*, *Gümbelitria* (102 a No. 1 ve 0.2 mm. lik numunede), *Pseudotextularia*'ların mevcudiyeti.

b) *Bolivina*, *Globigerina* ve *Gyroidina* (hattâ *Gyroidina* 3680 kademe yani 1122 metre gibi bir derinlikte bulunmuştur) gibi post-jura'ya ait formların mevcudiyeti.

**2 — Senonien - Turonien sınırı:** (3460 kadem - 1054.6 m).

Kretasenin yukarisından aşağı doğru 100 B numaralı numuneden itibaren ilk defa olarak fauna miktarında kuvvetli bir azal-

(\*) Dr. S. C. Tromp tarafından yazılan «C. Ş Türkiye'nin Stratigrafisinin v. s. ...» isimli yazısının levha IVne bakınız.

ma görülür ve 112 A numaralı numuneden fosillerin miktarı çok azalır. Üst Kretasede, fauna miktarındaki ilk büyük sukut Senonien - Turonien hududunu gösterir. 3320 kademededen itibaren bir geçit (transition) zonu mevcut olduğundan sınırı kat'î olarak göstermek güçtür. Fakat yukarıda bahsedilen beş esası kullanarak bu sınırın 3460 kademde olduğu kabul edilmiştir. Sınırın o noktada olduğunu kabulde kullanılan sebepler şunlardır:

a) Eosen zengin mikro-fauna (*Eponides* ve *Ostracods*) 3460 kademde bulunmaktadırlar.

b) Foraminiferlerin mecmu miktarı bilhassa 107 B numaralı numuneden sonra azalır.

c) 73 A numaralı numune ile 107 B numaralı numune arasında janrılarının vasati miktarı 8 ile 10 arasındadır, halbuki 107 B numaralı numuneden itibaren bu miktar 4 ilâ 7 ye düşer.

Sınır, 3460 kademde ve aynı yeşilimsi grimsi ünitesi içinde bulunduğu fauna-larda görülen bu tahavvülün fasiyes değişikliği olmayıp hakikî bir stratigrafik sınır arzemesi muhtemeldir.

Senoniende iki sınır mevcuttur. Bu sınırlar Senonien'i Üst, Orta ve Aşağı olmak üzere üç kısma ayrılırlar ve muhtemelen Mestrichtien Kampanien, ve Sentonien olarak kabul olunmuşlardır.

**3 — Mestrichtien - Kampanien sınırı:** (3070 kadem — 935.7 m.) Bu sınır aşağıdaki noktalara isnat eder:

a) 3070 kademden itibaren Gaudryiana, Buliminella, Gumbelina ve Globotruncana cinslerinin birden azalması.

b) 2880 kademle 3070 kadem arasında mecmu miktarı pek fazla olan foraminiferanın (vasatı 303) 3070 kademden sonra çok fazla azalması (vasatı 271). Bu hâdisse bir grafik üzerinden daha bariz görülür.

c) 3070 kademi müteakip beş numunede janrı miktarlarının birdenbire 9 dan 13 e çıkması.

**4 — Kampanien - Santonien sınırı:** (3320 kadem — 1011.9 m.) 3320 kademedden itibaren bu makta Turonien'e bir nevi geçit zonu olduğundan, bu sınır evvelkinden daha karakteristiktir.

Bu sınır aşağıdaki esaslara isnat eder:

a) Bu sınırdan itibaren, Gaudryiana, Globigerina, Gumbelina, Globotruncana, Gyroidina, (C. Ş. Türkiyenin diğer kısımlarından farklı olarak) gibi bazı janrlar anı olarak azalırlar.

b) Beher numunedeki foraminifer miktarının mecmuu 271 gibi bir vasatiden 47.7 gibi bir vasatiye düşer. Bir grafik bunu daha iyi gösterir (cetvele bakınız). Yalnız janrılarının miktarı sabittir.

Umumiyet itibarile Ramandağı Kuyu

No. 2 de fazla çöküntü olmamıştır. Çöküntü olduğu yerlerde muntazaman kuyuya hemen boru indirilmiştir. Şemada ayrı bir numunenin alındığı seviyedeki borusuz kısmın miktarı gösterilmiştir.







Kretase - Eosen sınırının aşağı kısmında bulunan foremlere sınırın yukarsında tesadüf olunmadığından, bunların yukarıdan aşağı dökülmüş olmalarına ihtimal yoktur, ve binaenaleyh Kretase - Eosen sınırının tesbit edildiği yer doğrudur.

Mestrichtine-Kampanien sınırı biraz aşağıda olabilir. Bu noktanın tesbitinde azamî derecede 18 metrelik bir hatâ yapılmış olabilir. Fakat yukarıdan çok az çöküntü olduğundan ve 3010 kademden itibaren 3070 kademe kadar olan numunelerin fauna (Gumbelina ve Globotruncana) miktarında bir tezayüt görüldüğünden, yukarıdan olan çöküntünün hemen hiçbir tesiri olmadığı muhakkaktır.

Kampanien - Sentonien sınırı âzami olarak 12 metre aşağı olabilir, fakat ne Anomalina, ne Globotruncana ve ne de Gyroidina sütunları yukarıdan çöküntü olduğuna delâlet edecek bir emare göstermezler. Yani 3320 kademedede gösterilen sınır sahihtir.

Santonien - Turonien sınırı azamî 9 metre aşağıda olabilir, fakat Eppnides, Ostracods ve Ekinid dikenleri sütunları çöküntü arazi göstermezler. Ramandağı Kuyu No. 2 nin foraminifer seması Türkiyede şimdiye kadar neşredilen bu kabil şemaların ilki olduğundan, oldukça vâsi mikyasta müta-lea edilmiştir. Binaenaleyh, bu havalideki stratigrafik sınırlar arasındaki, farkı tesise yarayan muhtelif sebepleri izah edebilmek için teferruata girişmek icap etmiştir.

İlişik şemaya ait izahat  
Explications of accompanying graphic chart

	Marl Marl
	Marlı Kalker Marly limestone
	Kalker Limestone
	Kumtaşı Sandstone
	Mütemavip marl ve marlı kalker Alternating Marl and Marly limestone
	Kalker damarları muhtevi marl Marl with limestone streaks

## NOTLAR — NOTES

MECMU — TOTAL

	0,9 m/m elekden 2 yayımda elde edilen miktar.
2=	Quantities obtained in 2 spreadings from mesh 0,9 m/m.
	0,5 m/m elekden 2 yayımda elde edilen miktar.
16=	Quantities obtained in 2 spreadings from mesh 0,5 m/m.
	0,2 m/m elekden 2 yayımda elde edilen miktar.
23=	Quantities obtained in 2 spreadings from mesh 0,2 m/m.
	0,1 m/m elekden 2 yayımda elde edilen miktar.
13=	Quantities obtained in 2 spreadings from mesh 0,1 m/m.

Miktarlar, tecezzi ettirilmiş 200 gr. sahreden alınan 2 yayıma müstenittir.

Quantities based on 2 spreadings from 200 gr. disintegrated rock.

Numunenin menşei: Her on kademde bir alınmış, ezilmiş nümune.

Source of sample: Cuttings from each ten feet.

Sondaj sistemi: Standard.

Drilling system: Cable Tool.

+ No. 102a elek 0,2 m/m nümünede 1 Gümbeletria.

In sample 102a, mesh 0,2 m/m, 1 Gümbeletria.

++ Globigerina'nın bir kısmının Globigerinella olması muhtemeldir, fakat fosiller pek fena bir şekilde bulduklarından tefrik edilememiştir.  
Part of the Globigerina, probably Globigerinella, but too poorly conserved to be distinguished.

+++ Fena bir şekilde muhafaza edilmiş olan Gaudryina'nın bir kısmının Clavulina veya Tritaxia olması muhtemeldir.  
Part of badly preserved Gaudryina might be Clavulina or Tritaxia.

• • Çok nadir — very rare (1-5, 2 yayımda in 2 spreadings)

— — Nadir — rare (6-10 2 yayımda — in 2 spreadings).

— Alelade — common (11-100 2 yayımda — in 2 spreadings)

■ Mebzul — abundant (101-1000 2 yayımda — in 2 spreadings)

g. Gri — grey.

d.g. Koyu gri — dark grey.

(br.)g. Kahve rengimsi gri — brownish grey.

(gr)g. Yeşilimsi gri — Greenish grey.

(r) br. Kırmızımsı kahverengi — reddish brown

gr. Yeşil — Green.



# The micro-faunae of the basal-eocene and upper Cretaceous section of Ramandağ well No. 2 (S. E. Turkey)

By: Mehlika İZGİ and Dr. S. V. TROMP.

## I. INTRODUCTION

Ramandağ Well No.2 was drilled in a valley on the N. flank of the Ramandağ structure, about 750 m, north of the Surface axis, in the Maymun Boğazı. The Ramandağ structure, which is being tested at the present time for its oil possibilities, lies north of the Tigris River, south of Beşiri and about 80 km. east of Diyarbakır, it is a big structure of about 55 km. long and 8 km. wide (in the centre). Samples have been taken in this cable tool well every three metres (10 feet) and as the casing followed regularly the caving influence has been very small.

The section shown in the accompanying chart represents only a part of the whole section which is 1186 m. or 3891 ft. In this article only the section between 2680 and 3723 ft. is discussed. The Lower and Middle Eocene Sections, which form the upper part of the well, will be discussed in the future in another article.

The lower part of Ramandağ Well No. 2 represents a Basal-Eocene and Upper Cretaceous (Senonian and Upper Turonian) section. Similar well Sections in S.E.Turkey were studied in previous years by Miss L. Jordan and Mr. J. Mc. Cammon but no accurate quantitative determinations were made. This Ramandağ section represents the first quantitative microfossil analysis of a Basal Eocene and Upper Cretaceous

section not only in S. E. Turkey but for the whole of Turkey. For this reason it was considered advisable to have this section published.

## II. LABORATORY METHODS.

The methods used in the sub-surface laboratory of the Petroleum Department of the M.T.A. have been fully discussed in a paper by S.W. Tromp, published by the M.T.A. [\*] In this paper and in two other papers\*\*] by the same writer the different reasons are given for the use of the method of quantitative - generic determinations in the micro-paleontological studies of our laboratory. Therefore the method used will only be shortly described.

From each sample always 200 grams of rock is crushed in a bronze mortar till it becomes powder, unless the sample is so soft that it can be cooked directly. The powder is cooked for half an hour with a few spoonsfull of soda and then washed over four sieves with meshes 0,9m/m-0,5 m/m-0,2 m/m-0,1 m/m. Originally the

(\*) Preliminary compilation of the Stratigraphy, Structural Features and Oil Possibilities of South Eastern Turkey and a comparison with neighbouring areas «Meteeae, Serie A., No. 4, Ankara 1941, pp. 20-23).

(\*\*) «The value of generic determinations in micro-stratigraphy» (Geologie en Mynbouw, pp. 202-204, Augustos, 1935) and «The value of quantitative data in micro-stratigraphy» (Journ. of Palaeontology pp. 379-381, vol. 14, July 1940).

meshes 0,6-0,3 -0,2 - 0,1 m/m have been used but due to war conditions this screen wire 0,6 and 0,3 m/m is not available anymore and had to be changed to 0,9 and 0,5 m/m. The results obtained are therefore not so satisfactory as would be possible if the sieves 0,6 m/m and 0,3 m/m could be used. After the cooked sample is washed through the sieves, the four residues are dried and from each residue two spreadings on a round plate are studied. A special instrument is used below this plate in order to separate the foraminifera from the mineral grains very quickly without chance of losing any. All the forams present on this round plate within a circle of about 20 cm<sup>2</sup> Surface (radius 2,5 cm) are picked and put in a slide. From one sample 4 slides will be obtained containing the faunas in 2 spreadings of .mesh 0,9 m/m, 0,5 m/m, 0,2 m/m and 0,1 m/m. These faunas are described generically and quantitatively. The reasons for the use of generic determinations instead of specific determinations have been given in the articles mentioned above. In the case of the Ramandağ samples «specific» determinations would be anyhow impossible because Practically without exception the foraminifera are very poorly preserved. it is often even difficult to make accurate «generic» determinations. The faunas of the different samples have been represented in a graphic chart which is self-explanatory.\* The numbers give the accurate amounts in 2 spreading resp. of mech 0,9-0,5-0,2 and 0,1 m/m. A fifth number indicates for each srenus of a sample the total present in the four meshes. Finally a black line or black dot indicates whether this total amount belongs to the groups 1-5, 6-10, 11-100 or 101-1000. Practical experience has shown

that only these groups have to be distinguished for a graphic representation.

### III. MICRO-FAUNAL BOUNDARIES.

Microfaunal boundaries with regional Stratigraphic importance like the Cretaceous-Eocene boundary etc. should be rather independent of facies changes. In other words if an important faunal change takes place in a section, which change coincides with a sudden change in lithology. it is always, difficult to decide whether this change is due to local facies changes or to real Stratigraphic changes (either due to evolutionary changes in the faunas or to regional facies changes which do not show up in smaller areas in the lithology). For this reason in the accompanying chart in a special column the lithology is given, it is remarkable that the important faunal changes take place in the middle of a lithologic unit. Even under a binocular microscope at the points of the faunal change no lithologic differences could be observed, above and below the boundary, it is possible that heavy mineral work might reveal small differences but the work in our laboratory has not yet permitted us to tackle this problem. For the present it can be stated that the great faunal changes do not seem to coincide with lithologic changes.

The micro-faunal boundaries are based on a sudden change in the micro-faunal distribution of a section. This change will show up in the following way:

- 1 — a important genera suddenly increase or decrease from a certain horizon,
- b. Certain genera suddenly appear or disappear in a section.
- 2— The size of the foraminifera suddenly increases or decreases.
- 3 — The total amount of genera present in the samples suddenly increases or decreases.

(\*) On page 120

4 — The total amount of-species present in the samples suddenly increases or decreases.

5 — The total amount of foraminifera in the samples suddenly increases or decreases.

By using these principles the micro-faunal section in Ramandağ could be divided into several groups representing certain stratigraphical units. In the articles by S. W. Tromp[\*] mentioned above it has been pointed out that the Cretaceous-Eocene boundary, Senonian-Turonian boundary etc. are characterised by typical faunal changes. Examples are given in the first mentioned article in plate II, III and IV. By using the data compiled in those charts it is possible to establish to which stratigraphical boundaries these different micro-faunal boundaries in Ramandağ belong.

The micro-faunal boundaries were based on the five principles mentioned. The first two points can be seen immediately on the chart, point 4 (changes in the amount of species) has not been used, points 3 and 5 can only be understood from the chart after calculating these different amounts.

In the following table these different values have been compiled.\*\*

The different stratigraphical boundaries have been based on the following facts:

1. *Eocene-Cretaceous Boundary* (at 2760 ft. = 841,2 metres) The boundary was placed at this point for the following reasons:

a. The sudden change in the Globigerina content.

(\*) «Preliminary compilation of the stratigraphy of S. E. Turkey etc.» and «The Stratigraphical distribution of the Genera Orbitoides and Omphalocyclus in S. E. Turkey» (M. T. A. Bulletin, sene 6, No. 3/24, pp. 366-370, Ankara, 1941).  
(\*\*) The table see p.p. 116-118

b. The disappearance of typical Cretaceous forms above this point as: Globotruncana, Pseudotextularia.

c. The sudden drop in the Gumbelina content, being common or abundant below this point and in size even larger than 0,5 m/m, whereas above this point Gumbelina becomes very rare and only smaller than 0,2 m/m. This phenomenon is characteristic for the whole Near-East. In case the fine sieve with mesh 0,1 m/m is not used it might give-even the impression that the Lower Eocene is free of Gumbelina.

d. The average of the total amount of foraminifera drops from 237 to 56 (see table).

This Cretaceous Eocene boundary differs in two ways from the same boundary in Iraq. Palestine, Sinai and Egypt.

a. Globorotalia being abundant or flooded near the base of the L. Eocene is completely missing in Ramandağ.

b. Globigerina in general increases considerably in the Lower Eocene but in Ramandağ it decreases.

The same was observed in other wells in S.E.Turkey; also in Basbirin Well No. 1 (near the Syrian border), Hermis Wells Nos. 1 and 2 and Kerbent Well No. 1 Globorotalia was missing or extremely rare in the Cretaceous-Basal Eocene section[\*]. Only from the Urfa area where the chalky facies of the Near-East begins a similar rich Globorotalia fauna is known.

The section below 2760 ft. belongs definitely to the Cretaceous.

a. Because of the Occurrences of typical

(\*) See also plate IV of the article by S. W. Tromp «Preliminary compilation of the stratigraphy of S. E. Turkey etc».

Cretaceous forams as *Bolivina incrassata* (a typical *Bolivina* species in the Cretaceous occurring in samples 77 b, 81 b etc.), *Neobulimina*, *Globotruncana*, *Bolivinoidea*, *Gümbelitra* (in sample 102 a, mesh 0,2 m/m), *Pseudotextularia*.

b. Because of the Occurrences of post-Jurassic forms like *Bolivina*, *Globigerina* and *Gyrogonina*. The latter was even found at a depth of 3680 ft (1122 m.).

2. *Senonian - Turonian boundary* (at 3460 ft. — 1054,6 m.) From the top of the Cretaceous downwards a first strong decrease in faunae can be observed from sample 100 b downwards, getting extremely rare below sample 112a. The first great faunal drop in the Upper Cretaceous represents the Senonian-Turonian boundary. From 3320 ft. downwards there seems to be a transition zone which makes it difficult to place the boundary very accurately. However by using the five principles mentioned above it seems that the boundary should be placed at 3460 feet,

The reasons are the following:

a. The last rich micro-faunae (*Eponides* and *Ostracods*) occur to 3460 ft.

b. The total amount of foraminifera (see table above) drops especially after sample 107b.

c. The amount of Genera between sample 73 a and sample 107b has an average of 8 to 10, but drops suddenly to 4,7 below 107b.

As the boundary at 3460 ft. lies in the middle of the same greenish grey marl unit it seems that this faunal change is not due to facies changes and therefore it probably represents a real Stratigraphic boundary. In the Senonian two boundaries could be distinguished which divides the Senonian into an upper, middle and lower part ten-

tatively called Maestrichtian, Campanian and Santonian.

3. *Maestrichtian - Campanian boundary* (at 3070 ft. = 935,7 m.)

This boundary is based on the following facts:

a. A sudden drop in the following genera from 3070 ft. downwards: *Gaudryina*, *Buliminella*, *Gümbelina* and *Globotruncana*.

b. The total amount of foraminifera being high between 2880 and 3070 ft. (average 303) drops considerably below 3070 ft. (average 271). A graph will show this more clearly.

c. The amount of genera suddenly increased at 3070 ft. from 9 to 13 in 5 successive samples.

4. *Campanian - Santonian boundary* (at 3320 ft. - 1011,9 m.)

This boundary is more characteristic even than the previous one because this section below 3320 ft. is a kind of transition-zone to the Turonian.

The boundary is based on the following facts:

a. The sudden decrease of certain genera below this boundary: *Gaudryina*, *Globigerina*, *Gümbelina*, *Globotruncana*, *Gyrogonina* (difference with other areas in S.E. Turkey).

b. The total amount of foraminifera in each sample drops from an average of 271 to 47,7. A graph shows this even more clearly (see table above). The amount of genera however remains practically the same.

The hole in Ramandağ Well No. 2 was generally not caving very much and in

those parts where caving was serious the casing always followed regularly. The actual amount of open hole for each sample has been given in a separate column in the chart. ... . . . . .

The Cretaceous Eocene boundary must be correct because forams appear below the boundary which are missing above and therefore cannot have derived from above.

The Maestrichtian - Campanian boundary might be a little bit too low. The max. mistake could be 18 m., but as caving was slight and the samples from 3010 to 3070 show an increase in faunae (Gümbelina and Globotruncana) downwards it is not likely that any caving effect took place.

The Campanian - Santonian boundary could be max. 12 m. too low, but neither

the Anomalina column nor the Globotruncana and Gyroidina columns suggest any caving effect. In other jvords the boundary at 3320 ft. is probably correct.

The Santonian - Turonian boundary is max. 9 m. too low. But the Eponides, Ostracod and Echinoid spine columns do not suggest any caving Influence.

The foraminiferal chart of Ramandağ No. 2 is discussed rather extensively as it is the first chart of this kind published in Turkey, it was necessary therefore to go into all kinds of details in order to explain the different reasons which enabled us to establish the different Stratigraphic boundaries in this area.

Ankara LXII.1941

