

# ALANYA BÖLGESİNİN (GÜNEY TOROSLAR) JEOLJİSİ, METAMORFİK BOKSİTİN KÖKENİ

Philippe de PEYRONNET

*Paris Fen Fakültesi*

## GİRİŞ

Alanya bölgesinin incelenmesi bize 1962 yılında Ankara'daki M.T.A. Enstitüsünün Jeoloji Servisi tarafından önerildi. Söz konusu bölge Toroslar silsilesinde, Akdeniz kıyısında, Antalya körfezinin doğu kısmında yer alır. Toroslar'ın en eski arazileri kısmen metamorflaşmış Primer ve Mesozoik olup, NW da göller bölgesinden başlayarak SE da Silifke'ye kadar, 40 km lik bir genişlikte olmak üzere, 200 km uzunluğunda bir antiklinal topluluğu halinde mostra gösterirler. Arazide ve laboratuvarında yapılan çalışmalar sonucunda, stratigrafisi tespit edilmiş ve bu arazinin jeoloji tarihçesi meydana getirilmiştir.

Morfolojik bakımdan, Alanya bölgesi (Şek. 1) bir kıyı ovası, bir de dağlık bir arka ülke kapsar. Miosenden önce eski şistlerde kesilmiş ve deniz kıyısında tecrit edilen 300 m yüksekliğindeki Alanya'nın kayalıklarının hâkim olduğu kıyı ovası, 1300 m yüksekliğindeki Toroslar silsilesine yaslanmıştır. İncelenen kesimden iki ırmağ akar : Alakilise dere ile Dim çayı; her ikisinin kaynakları yüksek zirvelerde bulunur; vadilerinde sıcak bir iklim hüküm sürdüğünden buranın halkı pamuk, narenciye ve muz yetiştirir. Arka ülkede, kireçtaşı ve dolomi çoğunluktadır. Bunlar, sellerin derin boğazlar oluşturdukları büyük yüzeyler meydana getirirler; burada, özellikle doğudan batıya akan Kargı çayı anmak gerekir. Bunlar, kurak ve kayalık, yer yer çam ormanları ve otlaklarla örtülü arazilerdir; klasik karstik morfolojinin olağan dizilmesini görmek olanaklıdır. Özellikle şunları anmak gerekir : Araplar dağ, Ovacık dağ, Cebelireis dağ ve Susuz dağ.

Alanya bölgesini 1941 den 1951 e kadar İsviçreli Jeolog M. Blumenthal incelemiş ve konturları Türkiye 1 : 500 000 lik jeoloji haritasının yapımında yararlı olmuştur. Bundan sonra bu bölgeyi A. Egger ve J. Wipperforn ziyaret etmiştir. En yeni incelemeyi T. Güvenç yapmıştır. Bu araştırmacının üniversite tezi (Paris, 1965), burada sözü edilen arazinin NE sunun 20 km sinde, Göksu ırmağ vadisinde, Alanya'nın arka ülkesinin metamorfik olmayan Primerin stratigrafisini özellikle konu edinmiştir.

Burada elde edilen sonuçlarda, özellikle bazı kayaların, daha çok boksitin stratigrafisi ve jeokimyası ile ilişkin sonuçlar gösterilecek, yapı hakkında bir görüşle çalışmamıza son verilecektir.



1 - Meskûn yer; 2 - Boksit yatağı;  
3 - irtifa noktası; 4 - Asfalt yol;  
5 - Yol; 6 - Akarsu.

Şek. 1 - 1 : 100 000 lik Alanya bölgesi krokisi.

#### I. STRATİGRAFİK SERİ

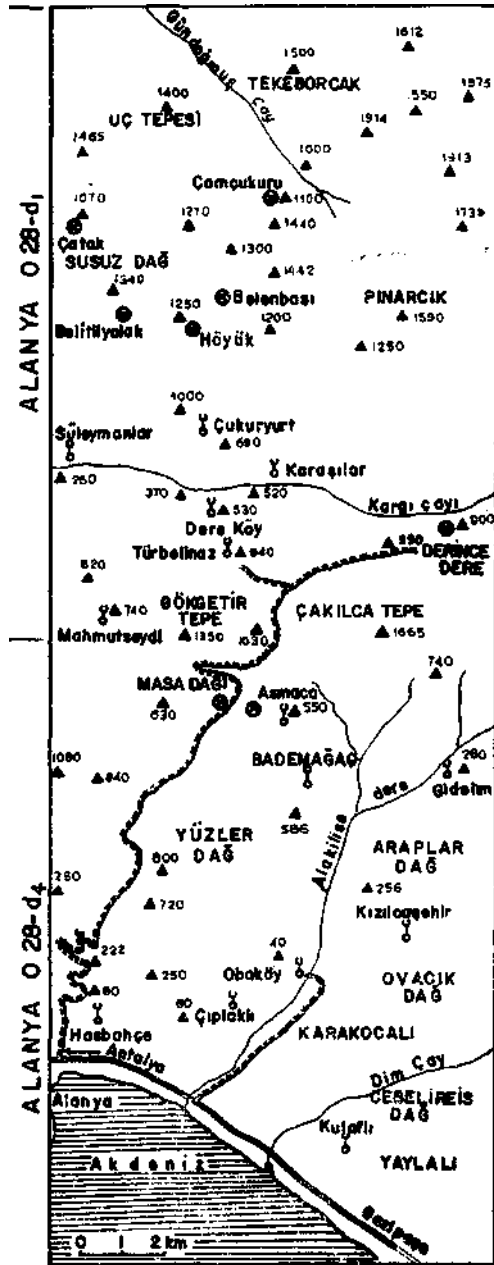
Bu seri, daha önce M. Blumenthal'in belirttiği gibi, çeşitli önemde üç topluluk kapsar :

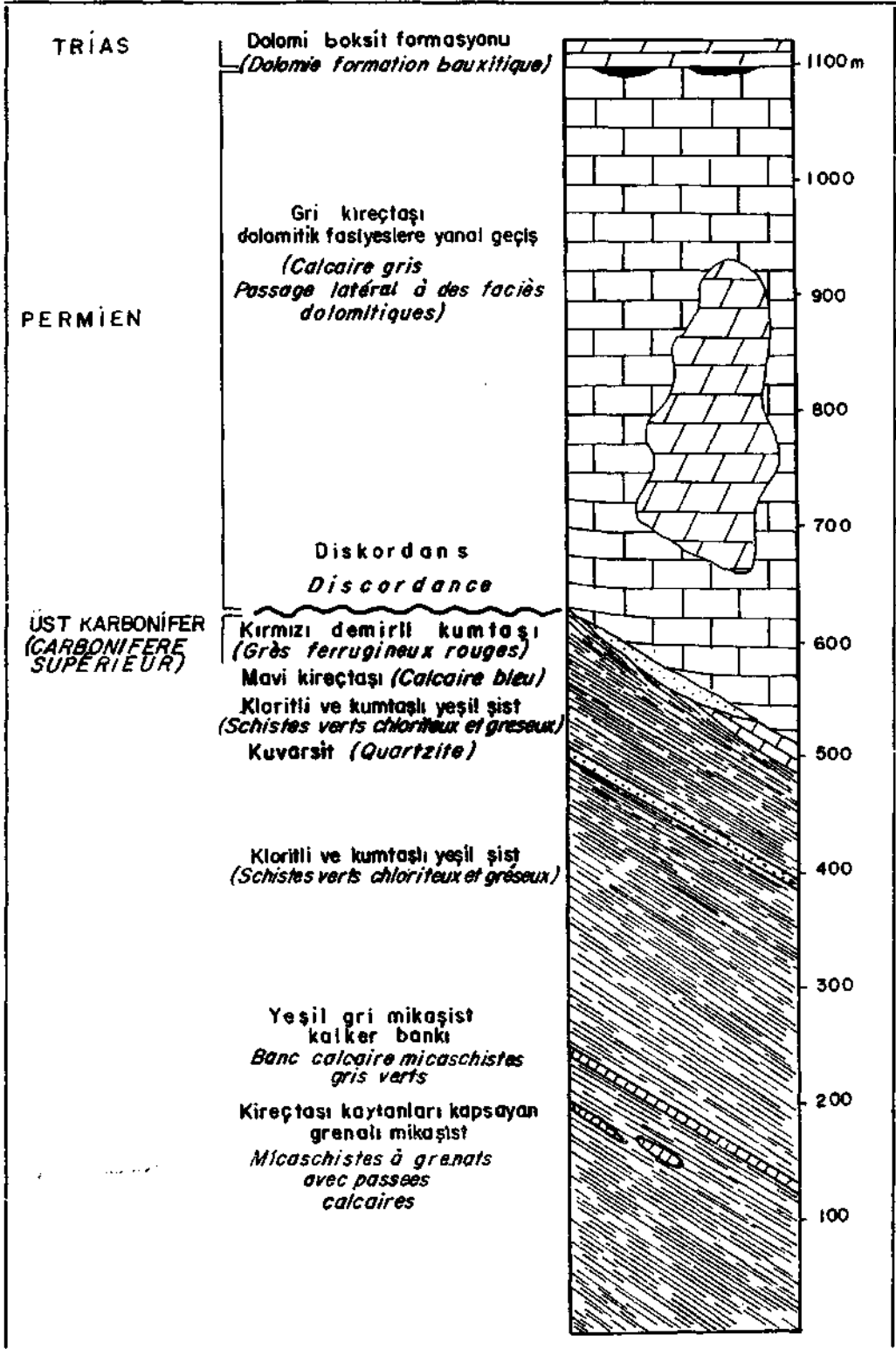
- Şistli seri ve Permo-Triasik karbonatlı topluluk (Şek. 2);
- Neojen;
- Yeni formasyonlar.

#### Şistli seri

Hepsinden daha eski olan bu ince katlar Alanya masifini oluştururlar; tabanı bilinmez. İnce katların mostraları özellikle kıyı ovasında, biraz da yapısal komplikasyonlar yardımıyla arka ülkede görülür. İnce katların birbirini izlemesi normal görülür. Çünkü en metamorfik tabakalar en az değişime uğrayan tabakaları taşır. Tespit edebildiğimiz çeşitli katlar, aşağıdan yukarıya doğru, şunlardır :

A. *Grenalı mikaşist*. — 200 m kalınlığında görülür ve yalnız denize yakın yerlerde mostra verir. Bunun mineralleri kuvars, fenjit, paragonit, klorit halinde retro-morflaşmış biyotit, kelifitleşme eserleri taşıyan pirop-almandin, albit, klinozoisit ve kalsittir; yeşil turmalin, zirkon, apatit ve andaluzit detritiktirler. Kayacın yapısı granolepidoblastiktir. Bu parajenez, bölgesel metamorfizmada, «kuvars, albit, epidot, almandin» alt fasiyesini Turner ve Verhoogen'in «yeşil şist» fasiyesinden niteler.





Şek. 2 - Alanya'nun eski stratigrafik serisi.

Isısı, 3 000 ilâ 8 000 barlık bir basınç altında, 400° ilâ 500° dir; bu da 8 ile 11 km arasında bir gömülmeyi gösterir.

*B. Şist-kumtaşı kompleksi.* — 250 metrelik bir kalınlık gösterir. Hem kıyı ovasında hem de arka ülkede görülür. Şu kısımlara ayrılır :

a. İnce şist seviyesi (birkaç 10 m); grena ve klinozoisit olmaksızın, bundan önceki minerallerin aynını kapsar. Bundan başka, serisit ve klorit halinde biyotitin retromorfozu, kuvarsın kataklastik nitelikleri ve topluluğun tali kıvrılmaları da görülür. Yapısı granolepidoblastiktir. Metamorfizma da yine «kuvars albit, epidot, biyotit» alt fasiyesinin Turner ve Verhoogen'in «yeşil şist» fasiyesinin metamorfizmasıdır.

b. Kalsitin poesilitik olduğu kireçtaşı ve kalkşist seviyesi (2-3 m).

c. Mika ve kuvars tabakalarından oluşmuş, saten görünümlü, yeşil renkte, yaklaşık olarak 230 metrelik, kloritli ve kumtaşı metamorfik şist. Şist, bir kuvarsit bankı ile sona erer. En olağan fasiyeste görülen mineraller şunlardır: İki boyutta kristaller halinde kuvars (30-200 mikron, en küçükler tıka basa rutille dolmuştur), helisitik inklüzyonları kapsar ya da fillat tabakalarına benzer doğrultular gösterir (Paratektonik rekristalleşme), muskovit, fenjit, biyotit (seyrek ve klorit halinde retromorflaşmıştır), albit ve tali mineraller: poesilitik, yeşil turmalin, zirkon, apatit, hematit. Kayacın yapısı granolepidoblastiktir. Metamorfizma yine «kuvars, albit, muskovit, klorit» alt fasiyesinin Turner ve Verhoogen'in «yeşil şist» fasiyesinin metamorfizmasıdır.

*C. Koyu mavi kireçtaşının süreksiz bankları.* — 30 m kalınlığında olup, şistli serinin zirvesinde mercek halinde düzenlenmişlerdir. Banklar şurada burada dağılmış ve Kargı çay kuzey yönündeki yaygınlığın sınırını oluşturmuştur. Kayaç izokristalindir ve poesilitik ve uzatılmış kalsit kristallerinden oluşmuştur; dilinim düzeyleri deformasyona uğramış, polisentetik kristaller kapsadığı görülmüştür; içinde biraz beyaz mika, klorit, albit ve hematit de görülür. Yapısı granonematoblastiktir. Buradaki mavi kireçtaşı hiç bir fosil kapsamaz. Fakat Üst Karbonifer yaşında olduğu kabul edilebilir. Bu yaş, Alanya'nın 40 km SE sundaki Gazipaşa'da bulunan Schwagerina'lara dayanılarak verilmiştir (J. Wipfern'in sözlü bildirisini).

*D. Demirli kuvarsitik kumtaşı.* — Bunu şistli serinin en yüksek katı olarak kabullendik. Bu, genellikle seyrek noktalarda mostraları görülen (Asmaca, Kızılçeşir. Karaisalar ve Süleymanlar) kuvars, fillatlı elemanlar ve olijist kapsayan kırmızı ya da sarı kumtaşıdır. Kargı çayın kuzeyinde bunlara rastlanmamıştır. İğne biçiminde rutil inklüzyonları kapsayan ve çatlak eserleri gösteren dalgalı sönmeli, poesilitik kuvarsın kataklastik nitelikleri dikkati çeker; hepatit önemli konsantrasyonlar halinde görülmüş, bunun yanısıra albit, serisit, klorit, talk ve detritik mineraller de görülmüştür: yeşil turmalin, zirkon, rutil, peridot. Bu parajenez de «kuvars, albit, muskovit, klorit» alt fasiyesinin Turner ve Verhoogen'in «yeşil şist» fasiyesine tekabül eder ve bu kez, 2 000 barlık bir basınç altında, 400° lik bir ısıyı gerektirdiğinden demek oluyor ki, 7-8 km lik bir gömülme vardır, yani bundan önceki gömülmeden daha az. Yorumumuza göre bu, bölgenin yükselmesini izleyen karasal alterasyona uğrayan kayaçların erozyon ürünüdür. Gerçekten de içinde, rutilli kuvars, turmalin ve zirkon gibi şist-kumtaşı kompleksinin mineralleri görülür. Bu mineraller, Amazon nehri gibi nehirlerin şimdiki halde sürüklediği kırmızı çamurları andırır; bunlar denize çökeler. Bundan başka M. Blumenthal, Alan-

ya'nın batısında, Permienin tabanında bir boksit yatağı görmüştür. Bu gözlem doğrulanırsa su yüzüne çıkışı ispatlanmış olur.

*Not:* 1. Şistli seri çoğunlukla detritik ve muhtemel olarak kumlu kilin transformasyonundan ileri gelmiştir. Aslında kumlu kil, incelenen alanda bilinmeyen metamorfik kayaların erozyonundan meydana gelmiştir (detritik andaluzit vardır). Grenalı mikaşist % 46, oysaki mikaşistin üstünde duran ve fillatça daha zengin olan şist yalnız % 40 kuvars kapsar. Bundan anlaşılıyor ki, ilk alüvyon giderek daha az kumlu olmuştur.

2. Jeotermik gradiyenti yüksektir. Çünkü «yeşil şist» fasiyesinin bütün aşamaları birbirini 300 metrelik bir kalınlıkta izlerler.

3. Bölgesel tipte olan bu metamorfizmanın yoğunluğu grenalı mikaşistin mostraları görülmediği arazinin güneyinden kuzeye doğru yönelerek azalır.

4. Kuvarsin kataklastik nitelikleri ve bazı minerallerin (biyotit ve grena) retromorfozu şistli serinin kuşkusuz iki metamorfizmaya uğradığını gösterirler.

### **Permo-Triasik karbonatlı topluluk**

Bu topluluk kırmızı detritik seviyelerin üstünde durur. Yapının incelenmesinde görüleceği gibi, bu topluluk detritik seviyelerden bir diskordansla ayrılmıştır. Diskordans kesinlikle Alanya'nın 20 km NE şundadır ve burada Permien 25° ilâ 30° lik bir açı ile Üst Karbonifer üstünde durur (T. Güvenç, 1965). 500 ilâ 600 ve hatta 800 m kalınlığında olan karbonatlı topluluk arka ülkenin engebelerini oluşturur ve boksit kapsar. Boksit konusunda, kireçtaşı ve dolomitik alt kısım ve boksit ceplerinin tavanında, dolomitik üst kısım ayırt edilir.

*A. Alt kısım.* — Burada üç fasiyes görülmüştür:

a. Gri kireçtaşı: 0.50 m banklar halinde olup, geniş çapta temsil edilmiş ve boksit tabanını oluşturduğu görülmüştür. Kalsit poesilitiktir ve Kargı çayın güneyinde belirgin kataklastik özellikler gösterir (dalgalı sönmeli, deformasyona uğrayan dilinim düzeyleri, polisentetik kristaller). Detritik elemanlar seyrek: serisit, klorit (çok kez neojenez) ve kuvars. Çıplak gözle Alg, *Mizzia velebitana* Schub. ve muhtemel olarak *Permocalculus* görülür. Bu fosiller boksite bağlı olan seriye Permien yaşını verirler. Bunlardan başka, tayini olanaksız Foraminifera, Gastropoda, Echinoderma ve Ostracoda kalıntıları da görülmüştür.

b. Gri dolomi: Kireçtaşı içerisinde büyük mercekler halinde düzenlenmiştir. Mercekler, kimi zaman daha önemli kitleler halinde şişer; böylece gri dolomi, Çukuryurt'un üstünde, Susuz dağın bütün meylini meydana getirir. Kayaç ince taneli olup, kristallerin kataklastik özelliklerini silen kireçtaşı ve dolomi zonları kapsar.-...Mizzia'lara dayanarak, kayacın yaşı Permiendir. Kayacın, gri kireçtaşı dolomitleşmesinden ileri geldiği muhtemeldir.

c. Beyaz dolomi: Buraya kadar azoik olan bu dolomi yalnız Kargı çay güneyinde görülür ve burada yarlar biçiminde duran büyük kornişler meydana getirir. Kayaç iyice kristalleşmiştir ve *Mizzia'lı* gri kireçtaşının üstünde durur.

Böylece, bir fazla yükselmeden sonra olagelen kırmızı kumtaşının çökmesinden sonra Alanya bölgesi, transgresyon halinde, Permien denizi ile örtülmüştür.

Paris Fen Fakültesinde M. Lemoine tarafından tayin olunmuştur.

Faunanın ve floranın çelimsiz elemanlarının da gösterdiği gibi, bu deniz muhtemel olarak sığ idi. Detritik getirilişlerin hemen hemen kesin yokluğu kıyıların uzak olmasıyla ya da biyostazi koşullarıyla açıklanabilir.

Permienin zirvesinde, kireçtaşı ve dolomitik boksit formasyonunun bulunması, denizin kuzeye doğru, yaklaşık olarak 20 km çekildiğini gösterir. Burada, 1000 metreye ulaşacak kadar şişen karbonatlı topluluğun kalınlaşması görülür; bu da çökmenin sürekliliğini gösterir.

Boksit formasyonu, hâlâ metaformizmanın belirgin eserlerini taşıyan Alanya serisinin en yüksek seviyesidir. Boksit, bütün yataklarda, kloritoid ve hematit, diya-sporludur; Kargı çayın güneyinde yer alan yataklarda korindon ve disten de bulunur. Boksit, kloritoid kapsayan iki şist tabakası arasındadır. Bu tabakaların birinin aracılığı ile boksit, düzgünsüz yüzeyli karbonatlı taban üstünde durur. Gerçek bir karstifikasyonun yokluğu tarafımızdan saptanmıştır. Bu durum belki de boksit formasyonu devrinde taban seviyesinin yakın olmasından ileri gelmiştir.

*B. Üst kısmı.* — Arazide bu kısım ancak boksit yataklarının sağladığı röper yardımıyla alt kısımdan ayırt edilebilir. Bu, kuşkusuz daha ince banklar halinde tali. daha açık renkli ve alt kısımdakinden daha az kristalin görümlü bir dolomittir. Kalınlığı bilinmiyor, çünkü erozyona uğramıştır. Mikroskopta, ince kristalleşmiş dolomi, Kargı çayın kuzeyinden fazla, güneyde, dalgalı sönmeler ve polisentetik kristaller gösterir. Kalsit filoncukları, kuvars, serisit, klorit ve hematit görülür. Boksit formasyonunun tabanında biraz daha kireçtaşı bir zonda, Çamçukuru'nda Foraminifera görülmüştür. M. J. Sigal'e göre bunlar muhtemel olarak Orta ya da Üst Triasik yaşında *Glommospirella irregularis* Moeller, *Glommospirella spirillinoidea*, *Ammosdiscus* ve *Semiinvolutus* cf. *clari* Krist'dirler.

Trias, boksit üstünde kuşkusuz transgresiftir ve bunun çakılları taban tabakalarında görülür. Metamorfizması şüphelidir, fakat kristalleşmenin kuzeyden fazla güneyde daha belirgin olduğunu kabullenmek gerekir.

Türkiye'nin çeşitli noktalarında tanımlanan başka eski seriler Paleozoikin, Karbonifere kadar çok kez detritik (şistli ve kumtaşı) ve metamorfik olduğunu gösterir. Orta Anadolu'da Paleozoik koyu renkli kireçtaşı ile sona erer; Alanya'nın arka ülkesinde ise, yani kıyıda 20 km kadar bir uzaklıkta, yeşil kayalarla<sup>2</sup> bir arada bulunan detritik seviyelerle son bulur; bu da Alanya'nın kırmızı kumtaşında görülen seyrek peridotun nereden geldiğine dair bir belirti sağlar. Permien genellikle transgresif, çoğunlukla da kendi temeli üstünde kireçtaşı fasiyesleriyle çok kez diskordandır. Anadolu'da, Trias çok kez regresiftir; Permienin transgresif olduğu hemen hemen biricik bölge Alanya'dır.

Antepermien şistle kesilen kıyı ovası Helvesien<sup>3</sup> yaşında ve *Orbulina* kapsayan beyaz marn plakajlarıyla örtülmüştür. Plakajlarda Toroslar'dan inen çakıltaşları vardır; bunlar da Dim çayın eski deltası olarak yorumlanmıştır. Boksit çakıllarının keşfi, taşımanın önemli olduğunu ispatlar. Çünkü kıyıya en yakın olan Asmaca yatağı bundan 6 km mesafededir. Toroslar'dan inen çakıllar, Orta ya da Üst Neojen<sup>4</sup> yaşında Koralinase kalıntıları kapsayan bir kireçtaşı ile konglomera halinde

<sup>2</sup> T. Güvenç. Üniversite tezi, Paris, 1965.

<sup>3</sup> Sorbonne Mikropaleontoloji Laboratuvarı, Mme C. Addadi Delmotte tarafından tayin olunmuştur.

<sup>4</sup> Mme P. Lemoine'in tavnisi.

çimentolaşmıştır. Neojenin yıpranmış talüsleri (thalles) dalgalı denizel ortamda bir çökelmeyi gösterirler.

Yeni formasyonlar arasında derin yatakları olan ırmaklar alüvyonlarının ve meyil formasyonlarının önemini, özellikle kıyı boyunca uzanan sahil kordonunu da anmak gerekir. Morfoskopik inceleme<sup>5</sup> sonucunda, bunların güçlü sürüklenmelere uğradıkları anlaşılmıştır.

## II. BOKSİT FORMASYONU

Permien tavan ve Triasta taban arasında bulunan boksit cevheri ilk kez olarak, 1939 da P. Arni tarafından keşfedilmiştir. M. Blumenthal'e göre (1951), boksit zonu Kargı çaydan Alara çaya kadar inceleme alanının NW'sinde uzanır ve genişliği, güneyde Asmaca ile kuzeyde Çamçukuru arasında 10 km ye ulaşır (Şek. 1 i.

Formasyon kalın mercekler biçiminde olup, kalınlığı 4-5 m ve Çatak'taki en büyük uzunluğu 2 km dir. Eğimler 40° ile 70° arasında değişir.

Kesit tam olunca, boksitin, yerel olarak tabanından ve tavanından 0.05 ilâ 0.10 m, saten görünümlü koyu mor kloritoidli şistle ayrılmış olduğu görülür. Mikroskopik inceleme bol serisit, deniz kestanesi halinde kloritoid, köşeli taneler biçiminde ve çok kez rutil inklüzyonları kapsayan kuvars, albit, poesilitik turmalin, zirkon, rutil ve hematit göstermiştir. Bundan başka, X ışınları ile yapılan incelemeler sonucunda (Mme J. Mergoill ve Y. Blanc, Clermont-Ferrand Jeoloji Laboratuvarı), Kargı çayın güneyindeki Derince dereye pirofillat da tespit edilmiştir. Yapısı lepidoblastiktir.

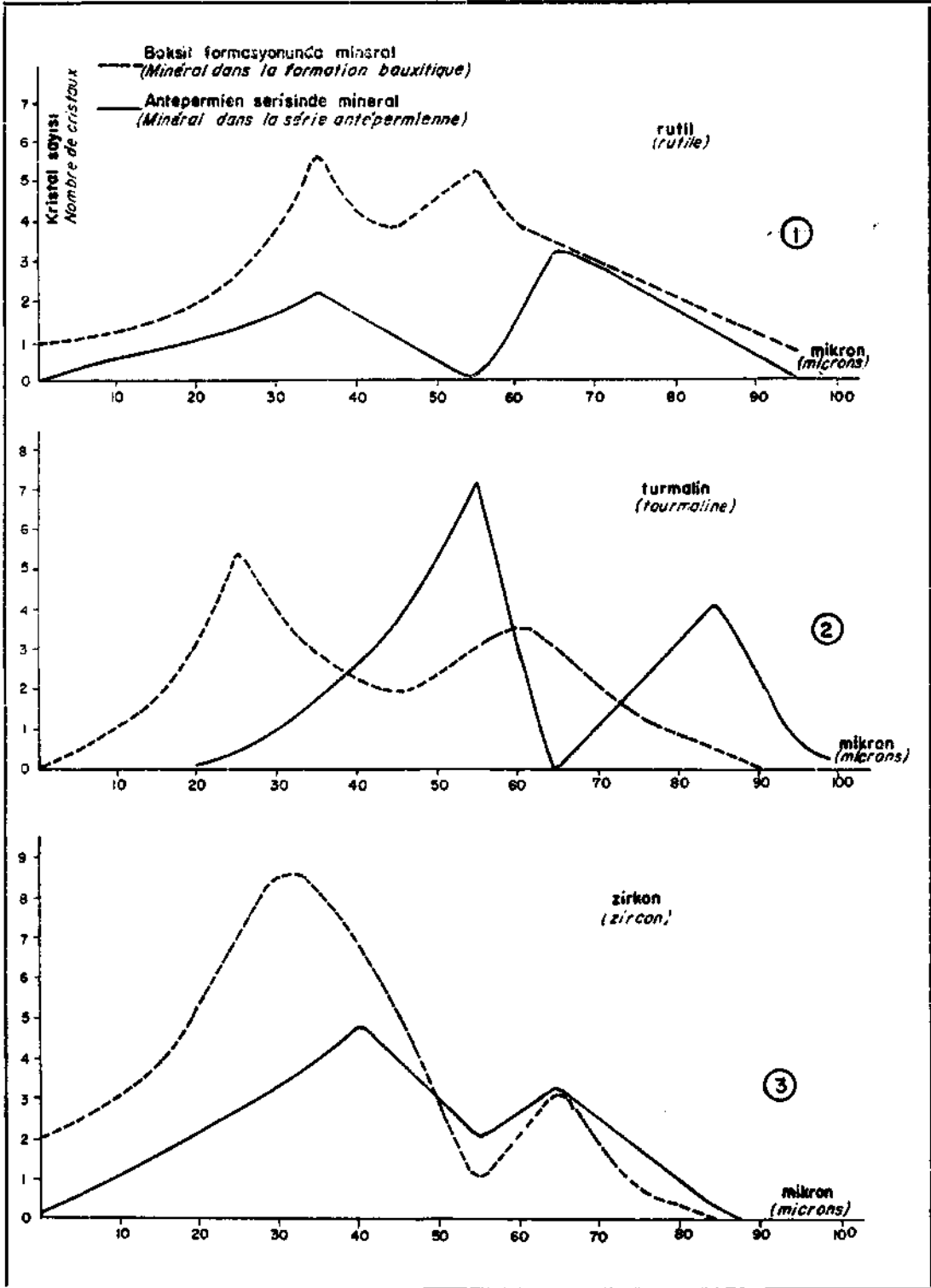
*Not:* 1. Bizzat boksitte hiçbir zaman kloritoidli şist bulunmaz, yalnız yatakların epontunda bulunur. Bu da boksit epizodunun, başlangıcından sonuna kadar, çökelim koşullarının kalınlığını doğrular.

2. Şistli, «yeşil şist» fasiyesinin başlangıcına götüren metamorfizma, bölgede olagelen dislokasyonlardan ileri gelmiş olabilir. Çünkü Barrow tipindedir (alçak ısı ve güçlü basınç) ve jeolojik bilgiye göre, şimdiki halde, güçlü bir çökelim kalınlığının boksit formasyonunu örtmüş olduğu olanağını kabullenmez.

3. Çöken malzemesini karbonatlı tabanın alterasyon ürününde değil, daha önce metamorflaşmış ve taşınmış Antepremien şistin ürününde aramak gerekir. Kloritoidli şist, eski serinin en sert bazı elemanlarını saklar (kuvars, rutil, turmalin ve zirkon); oysaki kireçtaşı bunlardan yoksundur. Şistin görünümü eski şistin görünümüne özdeştir; şu farkla ki, şistin eski boyutları, uğradıkları yıpranma nedeni ile daha küçüktür (Şek. 3). Şu halde, boksit formasyonu Permien kireçtaşı üstünde alloktondur, bunu dajeo kimyasal inceleme doğrulamaktadır. Öbür yandan, kırmızı kumtaşının oluşumu sırasında olageldiği gibi, güneydeki Alanya şistli bölgesinin bir yükselmesi akla gelebilir; bunu temelin erozyonu ve kuzey doğrultusunda şist kalıntılarının taşınması izlemiş olabilir (Şek. 4).

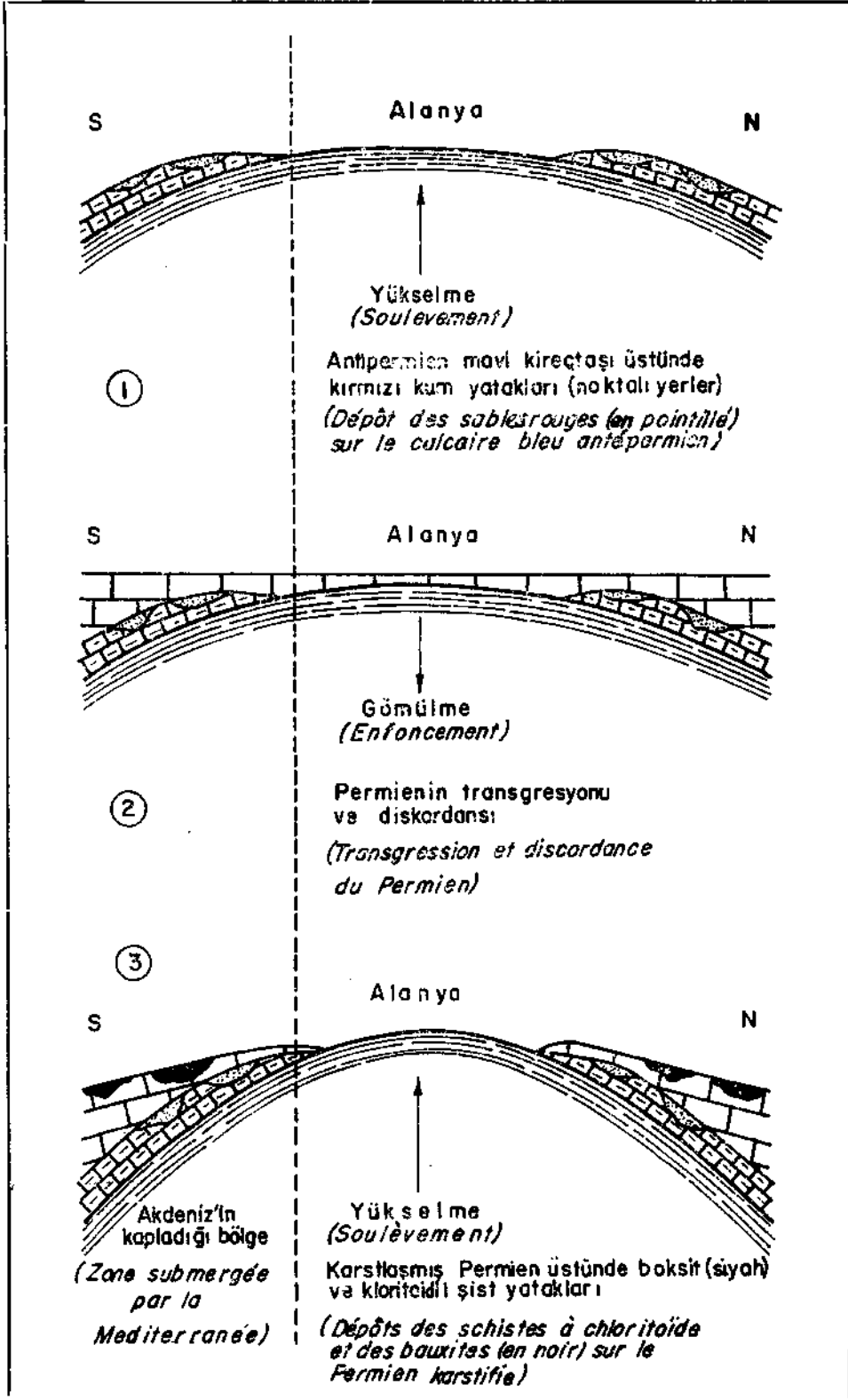
*Boksit mineralleri her yerde görülür:* Diaspor, kloritoid, klorit, serisit, hematit. Tali olarak şunlar kabullenmiştir: rutil, turmalin, zirkon. Fazla olarak, Kargı çay güneyindeki yataklar korindon da kapsar. Korindon, metamorfizma ve disten

<sup>5</sup> Mlle S. Duplex'in tayini.



Şek. 3 - Rutil, turmalin ve zirkon kesitlerinin frekans eğrileri.





Şek. 4 - Alanya boksitine bitişik kloritoidli şistin allokonluğu ve kökeni.

etkisi altında diyasporun transformasyonundan meydana gelmiştir. Daha kuzeydeki ceplerde, metamorfizmanın en az etkilediği Çatak ve Çamçukuru ceplerinde götit bulunur.

— Belki saptanmamış alüminyum hidroksidin metamorfizması sonucunda oluşan *diyaspor* boksitin en büyük elemanıdır. Boksitteki diyaspor % 90 ile % 40 arasında değişen oranlarda bulunur, fakat bazı numunelerde % 6 ya kadar düşer. Cevher kitlesinde diyaspor iki seviyede üstün bulunur (Şek. 5). Mikroskopta, diyaspor çoğunlukla mikrokristalin ve az çok koyu pembedir. Pembe rengin koyuluğu, inklüzyonlar halinde kapsadığı demir oksit tozlarının önemine göre ayarlanmıştır; bu tozlar boksitin çeşitli yapı tiplerini ayırt etmeye yardım eder. Tarafımızdan şunlar görülmüştür: Kayanın malzemesi akmış gibi görünen doğrultulu yapı; oolitic ya da pizolitik yapı; konkresyonlu yapı. Bazı plajlarda, diyaspor 8 ilâ 426 mikron uzunluğunda, iyi oluşmuş dikdörtgenli kristaller biçimindedir; oysaki, homojen denilen yapıda 75 mikron üstünde 780 e kadar ulaşan bagetler görülür. En sonunda diyaspor, kayanın yarıklarım dolduran filoncuklarda da bulunur. X ışınlarındaki<sup>6</sup> toz diyagramları normaldir; çünkü I (020) / I (110) yoğunluk orantısı 0.06 ile 0.14 arasındadır; bundan başka, şebeke yasaya uygundur: a=4.40 Å, b=9.42 Å ve c 2.84 Å.

— *Korindon* yalnız Kargı çay güneyinin bazı yataklarında görülmüş, buralarda % 12 ilâ % 48 oranında merceğin tümünde dağılmıştır. Otomorf olan kristaller dilinimler ve kristalleşmeler gösterir; çoğunlukla renksiz, seyrekten de sarı ya da mavidir. Bazıları demir oksit toz inklüzyonları kapsar. Buna karşılık, bazı hallerde, korindon kendine özgü biçimlerine göre tanınmayacak kadar ince kristalleşmeye uğramıştır. Bu gibi hallerde, mikrokristalin diyasporun kitlesi içinde bulunan açık renkli lekeler görülür. Masa dağ ve Derince dereden gelen oolitic yapılu numunelerin mikroskopik incelemesiyle diyasporun korindona geçişi görülebilir. Gerçekten de, ilk evrede, oolit 14 ilâ 100 mikron büyüklüğünde ve demir oksitle kıyılanmış plajlar halinde gruplaşmış korindon kristallerinden ve mikrokristalin diyasporun oluşmuştur. Demir inklüzyonları yalnız kalmakta ve metamorfizmadan önceki ooliti andırmaktadır. Daha ileri evrelerde, Otomorf korindon diyaspora hâkimdir, bundan sonra kendi başına kalır. Eski oolitic yapı, demir inklüzyonların dağılımından ve yoğunluğundan anlaşılabilir. Aslında, mineralojik bileşimlerin hesabı göstermiştir ki, diyaspor ve korindon tenörlerinin tutarı, yatakların orta kısımlarından ahnan numunelerde az çok sabit kalmaktadır. X ışınlarında<sup>6</sup>, toz diyagramları korindonun hesaplanmış şebekesinin, en dar anlamda tip korindon şebekesine özdeş olduğunu göstermiş ve bundan, yapıda Fe<sup>+++</sup> nin bulunmadığı kanısını vermiştir.

Şu halde korindon, bir su molekülü kaybederek, diyasporun başlar. Şunu da eklemek gerekir ki, gözlemi yapılan diyaspor-korindon değişimi, «yeşil şist» fasiyesinin başlangıç termik koşullarına uygunmuş gibi görülür; bu da Derince derenin taban şistinin bir numunesinde *pirofillatin*<sup>5</sup> belirtilmesiyle, bir de bütün yataklarda klorit ve kloritoidin bulunmasıyla doğrulanmıştır.

En sonunda, arazinin güney kısmında yer alan yataklardan anlaşılıyor ki (buradaki boksit korindonlu ve diyasporludur, güney kısmında ise, yani Kargı çay-

yın ötesinde, diyaspor kendi basmadır), güneyden kuzeye yaklaştıkça metamorfizma gradiyenti azalır.

Diyasporu korindon haline değiştiren ve Antepermien serisinde görülen retromorfozlara sebep olan bölgesel metamorfizmanın, Antepermien yaşındaki ilk metamorfizma lokalizasyonuna özdeş bir lokalizasyonu olmuştur.

— *Kloritoid*, boksitte bulunan en bol fillosilikattır; boksitin genellikle % 50 sinden fazla olan mineralojik korteji kloritoide aittir. Koyu yeşil kloritoid kristalleri, çapı 300 mikrona varan deniz kestanesi biçimindedir; Çamçukuru yatağından alınan bir numunede otreolit görülmüştür. Bu, boksitte olduğu kadar taban ve tavanın şistinde de en son gelendir, çünkü şistte serisit tabakalarının kloritoidin kristalizasyonu tarafından ekarte edildiği saptanmıştır. Fazla olarak, bunlar zayıf jeotermik gradiyentli, Barrow tipinde az ilerlemiş bölgesel metamorfizma evresini gösterirler («yeşil şist» fasiyesi); buradaki ısılar güçlü basınçlar altında hareket etmiştir. Başlangıç çökelişi Al, Fe bakımından zengin, Ga, Mg, K bakımından fakir olmuştur. Çatlaklardaki kloritoid, metamorfizmanın boksitin sağlamlaştırılmasından sonra ve bir patlama sırasında, bölgeyi etkileyen belki bir dislokasyonlar anında eylem göstermiştir.

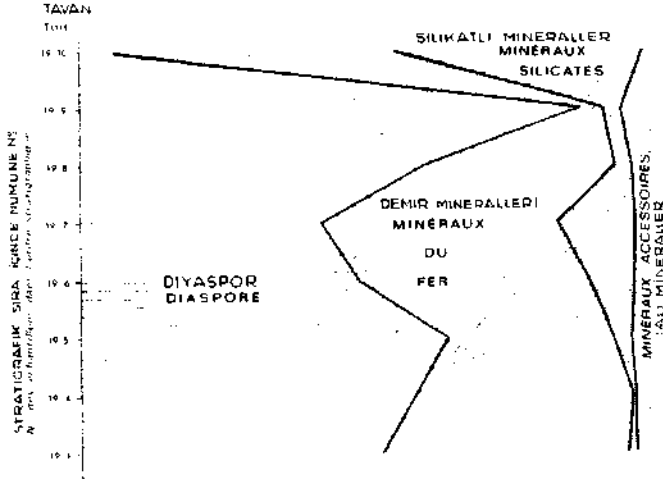
— «Yeşil şist» fasiyesi başlangıcından karakteristik olan *klorit* bazı numunelerde sık sık görülür ve % 10 a kadar ulaşır. Büyük lamlar biçiminde olan bu numuneler sarı ilâ renksiz bir pleokroizm gösterirler, inklüzyon halinde rutil ve demir oksit kapsarlar. X ışınları diyagramlarından, bunun demir bakımından zengin bir klorit olduğu öğrenilmiştir. Klorit kristalleri çeşitli önemde yığınlar halinde gruplaşmış jeodlarda düzenlenmiş ve kayanın diyaklazlarını doldurmuşlardır.

— *Disten*, 70 mikron üstünde 170 lik Otomorf bağıetler biçiminde görülür. Renksiz ya da mavimsi olan bağıetlerde dilinim eserleri, hatta kristaller de görülür. Disten kristalleri, korindon ve diyaspor kristali yanında düzenlenmiştir. Disten zuhuru, Barrow tipi metamorfizmasında, yani güçlü basınçlarla bir arada, «amfibolit fasiyesi»in başlangıcıyla az çok rastlaşır.

Demir oksitleri boksitin başlıca bileşkenleridir. Boksitte bulunan bu bileşkenler, bazı yatakları örten demirli kabuktan % 40 ve hatta % 60 ını oluştururlar. Bunlar genellikle oksit (*hematit*, *ilmenit*), olağanüstü hallerde ve arazinin kuzeyinde hidrokstittir (*götit*). Cilâli kesitlerde hematit iğneleri görülür. Hiç bir yön göstermeden karmakarışık duran bu iğneler kompakt kitleler halinde gruplaşmış ya da konsantrik yapısını belirten oolitin kabuk zonunda düzenlenmiştir. Demir mineralleri boksit tabakasının bütün kalınlığında bulunur ve en büyük yüzde oranları arazinin kuzeyinde yer alır (Çamçukuru yatağı, Şek. 5). Boksitin oluşum devrinde, arazinin kuzeyi Alanya antiklinalinin en uzak, topografik bakımdan en alçak bölgesi idi (Şek. 4).

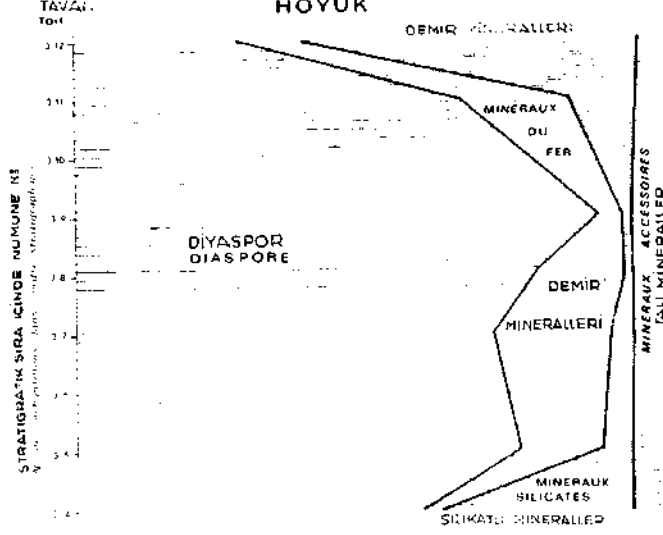
Boksit üç fasiyesi halinde görülür: *breşik ya da psödobreşik* denilen birinci fasiyeste masif ya da oolitik boksit parçaları makrokristalin diyasporla ya da demir oksitle çimentolaşmışlardır. Breşin elemanları çoğunlukla çimento ile özdeş; seyrekten de farklıdır. Bu gibi hallerde kaya, cebin dolması sırasında olagelen yığılmalar sonucunda, doğrultulu bir durum gösterir. Üstelik kayayı oluşturan parçalar birbirleriyle kontakt ederek deformasyona uğramışlardır. Demek oluyor ki, bunlar başlangıçta yumuşak çakıllardır.

# ÇAMÇUKURU



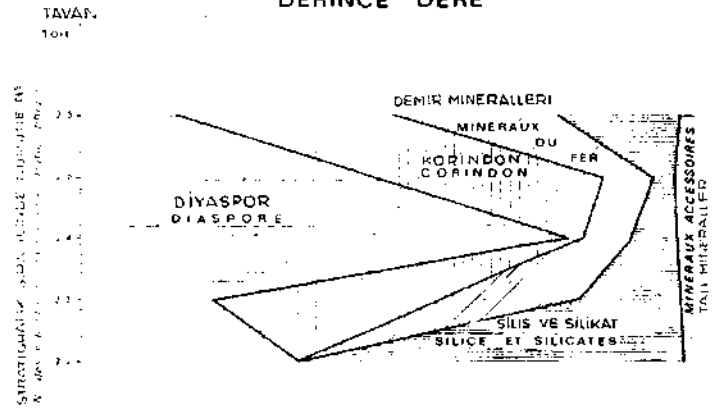
Mur 0 50 100  
TABAN

# HOYUK



Mur 0 50 100  
TABAN

# DERİNCE DERE



Mur 0 50 100  
TABAN

Şek. 5

Demirli *fasiyes*, demir oksit ve alüminli minerallerden oluşan birçok pizolitinin bulunmasıyla nitelenmiştir. Bu fasiyes yatakların tavanında yer alır; olağanüstü hallerde, Çatak'ta görüldüğü gibi, kitle içerisinde de bulunur.

*Homojen* fasiyes, metamorfizma etkisi altındaki minerallerin rekristalleşmesinden sonra gelmiştir: diyaspor, 75 mikron üstünde 180 e varan karmakarışık bağetler halinde düzenlenmiş, burada Otomorf korindonun ve distenin zuhuru da görülmüştür. Doğrultulu ve oolitik ilkel yapılar, başlangıç düzenlerini koruyan demir parçacıkları yardımıyla, her zaman görülebilir. Bu fasiyes yalnız Kargı çay güneyinin boksitinde görülmüştür. İlk iki fasiyes, Güney Avrupa'nın adı boksit fasiyesine benzer.

Taban ile tavan arasında toplanan numunelere göre hesaplanan mineral yüzdelerine dayanan yatak diyagramlarının birçok müşterek noktaları vardır (Şek. 5's. Böylece, epontlarda fillatlı mineraller çoğunluktadır. Böyle bir durum Fransa güneyinin birçok yatağında görülür ve buradaki boksit iki kil ya da iki arjilit seviyesi arasında bulunur. Hemen her yerde diyaspor eğrisi iki maksimum gösterir, boksit seviyesinin biricikliliğini doğrular; bu durumu bundan önce, stratigrafik serinin incelenmesi de doğrulamıştı. Tali mineraller (rutil, turmalin, zirkon) her yatakta özdeştir; bu da aynı kökenden oldukları kanısını akla getirir. Fazla olarak, tali mineraller kloritoidli şistin minerallerine ve Antepermien şistin minerallerine benzediği için bu mineraller ile boksit arasında bir bağlantı olduğunu düşünmek yerinde bir hareket olur (Şek. 3).

Jeokimyasal inceleme sonucunda Alanya şistinde, kloritoidli şistte ve boksitte aynı eser elemanların bulunduğu anlaşılmıştır. V. M. Goldschmidt'in gösterdiği artışa yakın, Antepermien kompleksinin kayaçlarına orantılı olarak, boksitteki Ga, Ti ve Sn artışı (4-5 kez) tarafımızdan görülmüş, bu olay da bunların ana kayaç olarak kabullenmek gerektiği fikrini pekiştirmiştir. Alüminli ortamlarda bilinen bazı ilişkiler yeşil şistte olduğu gibi, boksit formasyonunun kloritoidli şistinde de özdeştirler (Şek. 6). Demirin coğrafi dağılımına gelince (Şek. 7), bu dağılım güneyde Alanya bölgesinin yükselme varsayımına uymaktadır. Bu yükselme Antepermien şistin erozyonuna ve döküntülerin kuzey yönünde taşınmasına sebep olmuştur. En kuzeydeki yatakların demir cevheri bakımından zenginleşmesi (% 40 ı Çamçukuru'nda), Kargı çayın güneyinde yer alan yataklara göre, çözelti halinde demirin uzaklara taşınması hakkında bilinen verilere uygundur.

Şimdi, boksitin ana kayacının Alanya Antepermien şisti olduğu kesinlikle bilinir. Ancak, boksitleşmenin olduğu yer hakkında kuşku vardır; bunun için iki varsayım ileri sürülebilir:

1. Şist malzemesinin merkezkaç desilisifikasyonu ile aktüel olan ve aynı yataklarda olagelen bir evrim varsayılabilir: boksit tabakasında hiç bir zaman şist görülmemiş, silikatlar (özellikle serisit) genellikle cevher kenarında görülmüştür;

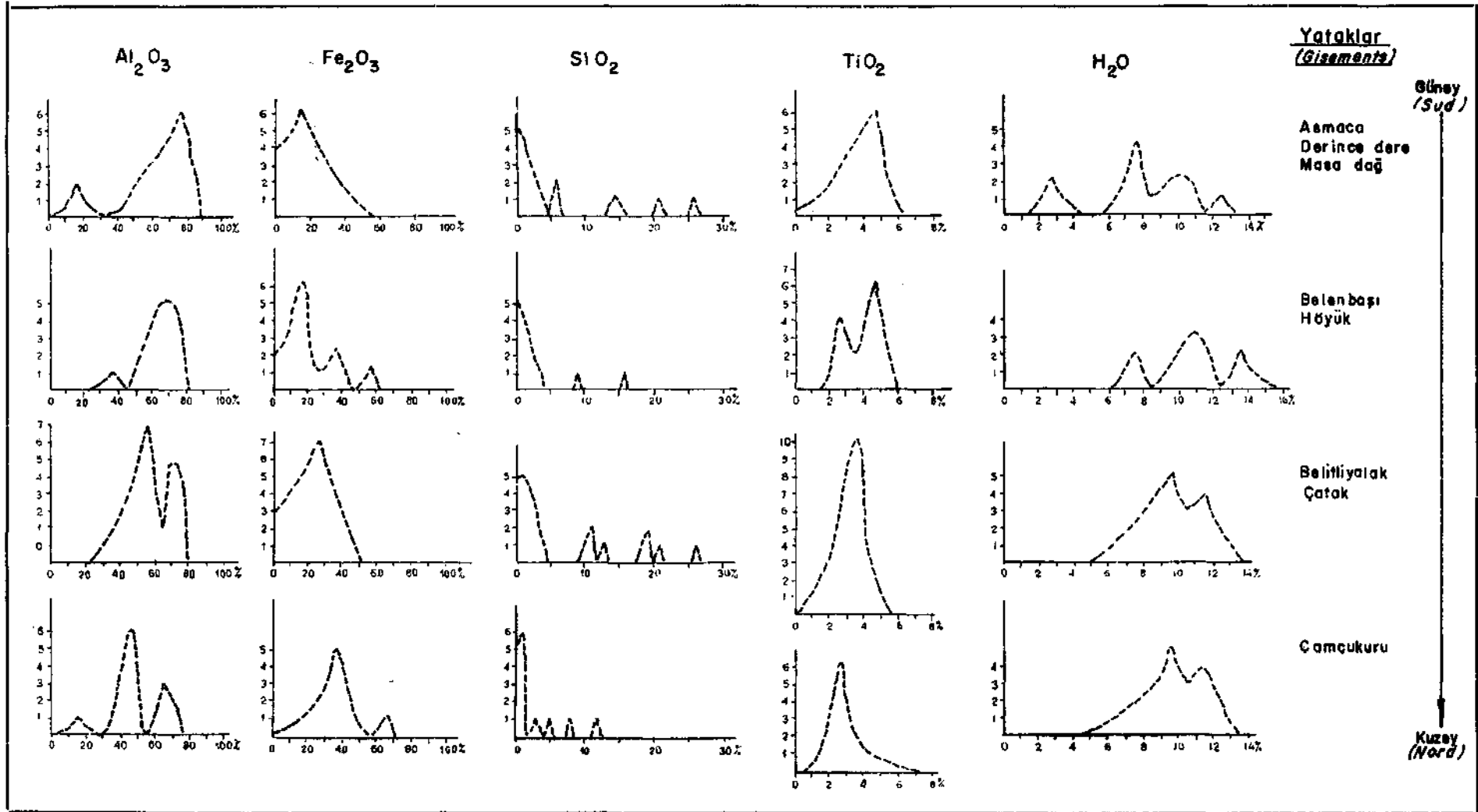
2. Permien sonunda yükselen Alanya bölgesi lâteritleşmiş, ya da lateritleşmekte olan kayacın bir örtüsünü götürmüş olabilir; boksit örtü erozyonunun ve bizce bilinen yatakların aynı yerinde, ürünlerin çökmesinin sonucu olabilir. Bununla birlikte bu varsayım kloritoidli şistin taban ve tavanda lokalizasyonunu ve birçok km uzak buldukları halde, çökeltilerin niçin özdeş olduklarını kesinlikle açıklanamamaktadır.

	ANTEPERMIEN				PERMIEN	Kloritoidli şist	TRIAS	
	Grenalı mikaşist	Yeşil şist	Mavi kireçtaşı	Kumtaşı kırmızı seviyeler	Kireçtaşı tabanlar		Dolomi tavanlar	
Ga/Al	2.09	1.26	2.51	4.26	3.64	1.28	6.36	10 <sup>-4</sup>
Al/Ti	14.00	40.33	48.40	29.54		40.16	165.00	
Ti/V	0.008	0.009	0.008	0.0012		0.011	0.003	10 <sup>4</sup>
Cr - Ni + V/Fe <sup>++</sup> - Fe <sup>+++</sup> - Mg	25.96	19.07	181.73	14.78	76.17	21.68	0.31	10 <sup>-4</sup>
Cr/Fe <sup>++</sup> - Fe <sup>+++</sup> - Mg	7.36	7.007	14.94	2.27	6.24	6.01	0.12	10 <sup>-4</sup>
Ni/Fe <sup>++</sup> - Fe <sup>+++</sup> - Mg	13.45	6.599	153.84	4.78	61.03	8.88	0.13	10 <sup>-4</sup>
Sn/Ca	8.20	6.71	23.64	10.76		6.14	1.07	10 <sup>-4</sup>
Sn/Si	0.10	0.08	1.47	0.21		0.17	343.71	10 <sup>-4</sup>
Sn/Ti	13.01	10.68	26.08	64.69		10.99		10 <sup>-4</sup>
Ni/Si	1.26	1.008	28.08	3.06	52.97	2.43	18.16	10 <sup>-4</sup>

Şek. 6 - Alanya serisinde birkaç elemanın kendi aralarında ilişkileri.

Boksitin başlıca kimyasal bileşenlerinin incelenmesi, alümin ve demir oksit oranlarının ters anlamda değiştiklerini göstermiştir. Alüminin, pH koşulları altında 3.8 ile 6 arasında, «ferrique» demirin 2 den itibaren ve «ferreux» demirin 8 ya da 9 da çökme yaptığı bilinen bir gerçektir. Çeşitli yataklar arasındaki demirin eşitsiz dağılımını anlayabilmek için şunu düşünmek zorunluğudur : boksit malzemesinin kökenini oluşturan şist, Alanya'nın yükselmiş bölgesi erozyona uğramadan ve kuzeye doğru şistleri sürükmeden önce, demir ve alümin bakımından zenginleşmiştir. Şistli kısım üstünden dolaşan suların pH ı düşük olduğundan, demir ve alüminyum oksitlerinin çözünmesine sebep olmuştur. Milles S. Caillere ve Th. Pobeguin, bu mekanizmaya göre, Güney Fransa'nın boksit yataklarının oluşumunu açıklamaya çalışmışlardır. Kireçtaşının kontaktında ve bunu izleyen pH in anî yükselmesinde alümin ve demir oksidin bir kısmı çökelmeye başlamıştır. Burada «ferreux» oksit söz konusudur, çünkü en kuzeydeki yataklar «ferreux» oksitçe en zengin olanlarıdır.

En kuzeydeki yatakların yakınında, kireçtaşı üstünden uzun bir geçişten sonra, taşınmış çözeltiler belirgin biçimde daha yüksek bir pH a rastlamış, böylece geri kalan az alümin daha bol olan «ferrique» demirle aynı zamanda çökelmiştir. Bundan sonra bu ürünler, bugün hâlâ buldukları kireçtaşı depresyonlarında konsantre olmuştur. Bölgesel metamorfizmanın eylemi, azalan bir yoğunlukla, şistli seriyi etkileyen metamorfizma olduğu gibi, kuzeye doğru eylem göstermiştir; Şöyleki, Alanya boksiti karst boksitinin çoğunluğundan farklıdır. Bu farklılık yapılarında değil minerallerinde görülür, çünkü metamorfizmaya uğramıştır.



Şek. 7 - Alanya boksitinde  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $HO_2$  sistemlerinin incelenmesi. (Koordinat halinde : analiz sayısı.)

## III. YAPI

M. Blumenthal'e göre Alanya masifi, «dalgalı kireçtaşı bir karapas»la örtülü kıvrımlı bir şist alt yapısından ibarettir. M. Blumenthal burada antiklinal zonları ve senklinal bölgeleri ayırt ettikten sonra, «yapısal çizgiler»in yokluğuna işaret etmiştir. Yaptığımız araştırmalar bizi, M. Blumenthal'in tanımladığı Alanya masifini kesinlikle belirtmeye ve yapısını karmaşık hale sokmaya sevk etmiştir. Burada, karbonatlı ile şistli seriler arasındaki karşılıklı ilişkilere değmen yeni olgular da sunulmuştur. Ayrıntılara girmeden şunu belirtmek gerekir ki, Alanya bölgesi M. Blumenthal'in görmüş olduğu dislokasyonlardan çok daha fazla dislokasyonlarla karmaşıktır. Bu durum karşısında, bölgenin tarihçesini kaleme almak olanağını bulduk (Şek. 8 ve 9).

Kıyı ovasının Antepermien kayaçları NW-SE ekaylara ve kıvrımlara uğramışlardır; bunların doğrultularını grenalı mikaşist mostralalarında görmek olanaklıdır (Şek. 10). Daha kuzeyde, Kargı çayın akışı aynı yödedir; demek oluyor ki, Kargı çayın akışı, şistli serinin eski yapısal bir çizgisini izlemiş olabilir (Şek. 11).

Karbonatlı serinin arazisi olan arka ülkede M. Blumenthal'in işaret ettiği antiklinal ve senklinal dalgalarının eğri alanı daha büyük ve saptanması daha güçtür. Bununla birlikte eğrilerin birkaçı, Masa dağ ile Derince dere arasında görüldüğü gibi ters dönmüştür. Burada görülen lambo, kuşkusuz yerel kökenli olup, gerçek tavan üstünde duran ve gerçek tabanı taşıyan boksit kapsar (Şek. 10). Dislokasyonun yorumu nazik bir sorundur: burada, güneyden gelen yatırılmış bir kıvrım, ya da itmenin ters yönünde kuzeye doğru bir ters dönme söz konusu olabilir. Karbonatlı kayaçların muhtemel katılığının sonucu olan imbrikasyonlu yapıya sık sık rastlanır. Böylece kuzeyde Gidelim ile Oba köyü arasında altı ekay görülmüştür: ilk önce şist, normal olarak mavi kireçtaşını, sonra da Permien kireçtaşını taşır. Belirgin N eğimine uğrayan topluluk, bir ekay altında gizlenmiştir. Bunun Permien kireçtaşı mostraları Kızılcaşehir kalesi altında görülür (Şek. 10). Bundan sonra, daha kuzeyde, Gidelim köyüne kadar dört başka ekay görülür.

Alanya'nın yakınında fakat daha batıda, arka ülke yönünde zikzaklar halinde yükselen yol birçok şeridi kateder. Nöbetleşerek şistli ve kireçtaşlı olan bu şeritlerin her biri bir ekay meydana getirir. Kuzeyde, Türbelinaz kesiminde, ekaylarda Antepermien şisti görülür. Bu anormal kontaktların eğimleri 35° ilâ 55°N dir.

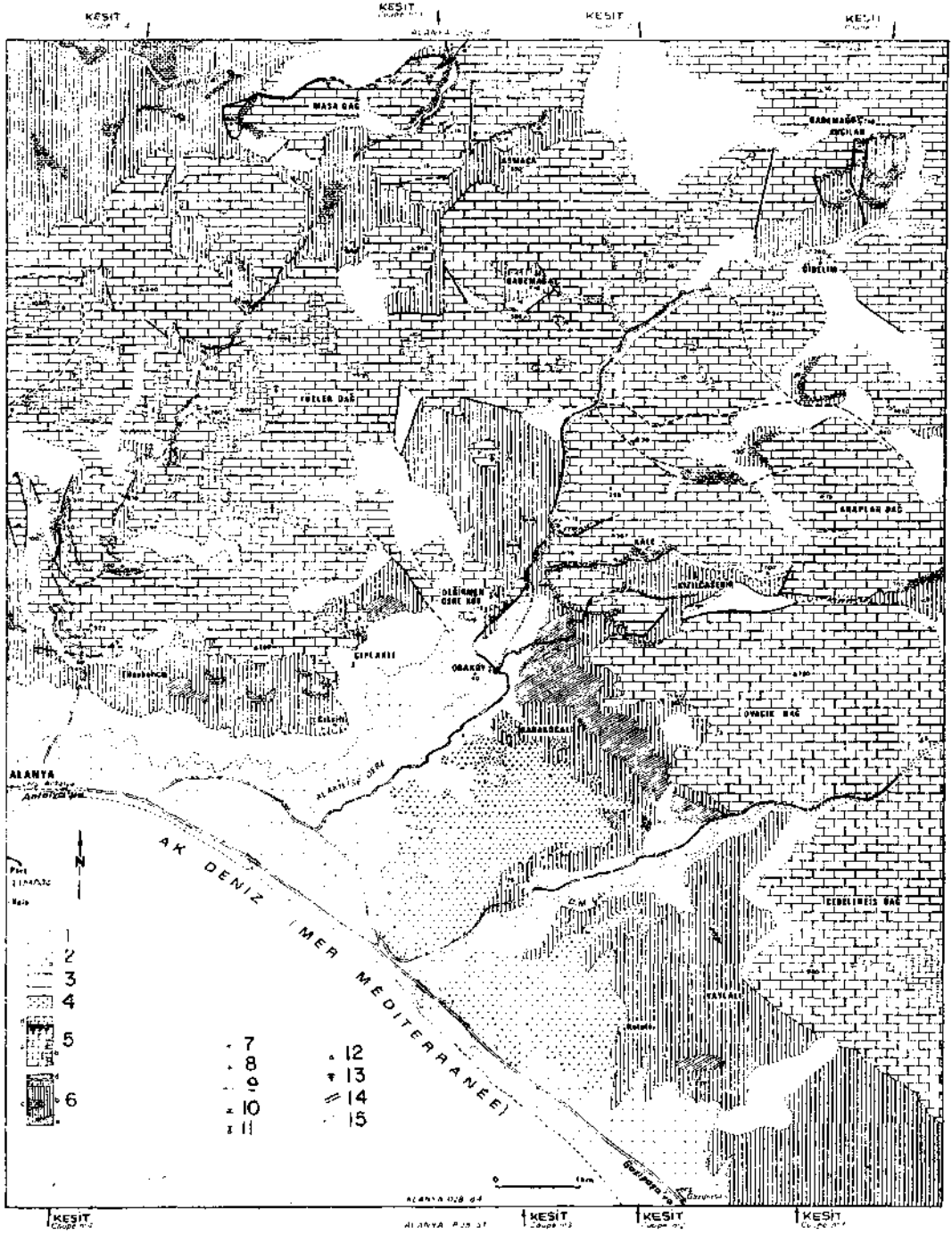
Bu imbrikasyonlu yapının doğurduğu sonuçlar önemlidir :

1. Bu yapı M. Blumenthal'in önermiş olduğu gibi iki misli olacağına, Permien kireçtaşının kalınlığını 500 ya da 600 metreye indirmektedir.
2. Anormal kontakt çizgilerinin yardımıyla, yapısal doğrultuların gerçek E-W yönlerini gösterir.
3. Boksit seviyesini bir tek seviye haline getirir.

Şunu da belirtmek gerekir ki, itmelerin tümü güney doğrultusunda yönelmiştir.

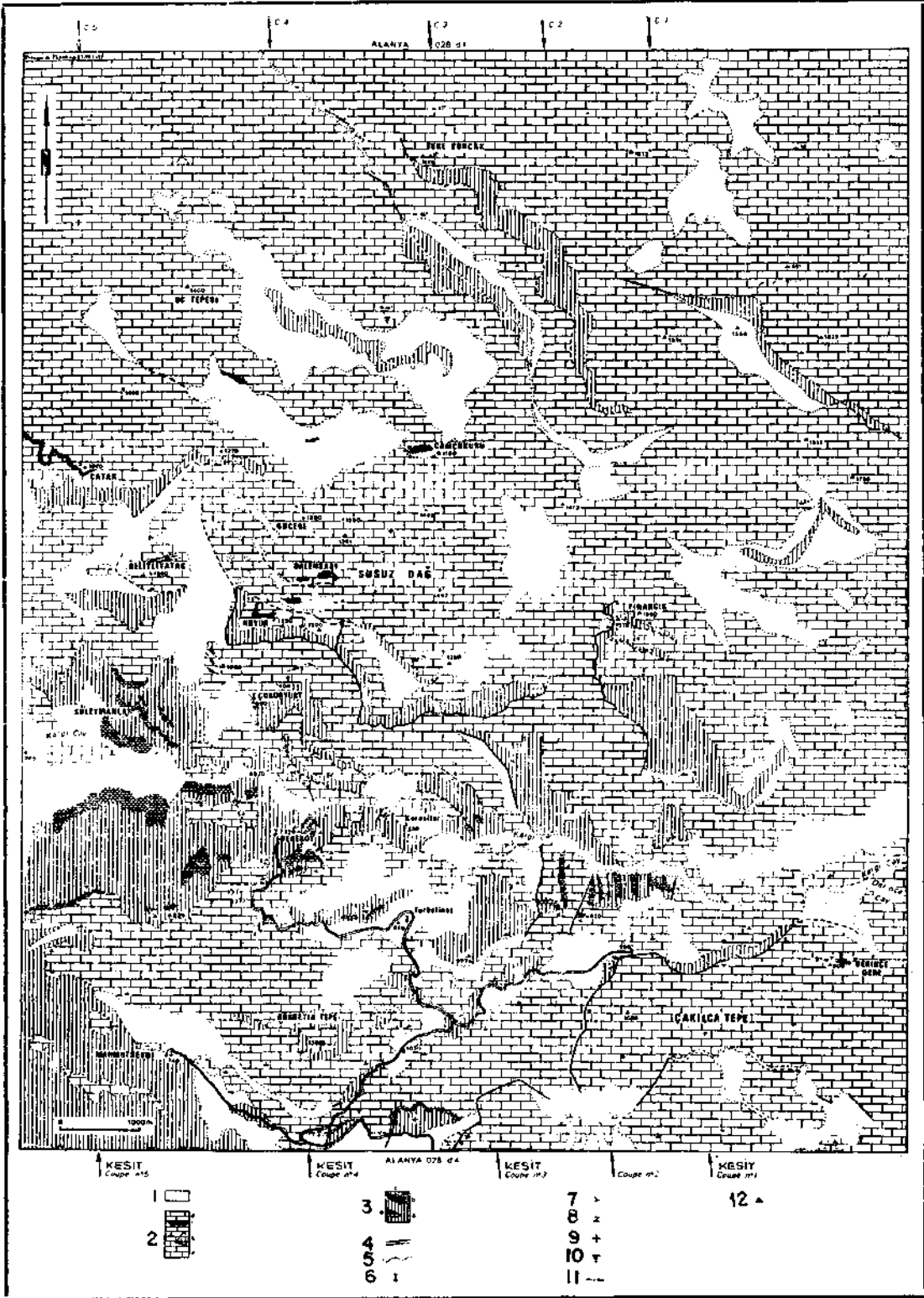
Yukarıda belirtilen ve ekayların anormal kontaktları yardımıyla röperi saptanan yapısal çizgiler üstünde, Alakilise dere ve Dim çay gibi ırmakların izlediği





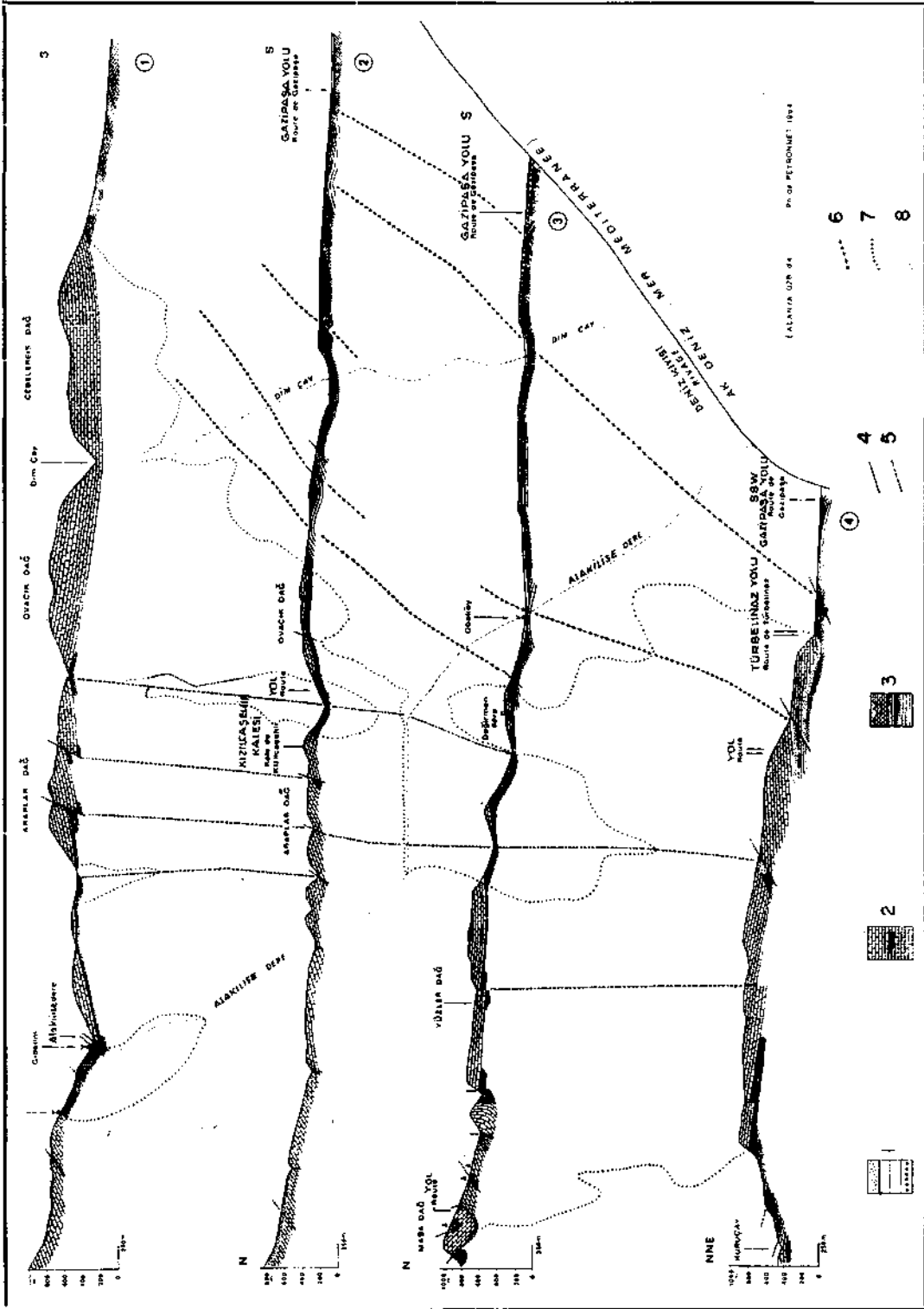
Şek. 8 - Alanya bölgesinin jeoloji haritası (Ph. de Peyronnet, 1963-1964).

1 - Moloz, meyil formasyonu; 2 - Yeni alüvyon; 3 - Dün formasyonu; 4 - Konglomera; 5 - d) kireçtaşı ve dolomi, c) diyaspor ve korindonlu boksit, b) beyaz masif dolomi, a) kireçtaşı ve dolomi; 6 - d) kırmızı detritik seviye, c) mavi kireçtaşı, b) yeşil şist, a) grenalı mikaşist; 7 - Eğim; 8 - Yataylık; 9 - Düşeylik; 10 - Tersine dönme; 11 - Köy; 12 - Yükseklik; 13 - Fosilli yatak; 14 - Fay, çatlak, anormal kontakt; 15 - Jeolojik kontur.

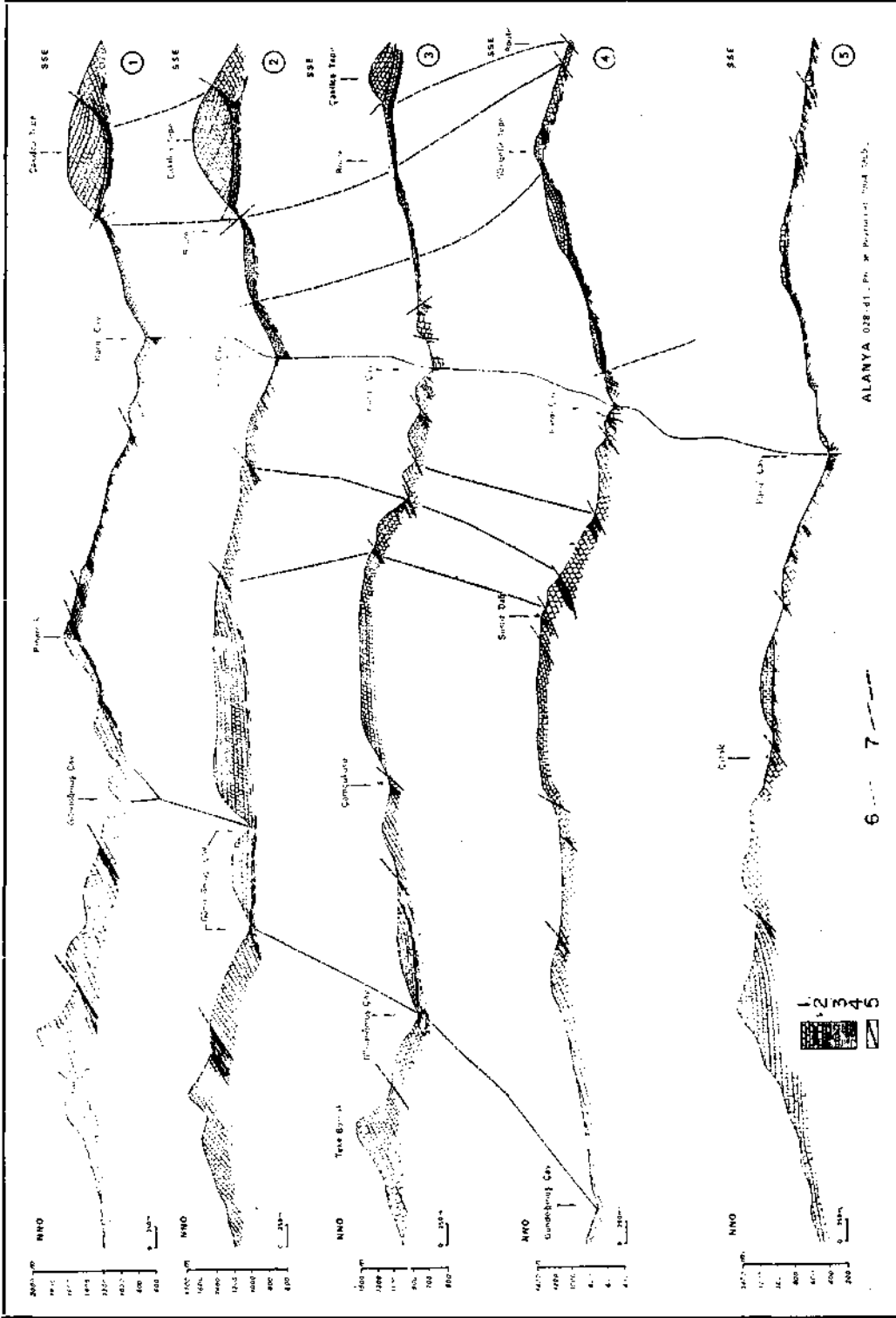


**Şek. 9 - Alanya bölgesinin jeoloji haritası (Ph. de Peyronnet, 1964 - 1965).**

1 - Moloz, meyil formasyonu; 2 - d) Kireçtaşı ve dolomi, c) diyaspor ve korindonlu boksit, b) beyaz masif dolomi, a) kireçtaşı ve dolomi; 3 - c) kırmızı kumtaşı seviye, b) mavi kireçtaşı, a) yeşil şist; 4 - Fay, çatlak, anormal kontakt; 5 - Jeolojik kontur; 6 - Köy; 7 - Eğim; 8 - Ters dönme; 9 - Yataylık; 10 - Fossil; 11 - Düşeylik; 12 - Yükseklik.



Şek. 10  
 1 - Moloz, deniz kıyısı, yeni alüvyon, Neojen konglomerası; 2 - ö Boksit, kireçtaş dolomitik serisi; 3 - Kırmızı detritik seviye, mavi kireçtaşlı yeşil şist, grenatlı mikaşist; 4 - Çatlak, anormal kontakt; 5 - Kireçtaş-dolomitik seride tektonik eksen; 6 - Şistli seride tektonik eksen; 7 - Çatlak; 8 - Şistli seride tektonik eksen.



güney ya da güneye yakın doğrultulu çatlaklar yer alır; Kızılcaşehir'in doğusunda, Bademağa'da, Asmaca yakınında, bir de Türbelinaz dolaylarında belirgin faylar vardır (Şek. 8 ve 9).

Böylece Alanya masifinin şistli alt yapısı, güney doğrultuları izleyerek çatlayan ekay ve kıvrımlara uğramıştır. Bu durumu Kızılcaşehir, Asmaca, Bademağa, Avcılar ve Türbelinaz doğusunda görmek olanaklıdır. Şunu da eklemek gerekir ki, Alanya masifinin şistli alt yapısı bir kabarıklılığa uğramış, böylece yeşil şist Teke Borçak'ta, kuzeyde, 1400 metreye yükselmiştir (Şek. 9). Gökgetir tepenin altında, batıda, bir şist ilerlemesi görülür. Bu ilerleme, Kargı çayın her iki yönünde yapısal çizgilerin uzaklaşmasına (Şek. 8, 9, 10, 11) ve Masa dağın ters dönmüş lâmbosunun güney yönünde sapmasına (Şek. 8) sebep olmuştur.

Şistli alt yapı ile Permien arasındaki ilişkilere gelince, gezilerimiz sırasında Permienin tabanında diskordansa ve konglomeraya rastlamadığımız halde, bu iki seri arasında bir süreksizliğin bulunduğunu kabullenmiş ve mavi kireçtaşı üstünde duran demirli kumtaşının Alanya bölgesinin Permien'den önce yükseldiğine dair bir delil teşkil ettiği kanısına varmıştık; fakat Permienin, şistli seriyi ve kırmızı kumtaşını diskordansla örttüğünün de kanısına vardık. Bu kanı, arazide yapılan gözlemlere ve petrografik analizlerden alınan sonuçlara dayanır.

İmbrikasyonlu yapı ile ilgili olarak konturların ve eğim doğrultularının çiziminin iki yapısal doğrultuyu belirttiği görülmüştür (Şek. 12). Birinci doğrultu Alanya'nın doğusunda, kıvrım eksenlerinin NW-SE bir yön gösterdikleri kıyı ovasının şistli serisinde uzanır. Daha belirgin W-E yönünde olan ikinci doğrultu arka ülkede görülür, burada kireçtaşı etkiler. Genellikle kuzeyde dalan kireçtaşı, kâh şisti, kâh kireçtaşı gösteren ekaylarla kesilmiştir. Biraz farklı yönde olan bu iki yapısal doğrultu, Toroslar'ın bu kesiminde, şisti üstte duran kireçtaşından ayıran diskordansı doğrular.

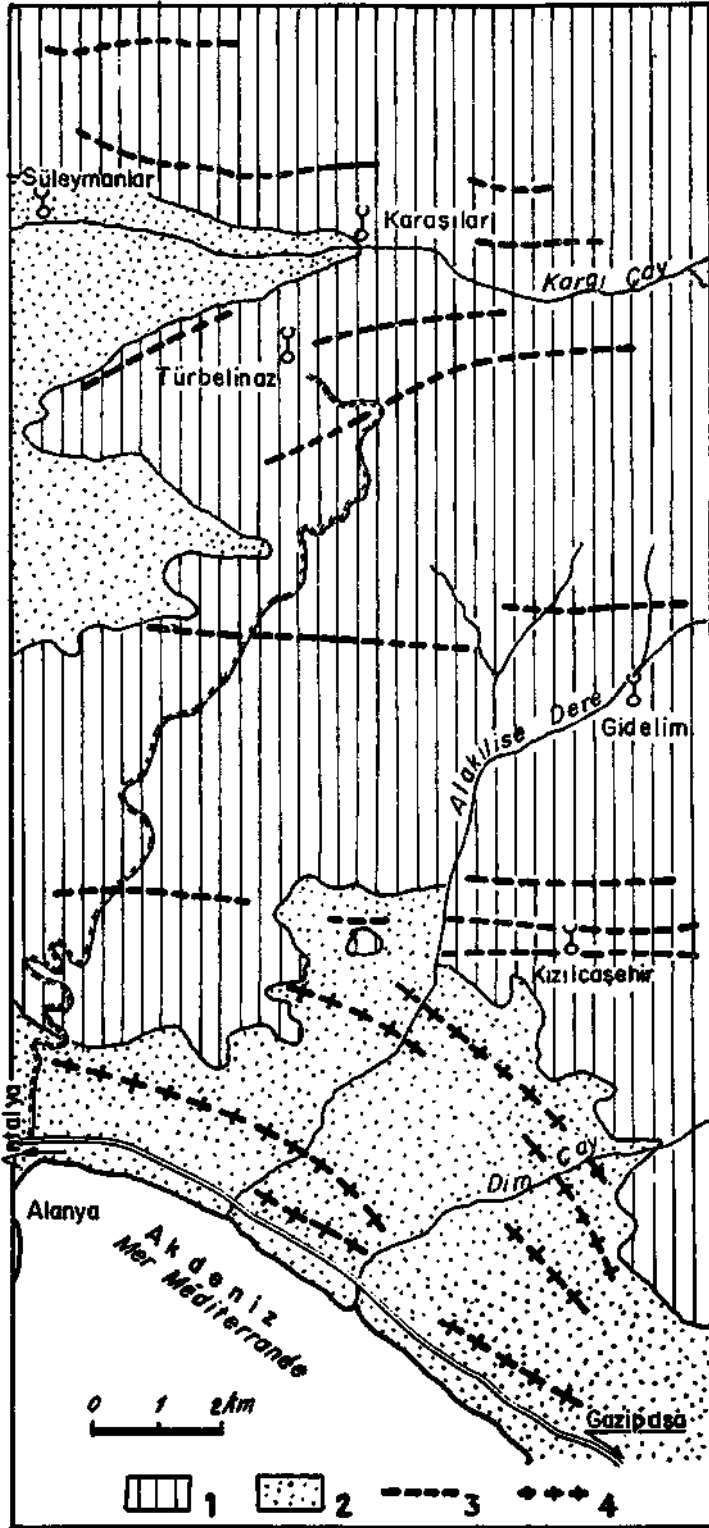
Bazı minerallerin retromorfozundan tahmin edildiği gibi, Antepermien serisi muhtemel olarak iki metamorfizmaya uğramıştır. Böyle bir durum yalnız bir metamorfizmaya uğrayan ne Permien'de, ne de Triasta görülmüştür. Kuzeye yaklaştıkça yoğunluğu azalan Permienin yaşı bilinmez. Triasa gelince, seride yükseldikçe etkileri azalır. Böylece, bir yandan, kırmızı kumtaşı üstünde duran Permien kireçtaşı belirgin biçimde, muhtemel Üst Karboniferin mavi kireçtaşından daha az rekristalleşmiş, öbür yandan boksitin kloritoidli şistinde en küçük retromorfoz eseri görülmemiştir.

Permien kireçtaşının transgresif ve diskordan nitelikleri daha doğuda yalnız T. Güvenç'in edindiği bilgilere değil, Anadolu'nun başka bölgelerinde bu kat hakkında bilinenlere de uygundur.

Permien'den önce başlayan Alanya bölgesinin kabarıklılığı konusunda, T. Güvenç'in gözlemlerine inanmak gerekirse, bunun Üst Karboniferde meydana geldiğini kesinlikle söylemek olanaklıdır. Oluşumundan itibaren, engebe erozyona uğramış, erozyon ürünleri demirli kırmızı kumtaşı fasiyesinin altında korunmuştur.

Permien'de deniz, transgresyon halinde, kireçtaşı ve dolomi çökeltmiştir. Kuzeyde, kireçtaşı ve dolominin büyük kalınlığı denizin bu doğrultuda daha derin olduğu kanısını verir.

Permien sonunda Alanya şistli bölgesinin yemden yükselmesi erozyonun tekrar başlamasına sebep olmuş, böylece boksit malzemesi meydana gelmiştir.



Şek. 12 - Alanya yöresinin jeoloji haritası.

1 - Karbonatlı seri; 2 - Şistli seri; 3 - Karbonatlı seride yapısal doğrultular; 4 - Şistli seride yapısal doğrultular.

Jeokimyasal inceleme bunun alloktonluğunu doğrulamış, Antepermien kayaçtan, özellikle şist-kumtaşı kompleksinden olan köken varsayımını pekiştirmiştir. Goldschmidt'in (1937) çalışmalarından öngörüldüğü gibi, Ga, Ti ve Sn elemanlarıyla birlikte konsantrasyonları da kapsar. Kuzey yataklarında daha bol olan demirin coğrafi dağılımı, boksit halinde evrim gören alümin malzemesinin kuzey doğrultusunda yerleştiğini gösterir, bu da bölgenin güneyde yükselmiş olduğu varsayımını pekiştirir.

Triasin transgresif dolomisi yatakları damgalamıştır.

Alanya bölgesinin sahne olduğu dislokasyonlar en azından üç hamlede oluşmuştur. Muhtemel alt post-Karbonifer ve Antepermien yaşında olan en eski dislokasyonların doğrultusu WNW-ESE idi. Post-Triasik yaşında ikinci dislokasyonlar, kireçtaşı ve dolomi kitlelerini ekaylar halinde E-W yönünde sevk etmişlerdir. En sonunda, muhtemel olarak çok daha yeni hareketler Gökgetir tepenin kabarıklığına sebep olmuşlardır.

Kuşkusuz *sensu lato* Alpin yaşında deformasyonlarla çağdaş olan ikinci bir metamorfizma Permieni etkilemiş ve şistli seride retromorfoz olaylarına sebep olmuştur. Boksitin tavanı olan Trias üstünde metamorfizmanın eylemi belirgin değildir, fakat kuzeyden fazla, güneyde daha yoğundur.

Bütün bu dislokasyonlar «örtü arızaları» stilindedir. Gerçekten de Antepermien ve Permien serisine ait kireçtaşı ve dolomi numuneleri üstünde yapılan genleşme katsayısının ölçmeleri hiç bir anizotropi göstermemişlerdir.<sup>7</sup>

Diyastrofizmanın ikinci devri sıralarında temel, Gökgetir tepe şistinin kabarıklığını oluşturarak tepki göstermiştir. Bu kabarıklık, Kargı çay akışını izleyen varsayımli fayla uzatılmıştır. Bundan önce, bu arızanın güneyinde korindonlu ve diyasporlu boksit ve kuzeyinde yalnız diyasporlu boksitin dağılmış olduğu söylenmişti.

#### IV. ÖZET VE SONUÇ

Alanya masifinin stratigrafisi, yapısı ve tarihçesi, arazi çalışmaları ve laboratuvar araştırmaları ile doğrulanmıştır. Fazla olarak, bir tek seviyede gelişen boksit, yapısal, mineralojik ve jeokimyasal bakımdan ayrıntı halinde incelenmiştir. Bu sonuçların tümü cevherin kökeni ile ilişkin olarak, bizi bir varsayım ileri sürmeye sevk etmiştir.

*Litostratigrafik bakımdan*, bundan önce M. Blumenthal'in (1955) tanımladığı Alanya serisi iki kat kapsar :

1. Çoğunlukla detritik olan alt kat, aşağıdan yukarıya doğru, şunları kapsar: güneyde, kıyının yanında mostraları görülen grenalı mikaşist (pirop-almandin) (200 m), bundan sonra kumtaşlı şist ve mikaşist (250-300 m), Alanya'nın 40 km doğusunda fosilsiz fakat Schwagerina'lar yardımıyla Üst Karbonifer olduğu saptanan mavi kireçtaşı bankları,<sup>8</sup> en sonunda karasal alterasyondan ileri gelen, bazı noktalarda mostraları görülen kırmızı demirli kumtaşı.

Bölgesel tipte olan metamorfizma Turner ve Verhoogen'in «yeşil şist» fasiyesinin metamorfizmasıdır. Bütün evreler 300 metrelik bir kalınlıkla temsil edilmiş,

<sup>7</sup> M. d'Albissin, Sorbonne Dinamik Jeoloji Lab.

<sup>8</sup> J. Wipern'in sözlü bildirisi, M.T.A., Ankara.

bu da oldukça güçlü bir gradient gerektirmiştir. Metamorfizma yoğunluğunun kuzey doğrultusunda azaldığı görülmüştür. Kataklastik yapılar ve retromorfozlar bu kayaların iki metamorfizmaya uğradıklarını gösterirler.

2. Karbonatlı Permo-Triasik topluluk (500-600 m) Alanya serisinin üst kısmını oluşturur. Burada şunlar görülmüştür:

a. Bir kısmı, *Mizzia velebitana* Schub, ve muhtemel olarak Permocalculus yardımıyla tayin edilen ve boksit yataklarına bağlı Permien yaşındadır. En yaygın fasiyes, kuşkusuz tali olan gri ve beyaz dolomiye geçiş yapan gri kireçtaşı fasiyesidir. Alg, Gastropoda, Ekinoderma gibi organik kalıntılara bakılırsa, burada sığ denizde bir çökme söz konusu olabilir.

Boksit formasyonu, kireçtaşının hafif karstlaşmış üst kısmı üstünde durur. Bu metamorfizmanın belirgin olduğu en yüksek seviyedir.

b. Boksit yataklarının tavanı transgresif halinde olup, bu Foraminifera'lara göre yaşı muhtemel olarak Triastır: *Glomospirella irregularis* Moeller 1880, *Glomospirella spirillinoides*, *Ammodiscus*, *Semiinvolutus*.

Karbonatlı topluluğun tümündeki kataklastik nitelikler arazinin kuzeyinden çok fazla güneyde belirgindir.

3. Deniz kıyısına yakın daha genç tabakaların ve özellikle elemanları Toroslar'dan ileri gelen bir konglomeranın mostraları görülür. Konglomeranın kireçtaşı çimentosunda terminal Pliosenin Algleri görülmüştür. Konglomera, yerel olarak, Helvesien yaşında *Orbulina*'lı beyaz marn üstünde durur.

*Boksit formasyonu*, Permien ile Trias arasındaki sınırdaki sınırda bulunan merceksele ceplerden ibaret bir tek seviye oluşturur. Formasyon, iki kloritoidli şist seviyesine tekabül eder (0.15 m): biri taban üstünde durur, öbürü tavadan önce yer alır. Şu halde, bu seviyeler boksiti çevirir. Bütün yataklardaki mineralleri şunlardır: diyaspor, kloritoid, klorit, daha seyrek olarak serisit, hematit, ilmenit ve hatta daha kuzeydeki ceplerde götit de görülür. İncelenen alanın güneyindeki yataklar bundan başka, korindon, disten ve pirofillat da kapsarlar. Bu son mineraller «yeşil şist» fasiyesini belirtirler ve daha önce görüldüğü gibi, bu fasiyesin yoğunluğu güneyden kuzeye doğru azalır, ya da bu gibi hallerde boksit bu üç mineralden yoksundur. Boksit formasyonunu etkileyen metamorfizma belki de alt şistli-kumtaşı seride retromorfozlara sebep olan metamorfizmadır.

Boksit üç fasiyes halinde görülür: breşik ve demirli (demirli olan tavana yakındır) denilen fasiyeslerin tanımı karstik boksitin topluluğunda yapılmıştır. Homojen denilen üçüncü fasiyes, kayaç, rekristalleşmiş diyaspor ya da Otomorf korindon kristallerinden oluştuğu zaman gerçekleşir; üçüncü fasiyes, en metamorfik olan güney yataklarına özgüdür. Böylece Alanya boksiti, yapısı ile değil, mineralojik bileşimi bakımından Avrupa boksitinden farklıdır. Bu boksit, margarit, storotid ve manyetit yokluğu ile Naksos zımparasından da farklıdır.

Boksit formasyonunu oluşturan malzeme Antepermien şistli-kumtaşı kompleksinin evriminden ileri gelir, çünkü formasyonda bazı mineraller ve bazı elemanlar ana kayaktan daha güçlü bir konsantrasyonla korunmuştur. Boksitleşmenin olduğu yer hakkındaki şüpheler aydınlanamamıştır.



Jeokimyasal inceleme yardımıyla boksit formasyonu iyice bireyleştirmekle kalmamış, Permien kireçtaşından oluşan tabanına göre bağımsızlığı da ispatlanmıştır, çünkü Permien kireçtaşı boksit formasyonunu oluşturan elemanlardan yoksundur. Bundan başka, demirin çeşitli yataklar arasında coğrafi dağılımı, güneydeki bölgenin bir yükselmeye uğradığını doğrular.

*Yapı* konusunda, örtü kıvrımları ve temel arızaları görülmüştür. Örtü kıvrımları, Antepermien seride NW-SE ya ve karbonatlı toplulukta E-W ya yönelen kıvrım ve ekaylardan ibarettir. Burada, biri ile diğeri arasında bir diskordansın bulunduğu ve en eskinin birçok metamorfizmaya uğradığı kanısına varılmıştır. Şunu da belirtmek gerekir ki, T. Güvenç Permienin tabanında, Alanya'nın 20 km doğusunda bir diskordans görmüştür (1965). Temelin arızalan, batıda yer alan büyük bir kabarıklık ve Kargı çayın E-W akışına paralel, arazinin iç kısmında bulunan faylı bir alan meydana getirmişlerdir. Kargı çay kuzeyde, yalnız diyasporlu boksit alanını güneyde bulunan diyasporlu ve korindonlu boksit alanından ayırır.

*Sonuç olarak, bazı* minerallerin de ispatladığı gibi (storotid, andaluzit, kor-diyerit), şist serisi eski bir metamorfik masifin erozyonundan ve muhtemel olarak Üst Karbonifer yaşında bir havzada kil-kum çökmesinden ileri gelmiştir. Bu durum karşısında Alanya bölgesi yükselmiş, çünkü üstte duran demirli kumtaşında karasal kökenli bir çökelinin bütün nitelikleri görülmüştür.

Permien'de, kimyasal presipitasyon çökeltilerle birlikte deniz tekrar gelmiştir. Yeni bir su yüzüne çıkışı sırasında, hem eski serilerin erozyonu hem de kireçtaşı yüzeyinin orta derecede karstifikasyonu aynı zamanda meydana gelmiştir. Bu şekilde oluşan depresyonlarda boksit formasyonu çökelmiş ve Triasın dolomileri ile erozyona karşı korunmuştur. Bunların depolanması, kuzeyden başlayarak, denizi transgresyon haline getirerek bir baskül hareketine sebep olmuştur. Öyle görülüyor ki, kuzeyde çökme sürekli olmuş ve karbonatlı topluluk 600 metreden 800 metreye geçmiştir. Şu halde, boksit yatağı yokluğunda, sınırı Permien ile Trias arasında koymanın olanağı yoktur. E-W yönlü ve belki Alpin yaşında dislokasyonlar, kıvrımlar hatta birkaç ters dönme oluşturmuşlardır. En sonunda, bundan öncekinden bağımsız son bir temel kabarıklığı arazinin batı kısmını etkilemiştir. Bu iki deformasyon evresini, boksit formasyonunu etkileyen metamorfizma izlemiştir. Kuzeyden çok daha fazla güneyde yoğun şekilde eylem gösteren metamorfizma, Antepermien serisinde retromorfozlara sebep olmuştur.

Toroslar'ın güney kısmının yapısal sadeliği hayret uyandırır, çünkü 30 km lik bir mesafeye göre bu yapı, oymaları araziye dağ niteliğini zorla verebilecek yeterli birkaç ekayla ve birkaç fayla özetlenebilir.

*Neşre verildiği tarih, 15 şubat 1971*

## B İ B L İ Y O G R A F Y A

- ARNI, P. (1941) : Türkiye'de halen malum bulunan boksit yatakları. *M.T.A. Mecm.* no. 23, Ankara.
- BLUMENTHAL, M. (1951) : Batı Toroslar'da Alanya art ülkesinde jeolojik araştırmalar. *M.T.A. Yayınl.*, seri D, no. 5, Ankara.
- CAILLERE, S. & POBEGUIN, T. (1965) : Considerations generales sur la Composition mineralogique et la genese des bauxites du Midi de la France. *Paris Mem. du Museum National d'Histoire Naturelle*, serie C, *Sciences de la Terre.* t. XII, fasc. 4, 125-212.

**Alanya boksit formasyonunun kimyasal analizleri**

(Kloritoidli şist ve boksit)

(nd = dozajı yapılmamış)

Tarih	Yer	No.	Analizi yapan	Numune	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Ateş kaybı	Tutarı
66	Péchiney		M. Berthou	1-2	1.40	50.50	35.20			Eser			2.75			9.80	99.65
66	»		M. Berthou	1-3a	0.10	51.25	34.60			Eser			2.60			10.00	98.55
66	»		M. Berthou	1-3b	2.10	31.60	57.20			Eser			2.00			7.15	100.05
66	»		M. Berthou	1-4a	0.40	71.40	10.80			Eser			4.05			13.90	100.55
66	»		M. Berthou	1-4b	0.10	76.00	5.00			Eser			4.20			14.10	99.40
66	»		M. Berthou	2-2	13.20	54.80	20.30			Eser			3.20			7.75	99.25
66	»		M. Berthou	2-3	2.90	64.80	19.60			Eser			3.40			9.55	100.25
66	»		M. Berthou	2-4	2.00	72.70	7.60						3.90			12.55	98.75
65	»		M. Berthou	2-6	0.80	79.05	6.60						5.20			7.35	99.00
66	»		M. Berthou	2-5	5.70	54.80	30.20						2.60			4.15	97.45
65	»		M. Berthou	2-1b	31.30	30.60	30.00						1.10			6.15	99.15
64	»		M. Berthou	3-2	47.20	26.60	12.80			0.05			1.30			3.85	91.80
64	Clermont	2659	F. Cantagrel	3-2	46.20	26.55	13.55	1.50	0.95	0.55	1.80	5.00	0.75	Eser	Eser	3.65 0.10	100.60
66	Péchiney		M. Berthou	3-4	8.30	64.80	11.20			Eser			4.00			10.30	98.60
66	»		M. Berthou	3-5	1.50	68.80	12.20			Eser			4.05			11.90	98.45
66	»		M. Berthou	3-7	1.40	63.20	19.60			Eser			3.20			11.15	98.55
66	»		M. Berthou	3-8	0.50	68.80	14.20			Eser			4.40			11.95	99.85
66	»		M. Berthou	3-9	0.30	77.50	4.00			Eser			4.75			13.06	99.61
66	»		M. Berthou	3-11	2.70	60.70	22.00			Eser			3.40			10.00	98.80
66	»		M. Berthou	3-12	15.10	55.10	15.00			Eser			2.50			7.90	95.60
66	»		M. Berthou	3-13	35.80	31.10	16.60			Eser			1.75			4.95	90.20
68	Clermont	4218	S. Couturié	3-13	36.05	32.00	12.85	4.20	3.60	0.40	0.95	5.40	0.15	0.20	Eser	4.80 0.10	100.70
66	Péchiney		M. Berthou	4-3	18.20	47.90	21.80			Eser			2.45			6.70	97.05
66	»		M. Berthou	4-4	20.30	45.40	18.80			Eser			2.15			8.90	95.55
66	»		M. Berthou	4-5	25.20	35.70	22.20			Eser			1.60			11.05	95.75
66	»		M. Berthou	4-6	1.10	73.90	7.20			Eser			3.60			12.20	98.00
66	»		M. Berthou	4-7	0.80	74.70	7.60			Eser			3.60			11.90	98.60
66	»		M. Berthou	4-8	1.00	74.50	7.60			Eser			3.70			12.15	98.95
66	»		M. Berthou	4-9	1.10	59.70	24.80			Eser			3.20			9.55	98.35
66	»		M. Berthou	4-10	1.60	55.30	31.18			Eser			3.00			8.80	100.50
66	»		M. Berthou	4-11	2.20	71.40	10.20			Eser			3.70			11.15	98.65
66	»		M. Berthou	4-12	2.40	46.70	40.80			Eser			2.70			7.40	100.00
66	»		M. Berthou	4-13	0.90	73.40	9.40			Eser			3.60			11.50	98.80
66	»		M. Berthou	4-14	9.40	53.05	23.20			Eser			3.90			8.50	98.05
65	»		M. Berthou	8-2	1.00	72.90	13.20						4.20			7.45	98.75
64	Clermont	2916	J. Orliac	8-2	0.65	69.55	12.00	5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	nd	Eser	10.30 0.00	100.05
64	Clermont	4472	Ph. de Peyronnet	8-3	5.65	73.45	7.50	4.10	0.30	0.00	0.00	0.00	nd	0.00	0.00	9.15 0.05	100.20
65	Péchiney		M. Berthou	8-3b	1.50	76.00	12.00						4.90			4.65	99.05
64	Clermont	2917	J. Orliac	8-4	14.00	18.20	58.05	1.45	2.75	0.00	0.95	2.25	0.45	nd	Eser	2.00 0.20	100.30
65	Péchiney		M. Berthou	8-4b	24.80	19.40	49.60						1.35			2.55	97.70
65	»		M. Berthou	8-5	0.40	77.00	7.80						4.35			10.80	100.35
65	»		M. Berthou	8-6	2.10	58.10	28.60						3.50			6.45	98.75
65	»		M. Berthou	8-7	1.90	65.80	22.80						4.90			4.35	99.75
65	»		M. Berthou	13-1	21.20	48.70	17.60						2.40			7.25	97.15
65	»		M. Berthou	13-2	0.50	68.85	22.20						4.30			3.65	99.50
65	»		M. Berthou	13-3	0.20	82.10	3.80						4.60			8.30	99.00
64	»		M. Berthou	14	45.20	19.10	9.60			5.80			1.10			10.55	91.35
65	»		M. Berthou	16-1	0.70	54.60	31.00						4.00			9.65	99.95
65	»		M. Berthou	16-2	10.40	57.90	17.40						3.30			9.40	98.40
65	»		M. Berthou	16-3	2.20	53.00	32.60						2.70			9.25	99.75
65	»		M. Berthou	16-4	10.30	60.40	16.40						2.90			9.85	99.85
65	»		M. Berthou	16-5	0.50	59.20	27.00						2.90			10.50	100.10
65	»		M. Berthou	16-6	12.40	44.90	32.40						2.25			7.20	99.15
65	»		M. Berthou	16-7	0.90	61.30	22.80						4.40			10.60	100.00
65	»		M. Berthou	16-8	18.60	39.30	32.80						1.90			6.15	98.75
65	»		M. Berthou	16-9	2.20	56.90	27.00						3.20			10.15	99.45
66	»		M. Berthou	19-3	0.90	44.00	44.00			Eser			2.80			8.35	100.45
66	»		M. Berthou	19-4	0.10	49.30	39.20			Eser			2.90			9.00	100.50
66	»		M. Berthou	19-5a	1.90	63.00	18.80			Eser			4.00			11.95	99.65
66	»		M. Berthou	19-5b	0.20	48.70	39.80			Eser			2.80			9.05	100.55
66	»		M. Berthou	19-6	2.70	46.20	40.50			Eser			2.80			8.35	100.55
66	»		M. Berthou	19-7	4.50	49.00	35.60			Eser			2.80			7.75	99.65
66	»		M. Berthou	19-8	0.50	62.20	24.80			Eser			3.50			8.35	99.35
66	»		M. Berthou	19-9	0.80	75.00	5.00			Eser			5.00			13.70	99.50
66	»		M. Berthou	19-10	12.80	15.30	67.20			Eser			1.30			3.45	100.05
68	Muséum		M. Patureau	19-8	0.80	60.50	25.30	0.80	0.20	0.80			3.20			8.96	100.56
68	»		M. Patureau	19-7	7.75	45.70	35.20		0.30	0.25			2.30	0.20	0.015	0.43 7.90	100.04

Alanya serisinin kimyasal analizleri

(Boksit formasyonunun — yani kloritoidli şist ve boksit — analizleri dahil değildir)  
(nd = dozajı yapılmamış)

Tarih	Yer	No.	Analizi yapan	Numune	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Ateş kaybı	H <sub>2</sub> O—	Tutarı
66	Clermont	3665	S. Couturié	25-1	71.90	15.30	1.10	1.90	2.40	0.85	0.90	1.65	0.20	0.20	0.05	2.50	0.10	99.05
66	Clermont	3666	S. Couturié	25-2	78.60	8.25	2.85	1.80	1.90	1.05	1.55	1.95	0.45	0.20	0.05	1.60	0.00	100.25
67	Clermont	3833	F. Cantagrel	9-11	74.00	8.40	3.20	1.75	2.90	2.00	2.80	0.90	0.70	0.75	0.10	0.00	0.20	99.70
67	Clermont	3830	F. Cantagrel	9-8	59.30	15.35	3.55	4.50	7.00	1.25	2.20	1.70	0.90	0.80	0.05	3.50	0.00	100.10
67	Clermont	3832	F. Cantagrel	10-1	55.80	19.35	3.90	3.80	4.40	1.35	2.20	3.30	0.70	0.70	0.20	3.20	0.20	99.10
67	Clermont	3825	F. Cantagrel	9-10	39.00	13.90	5.65	8.70	7.15	13.20	2.60	0.20	2.50	0.70	0.20	6.60	0.20	100.60
66	Clermont	3633	F. Cantagrel	2-53	66.90	15.80	3.20	3.35	3.60	0.60	1.70	1.40	0.60	0.20	Eser	3.30	0.25	100.90
66	Clermont	3611	F. Cantagrel	25-4	5.45	1.65	1.80	1.75	49.05	Eser	0.00	0.00	0.05	Eser	39.85	0.30	99.90	
66	Clermont	3605	F. Cantagrel	25-5	70.80	15.75	2.70	2.45	2.15	0.70	1.00	1.30	0.60	0.20	0.05	3.10	0.15	100.95
67	Clermont	3848	S. Couturié	9-4	63.60	15.65	2.40	4.35	3.60	1.15	1.60	2.65	0.70	0.90	0.05	3.00	0.00	99.65
66	Clermont	3667	S. Couturié	25-6	53.00	25.15	2.65	4.35	3.40	1.30	2.50	2.55	0.80	0.30	0.05	4.35	0.20	100.60
67	Clermont	3849	S. Couturié	9-9	56.70	21.15	3.85	0.40	3.30	1.40	0.55	7.80	0.90	0.70	Eser	3.00	0.10	99.85
67	Clermont	3825	F. Cantagrel	5-10	52.50	31.40	5.65	0.70	4.30	1.15	Eser	1.25	0.50	0.75	0.05	1.40	0.05	99.70
66	Clermont	3669	S. Couturié	25-7	9.00	2.05	1.20	nd	2.25	46.65	0.30	0.40	0.25	0.10	nd	37.70	0.00	99.90
67	Clermont	3942	S. Couturié	9-5	7.20	1.80	0.40	nd	7.10	43.75	0.00	0.10	Eser	0.15	Eser	40.15	0.00	100.65
65	Clermont	3387	S. Couturié	9-6	31.90	4.85	1.35	nd	1.15	33.60	0.00	0.45	Eser	0.10	nd	26.85	0.00	100.25
66	Clermont	3610	F. Cantagrel	25-8	2.80	0.10	0.30	1.00	53.15	Eser	0.00	Eser	0.10	Eser	42.70	0.30	100.45	
65	Clermont	3385	S. Couturié	11-1	0.60	0.40	0.25	nd	Eser	57.00	0.00	0.00	0.00	Eser	nd	41.80	0.00	100.05
66	Clermont	3733	J. Orliac	15-C	71.45	3.95	19.50	0.55	0.30	0.00	0.15	0.10	nd	Eser	3.05	0.20	99.25	
67	Péchiney	M. Berthou	17	18.50	4.60	49.60	4.63	0.36	15.10	92.79								
66	Clermont	3760	S. Couturié	20-a	38.00	2.85	39.75	0.40	1.80	5.00	Eser	0.80	0.80	2.80	0.30	6.50	0.70	99.70
66	Clermont	3761	S. Couturié	20-b	6.60	8.65	61.65	6.50	1.80	1.95	0.20	0.10	1.00	2.80	0.10	7.25	1.50	100.10
65	Clermont	3390	S. Couturié	5-3	8.20	3.00	1.35	nd	2.40	47.60	0.00	0.40	Eser	0.05	nd	37.75	0.00	100.75
66	Clermont	3668	S. Couturié	22	0.20	0.05	Eser	nd	3.25	55.00	0.00	0.00	Eser	0.05	Eser	41.70	0.00	100.25
66	Clermont	3653	F. Cantagrel	21	0.00	2.20	0.50	nd	21.20	31.45	0.10	0.00	0.00	nd	Eser	45.50	0.00	100.95
66	Clermont	3606	F. Cantagrel	1-1	1.00	0.15	0.15	nd	2.00	53.50	0.10	0.00	0.00	nd	Eser	42.90	0.00	99.80
66	Clermont	3670	S. Couturié	1-1a	3.00	0.90	0.90	nd	8.00	45.10	0.10	Eser	Eser	0.15	Eser	42.40	0.00	100.55
65	Clermont	3542	J. Orliac	3-1	2.00	1.80	1.05	1.50	51.50	0.05	0.10	0.00	nd	nd	42.00	0.10	100.00	
65	Clermont	3543	J. Orliac	4-1	2.70	2.40	1.05	1.50	51.50	0.05	0.25	0.00	nd	nd	41.25	0.05	100.75	
65	Clermont	3386	S. Couturié	16-Ma	1.00	1.50	0.25	nd	2.50	53.20	0.00	0.00	Eser	0.25	nd	42.00	0.00	100.75
66	Clermont	3607	F. Cantagrel	19-1	0.40	0.40	0.20	1.25	55.25	0.10	0.00	0.00	nd	Eser	42.45	0.00	100.05	
65	Clermont	3202	S. Couturié	2-1	1.10	0.95	0.50	nd	0.90	54.25	0.00	0.35	0.00	0.05	nd	41.70	0.00	99.80
65	Clermont	3389	S. Couturié	8-M	0.95	0.35	0.30	nd	0.00	56.70	0.00	0.00	Eser	0.05	nd	42.30	0.05	100.70
65	Clermont	3388	S. Couturié	13-Mb	2.60	2.75	0.80	nd	0.00	53.45	0.00	0.25	Eser	0.10	nd	40.40	0.00	100.35
65	Clermont	3391	S. Couturié	14-M	3.20	3.80	0.25	7.55	15.50	28.10	Eser	0.00	Eser	0.15	nd	41.20	0.00	99.75
66	Clermont	3671	S. Couturié	1-5	0.30	0.05	0.30	nd	22.25	31.35	0.00	0.00	0.10	0.00	45.80	0.00	100.15	
65	Clermont	3125	F. Cantagrel	3-15	0.95	0.60	5.35	19.50	30.00	Eser	0.00	0.00	0.05	Eser	44.30	0.00	100.75	
65	Clermont	3126	F. Cantagrel	4-15	0.30	0.40	0.55	22.60	30.00	0.00	0.00	0.00	Eser	46.40	0.00	100.30		
64	Clermont	3129	F. Cantagrel	16-Ta	0.20	0.85	Eser	19.00	33.85	0.00	0.00	0.00	0.05	Eser	45.75	0.25	99.95	
64	Clermont	3130	F. Cantagrel	16-Tc	0.05	0.85	Eser	20.50	32.50	0.00	0.00	0.00	0.05	Eser	46.25	0.25	100.45	
66	Clermont	3654	F. Cantagrel	19-2	0.00	0.45	0.15	nd	21.30	33.40	0.15	Eser	0.00	nd	Eser	45.45	0.00	100.90
65	Clermont	3135	J. Orliac	2-T	0.15	0.45	0.10	20.95	31.65	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	45.70	0.20	99.70	
65	Clermont	3127	F. Cantagrel	8-10	0.40	1.20	0.65	23.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.05	Eser	44.60	0.25	100.15	
65	Clermont	3128	F. Cantagrel	8-11b	0.00	1.10	Eser	22.50	30.00	0.00	0.00	0.00	0.10	Eser	45.55	0.10	99.35	
65	Clermont	3205	S. Couturié	13-Ta	0.05	0.95	Eser	nd	21.30	31.50	0.00	0.00	0.00	0.25	Eser	46.90	0.00	100.95
65	Clermont	3204	S. Couturié	13-Tb	0.00	1.35	Eser	nd	20.00	31.60	0.00	0.00	0.00	0.20	Eser	46.90	0.00	100.05
65	Clermont	3203	S. Couturié	14-T	5.90	1.65	0.65	nd	19.50	29.70	Eser	0.60	0.00	0.15	Eser	42.25	0.00	100.40

**Daha küçük elemanlar ( kısmen milyon olarak )**

Jeoloji ve Mineraloji Şb. Clermont-Ferrand Üniversitesi, Spektrograf Jobin & Yvon Z 3  
(nd = dozajı yapılmamış)

Analiz,	Numune	Pb	Sn	V	Ni	B	Cr	Cu	Ag	Ga
<b>Trias. Dolomi</b>										
1955 s	1-5	11	0	3	6	3	0	8	1	7,5
1956 s	2-T	0	104	2	3	0	9	8	3	nd
1957 s	3-14	11	94	2	9	18	3	2	1	6,7
1958 s	4-15	0	90	1	4	0	6,5	6,5	3,5	nd
1959 s	8-10	10	96,5	0,5	3	1	4,5	9	3	nd
1960 s	13-T	9,5	67	1	3,5	1,5	5,5	4	1,6	nd
1961 s	14-T	9	78,5	1	3	0,5	2	2,5	2	nd
1962 s	16-T	0	96	1	4	0	9	13	4,5	4,7
1963 s	19-2	11	0	5	6	0	0	10	8,5	nd
<b>Permien. Kireçtaşı</b>										
1967 s	1-1	7	0	10	119	4	0	6,5	0,5	7,5
1968 s	2-1	7,5	0	10	54	4	6	8	2,5	nd
1969 s	3-1	11	0	6	114	6,5	0	6	4	10,5
1970 s	4-1	10	0	6	10	6	0	6	7	nd
1971 s	8 M	9	0	12	97	3	15	11	5	nd
1972 s	13 M	0	0	10	71	0	0	8	3	nd
1973 s	14 M	11,5	0	7	255	8	0	4	4	nd
1974 s	16 M	9	0	18	45	1	7	5	1	6,9
1975 s	19-1	0	0	27	67	0	0	6	2	nd
<b>Kırmızı kumtaşı</b>										
1976 s	15 a	2,5	21	41	41	0	52	Eser	3,5	nd
1977 s	15 c	17	9,5	240	132	34	69	57,5	1	28
1978 s	17	9,5	9	256	94	30	66	2,5	1	nd
1979 s	20 a	11,5	9	167	189	43	61	2,5	1	28
<b>Mavi kireçtaşı</b>										
1980 s	11-1	0	0	6	80	Eser	7	10	2,5	nd
1981 s	25-8	0	0	5	37,5	0	10	37,5	3	7,25
1982 s	9-7	13	100	3	63	1,5	16	15	1,5	nd
1983 s	9-6	7	6	3	48	1,5	4,5	6	0,5	4,9
1984 s	9-5	0	0	7,5	33	0	12	42	0	nd
1985 s	25-7	9,5	24	11	19	0	7	6	1	nd
<b>Şistli-kumtaşı kompleks</b>										
1986 s	5-11	10	8	69	80	49	45	22	8	52
1987 s	5-10	5,5	6	38	120	49	54	Eser	Eser	19,8
1988 s	5-8	4	4,5	27	34	29	54	Eser	2,5	nd
1989 s	5-1 a	5	9	4,5	80	1	20	Eser	1	nd
1990 s	9-9	9	5	64	41	36	71	27	1	16,8
1991 s	25-6	5	5	79	50	18	64	20	4	22,7
1992 s	9-4	3,5	4	79	44	16	50	5	3	nd
1993 s	25-5	4	4	77	53	18	73,5	Eser	6,5	16
1994 s	9-1	12,5	9,5	2	180	6	20	37	1,5	nd
1995 s	25-4	24	35	7	25	0	7	27	1,5	nd
1996 s	10-2	6,5	25	7	16	7	2	417	2,5	nd
1997 s	25-3	5	7	35	88	20	61	9	Eser	29
<b>Grenalı mikasıst</b>										
1998 s	10-1	7	8	66	26	nd	71	2	0,5	40,6
1999 s	9-11	9	6	76	38	nd	74	15	1,5	nd
2000 s	9-10	8	6	491	54	21	168	119	Eser	nd
2001 s	9-8	6,5	7	75	58	nd	70	18	1	35,3
2002 s	9-3	5	5,5	35	86	nd	68	14	3	nd
2003 s	9-2	7	12	42	45	nd	66	8	2	nd
2004 s	25-2	6	6	32,5	89	23	52	25	Eser	20,5
2005 s	25-1	6,5	8,5	36	93	25	47	4,5	Eser	14,8

## Daha küçük elemanlar (kısmen milyon olarak)

Jeoloji ve Mineraloji Şubesi, Clermont-Ferrand Üniversitesi  
Spektrograf Jobin & Yvon Z 3  
(nd = dozajı yapılmamış)

### Kloritoidli şist

<i>Analiz</i>	<i>Numune</i>	<i>Pb</i>	<i>Sn</i>	<i>V</i>	<i>Ni</i>	<i>B</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Ag</i>	<i>Ga</i>	<i>Mo</i>
1964 s	2-1b	11	5.5	36	151	77	77	11	0.5	60.2	
1965 s	3-2	10.5	9	136	122	188	69	2	1	36.8	
1966 s	14	9	11	62	56	29	63	6	1	30.4	

Plâk: 849 Y, 850 Y & 852 Y.

Analizi yapan: Ph. de Peyronnet, 1966.

1769 s	3-13	13	7	283	58	108	609	71	4	24.5	2
--------	------	----	---	-----	----	-----	-----	----	---	------	---

Analizi yapan: C. Jamond, 1968.

### Bolsit

2013 s	19-3	115	21	364	9	1	100	114	6	120
2012 s	19-4	59	23	260	5	4	255	71	6	121
2011 s	19-5	24	10	90	15	0.5	85	90	7	95
2010 s	19-6	104	21	405	15	4	120	82	3	132
2009 s	19-7	116	32	78	47	0.7	815	132	3	150
2008 s	19-8	13	10	923	376	20	235	43	4	108
2007 s	19-9	6	6	772	147	31	308	22	5	59
2006 s	19-10	18	6	581	268	22	150	26	4	32
2023 s	3-3	7	7	333	39	64	148	10	3	46
2022 s	3-4	5	7	722	44	58	369	5	13	29
2021 s	3-5	4	6	725	61	53	307	20	11	29
2020 s	3-6	2	4	995	83	78	585	13	0	22
2019 s	3-7	2	4	993	144	12	637	14	4	23
2018 s	3-8	1	3	95	42	50	605	17	10	22
2017 s	3-9	2	6	262	422	43	455	36	8	51
2016 s	3-10	1	8	315	110	16	596	943	64	61
2015 s	3-11	2	5	1580	120	47	787	8	3	29
2014 s	3-12	168	455	200	29	844	65	831	7	150
2029 s	2-2	7	10	537	13	53	211	3	2	71
2028 s	2-3	1.5	12	50	52	0	132	13	1	64
2027 s	2-4	0	8	42	49	0	39	20	1	42
2025 s	2-5	2	15	1360	108	0	342	25	1	80
2026 s	2-6	7	26	1760	29	53	323	9	4	66
2032 s	8-3	6	9	246	264	15	270	10	2	101
2030 s	8-4	16	8	544	185	100	155	29	7	45
2031 s	8-5	8	8	221	253	70	123	21	3	104
2035 s	16-5	9	Eser	905	242	Eser	500	16	nd	95
2034 s	16-6	126	1	589	530	2	nd	3	nd	370
2033 s	16-8	nd	1	980	390	Eser	400	67	Eser	812

Analizi yapan: Ph. de Peyronnet, 1968.

- EGGER, A. (1960) : Bericht über Al-Erz im Palaozoikum nördlich Alanya, Vilâyet Antalya. *Maden Etüd Şubesi Rap.*. Ankara.
- GÜVENÇ, T. (1965) : Etude stratigraphique et micropaleontologique du Carbonifere et du Permien des Taurus occidentaux dans l'arriere-pays d'Alanya (Turquie). *Üniv. Tez*, Paris.
- LAPPARENT, J. de (1946) : Composition mineralogique, structure et origine des emeris de Turquie. *C. R. Acad. Sci.*, t. 223, pp. 227-228.
- ONAY, T. S. (1949) : Über Smirgelgesteine SW Anatoliens. *Min. Petr. Mitt.*, Bd. XXIX, H 2, pp. 358-491.
- PEYRONNET, Ph. de (1965a) : Sur la structure du Taurus au Nord d'Alanya (Turquie). *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, pp. 74-76.
- (1965b) : Nouvelles Observations sur la region d'Alanya (Taurus, Turquie). *C.R. Somm. Soc. Fr.*, p. 206.
- (1965e) : Alanya'nın kuzeyindeki Toros'un jeolojisi hakkında gözlemler. *M.T.A. Derg.*, no. Ankara.
- (1966) : Un gisement de bauxite du Taurus meridional (Turquie). *C. R. Acad. Sci.*, t. 262, pp. 733-736.
- (1967a) : La serie antepermienne d'Alanya (Taurus meridional) : Composition et evolution. *C.R. Acad. Sci.*, t. 264, pp. 693-695.
- (1967b) : L'allochtonie et Toriğine des schistes à chloritoide attendant aux bauxites d'Alanya (Turquie meridionale). *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, pp. 88-89.
- (1967e) : Alanya bölgesinin petrografi ve mineralojisi ile Alanya masifindeki boksitlere bitişik kloritoidli şistlerin kökeni. *M.T.A. Derg.*, no. 68, Ankara.
- (1968) (Mme J. Mergoil ile birlikte) : Origine du corindon dans les bauxites d'Alanya (Taurus, Turquie). *C.R. Acad. Sci.*, t. 266, pp. 1349-1352, 3 şek.
- (1969) : Origine des bauxites d'Alanya (Turquie meridionale). *C.R. Acad. Sci.* t. 268, pp. 1001-1003.
- (1970) : Geologie de la region d'Alanya (Taurus meridional). *Tez*, Paris.
- RAGUIN, E. (1949) : Geologie des gites mineraux. *Masson et Cie.*, Paris.
- WIPPERN, J. (1962) : Toros boksitleri ve bunların tektonik durumu. *M.T.A. Derg.*, no. 58. Ankara.
- (1964) : Türkiye'nin alüminyum hammaddeleri. *M.T.A. Derg.*, no 62, Ankara.
- (1965) : Boksit teşekkülünün başlangıç kayaçları. *M.T.A. Derg.*, no. 64, Ankara.