

BURSA OVASI VE ÇERÇEVESİ

(MORFOLOJİK ETÜT)

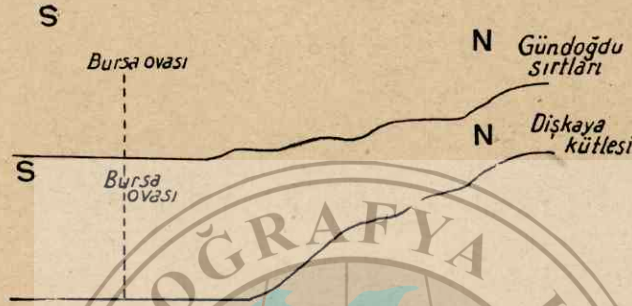
Prof. Ahmet ARDEL, İstanbul

Bursa ovası, Marmara bölgesinin güneydoğu parçasında Uludağ masifi ile Gemlik körfezinin güney ve güneydoğusundaki kıyı dağları arasında doğu - batı doğrultusunda uzanan büyük bir ovadır. Batıda, kenarından Bursa - Gündoğdu köyü (eski adı Filadar) şosesinin geçtiği Neojen tepeleriyle doğuda Gölbaşı arasında uzanan Bursa ovası; güneyde Uludağ eteklerinden kuzeyde Demirtaş tepeleri ile Dişkaya kütleli arasında bulunan sahaya kadar yayılmaktadır. Bu suretle sınırlanan ova elips şeklinde olup büyük eksen Bilâdı Yunuş köyünden Gölbaşı'na kadar aşağı yukarı 30 Km. dir. Ovanın genişliğine gelince; Bursa ile Demirtaş arasında 7 Km. Değirmenlikızık'la İsmetiye arasında 8 Km. kadardır. Ova, doğuya doğru gidildikçe genişliğinden kaybetmektedir: Kestel ile Iğdır köyü arasında 5.5 Km; Bara köyü ile karşı yamaçtaki şose (Bursa - Yenişehir şosesi) arasında 3 Km. kadar, Gölbaşı civarında ise genişlik ancak 1 Km. dir.

Murat Hüdavendigâr camii önündeki taraçadan Bursa ovasına bakıldığı zaman ovanın, batıda yüksekliği 140 - 150 m. kadar olan tepelerle çevrilmiş olduğu görülür. Bunlar Bursa ovasını Ulubat depresyonundan ayıran tepeler olup üzeri ve etekleri seyrek ağaçlar ve tarlarla kaplıdır. Dalgalı bir şekil gösteren bu tepeler, ovanın kuzey ve güney kenarına doğru yavaş yavaş yükselmektedir. Batıdaki tepelerin doğu kısmı, ovayı kuzeyde sınırlandıran Demirtaş sırtları gibi, eteklerden inen sellerle parçalanmış olup girintili ve çıkıntılıdır. Bu parçalanmanın en önemlisi ovanın kuzeybatısında Nilüfer'in açmış olduğu geniş gediktir. Bursa ovası, bu kısımda, batıya doğru uzanıyor gibi görünüyor.

Ovanın batı ve kuzeybatı kenarında yumuşak Neojen arazisinden müteşekkil tepelerden ovaya yavaş yavaş geçildiği halde, Demirtaş'ın doğusunda (İsmetiye civarında gre ve konglomeralardan müteşekkil çıkıntı bir tarafa bırakılacak olursa) etekten ovaya geçişte göze çarpar bir eğim kırıklığı vardır (Şekil 1). Bu kısım Paleozoik ve Mesozoik'in

muhtelif devirlerine ait kalkerlerden (şistler çok az bir yer tutuyor) meydana gelmiş bir kütle olduğundan (Dişkaya kütlesi) yüzeydeki akarsu şebekesi önemli değildir. Bundan başka etekte Neojen arazisi de yoktur. Bu kısım, manzara itibariyle, daha ziyade karşı tarafa, yani Uludağın eteğine benziyor.



Şekil 1. — Ovanın kuzey ve kuzeybatı kenarlarında relief'in durumunu gösteren profiller.

Fig. 1. — Profils montrant la disposition du relief aux bords Nord (en bas) et Nord-Ouest (en haut) de la plaine.

Demirtaş tepelerinden Gölbaşına kadar ovanın kuzey kenarı, suların akıtılması için kanal tesisatı yapılmadan evvel, bataklıkta (Şekil 2). Burası Bursa ovasının en alçak yeri olup (Deniz seviyesinden yüksekliği 90 m. kadardır) dolmanın henüz tamamlanmadığı kısımdır. Yıldırım sirtlarından ovanın güney kenarına bakılırsa Uludağ masifinin ön sırası demek olan zirvelerin, kenar boyunca, bir duvar gibi yükseldiği görülür. Zirvelerden eteğe doğru eğim 35 - 40° hattâ yer yer 45°'yi bulmaktadır. Üçgen şeklinde eğik yüzeyler gösteren Uludağın bu ön sırasını teşkil eden tepeler birbirinden, sellerin açmış olduğu, derin boğazlarla ayrılmıştır. Bunların, dağdan çıktıkları yerde, teşkil etmiş oldukları birikinti konileri yanyana gelerek *Piedmont (dağeteği) ovasını*, meydana getirmişlerdir. Prof. Chaput'ye göre bu birikinti konilerinin eğimi ortalama olarak Km. de 40 - 50 m. dir. Biz Prof. Chaput'nün «Voyage d'études...» adlı eserinde «Bursa şehri modlesinin taslağı» nı gösteren 1:25.000 ölçekli hartada Gökdere birikinti konisinin eğimini Km. de 60 m. olarak bulduk. Elimizde bütün ovayı gösteren bu ölçekte bir harta olmadığı için *Piedmont ovasının* eğimini her yerde aynı şekilde ölçmek imkânı olmadı. Su tesisatını gösteren 1: 50.000 ölçekli harta ile 1: 100.000 ölçekli «Bursa ovası» hartasında Uludağ'dan inen selle-

rin yeni birikinti konilerinin ön kısmından ovanın merkezine doğru Deliçay, Kaplıkaya ve Gökdere mecraları civarında yaptığımız ölçülerde eğimin değerini binde 18 kadar bulduk. Fakat hatırlayalım ki, eğimin değeri bahis konusu sellerin eski alüvyal konileri üzerinde binde 60 - 70 hattâ, Prof. Chaput'ye göre, daha fazladır. Uludağın eteği boyunca her tarafta göze çarpan *Piedmont ovası*, Bursa ovasının kuzey kenarındaki dağ ve tepelerin eteğinde o kadar gelişmiş değildir.

Bursa ovası, batıda Nilüferin açmış olduğu geniş sübsekant geğiğe karşılık doğuda tamamiyle kapalıdır. Turan köyü (eski adı Boşnak köyü) eşiği Bursa ovasını Yenişehir ovasından, Aksu - Kazancı bayırı eşiği de İnegöl ovasından ayırmaktadır.

Bursa ovasını incelerken onun çerçevesini almamazlık edemeyiz; zira ovanın teşekkül ve tekâmülü onu çeviren relief şekillerinin teşekkül ve tekâmülü ile çok yakından ilgilidir. Onun için ova ile çerçevesini, birbirini tamamlayıcı iki parça halinde, ele alıp inceliyeceğiz:

- 1 — Ovanın çerçevesi;
- 2 — Ovanın kendisi.

1 — OVANIN ÇERÇEVESİ

1 — *Ovanın batı kenarı*: Ovanın batı kenarı, Bilâdı Yunus köyü civarında, 140 - 150 m. yüksekliğinde tepelerden müteşekkildir. Bunlar umumiyetle çıplak olup bazılarının üzerinde, toprağın elverişli olduğu yerlerde, tarlalar vardır. Bu tepeler birbirinden geniş, kuru vadilerle ayrılmıştır. Etekte eğim o kadar azdır ki, gerek doğuda gerek kuzeyde ovaya geçişin farkına varılmaz.

Topografya, Demirtaş civarında olduğu gibi, ihtiyardır. Tepelerin üzeri düzce olup kalın bir toprak tabakası ile örtülüdür. Bunun içinde yumruk büyüklüğünden mercimek tanesi büyüklüğüne kadar iyi yuvarlanmış türlü tabiatta (Kuvars, mermer, mikaşist, gnays, granit.... fitanit) çakıllar vardır. Bunlar, tepelerin üst kısmını teşkil eden konglomeraların parçalanmasından meydana gelmiştir.

İhtiyar bir topografya arzeden bu tepeler aşağı yukarı aynı yapıda olup umumiyetle kalker, gre ve konglomeradan müteşekkildir. Bilâdı Yunus'un yanı başındaki tepelerin birinde şu teşekküller görülmüştür:

a) Altta, içinde ufak köşeli kuvars taneleri olan kaba, yumuşak ve kolayca ufalanan bir kalker;

b) Bunun üstünde, içinde iyi yuvarlanmış kuvars, mermer, mikaşist.... gnays çakılları bulunan ve çimentosu kalker olan bir konglomera. Bu konglomera Bilâdı Yunus civarındaki bütün tepeleri örtüyor.

Bahis mevzuu konglomeranın parçalanmasından çok çakıllı bir toprak tabakası meydana gelmiştir. Bu sahalarda umumiyetle boş bırakılmıştır; bunun sebebi toprağın fazla miktarda çakıl ihtiva etmesindedir.

İçinde fosil olmıyan bu depo, arzettiği fasiyes bakımından Neojen devrine ait nehir - göl deposu hissini vermektedir. Gerek kalker, gerek konglomera 20° kadar bir eğimle güneydoğuya doğru dalıyor.

Bursa ovasının batısını çerçevesiyen bu tepeler hemen daima aynı topografyayı ve aynı yapıyı haizdir. Yalnız ovanın güneybatı kenarına doğru kalkerle karışık bir halde yeşilimsi marnlar meydana çıkmaktadır.

Tabakalar, kuzey ve güney kenarlarında ovaya doğru eğik olduğundan ve sert yumuşak olmak üzere birbirini takip ettiğinden monoklinal yapıda görülen *Kuesta* şekilleri meydana gelmiştir.

Bilâdı Yunustan Dereçavuş köyüne kadar yol, ova ile Neojen tepelerinin eteğini takip etmektedir. Bu kısımda ova tepelere yavaş yavaş geçilir. Ovanın batısında, kuzey kenarında olduğu gibi, bir *Piedmont ovası* yoktur. Bunun sebebi önemli olmayan akar suların taşıdıkları alüvyonların az miktarda oluşudur. Her tarafta görülen açık V şeklinde olgun vadilerdir. Bunlar, az dayanıklı Neojen arazisinde, vaktinden evvel olgunlaşmış vadiler hissini veriyor.

Nilüfer, Dereçavuş köyünün biraz kuzeyinde Neojen gre, kalker ve konglomeraları içinde bir yarma vâdi açmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. — Dereçavuş köyü civarında Nilüfer subsekant yarma vadisi.

Fig. 3 — Valée subséquente du Nilüfer près du village de Dereçavuş.

Kısaltmalar (abréviations): g. gre (grès), kg. konglomera (conglomerat), a. alüvyon (alluvions).

Nilüfer köprüsünün iki tarafında talwegten itibaren yükseklikleri 7 ve 10 m. olan iki taraça vardır. Bunlardan üstteki alttakinden daha geniştir. Her ikisinin de ağız tarafına doğru hafifçe bir eğimi vardır.

Hülâsa, Bursa ovasının batı kenarı nisbî yükseltisi 40 - 50 m. olan Neojen tepelerinden müteşekkildir. Neojen arazisini meydana getiren türlü tabiattaki tabakalar 20° kadar bir eğimle güneydoğuya doğru dalmaktadır. Bunları kesen yüzey bir aşınma yüzeyi olup ovanın kuzey ve güney kenarlarına doğru yavaş yavaş yükselmektedir. Bu yüzey, Phi-

lippson'un 150 m. lik aşınma yüzeyi olup W. Penck'in iki numaralı reliefine tekabül etmektedir. Biz bu yüzeye *Pliyosen aşınma yüzeyi* diyoruz. Yeni aşınma devresi bu yüzeyi yer yer parçalamıştır. Neojen arazisi umumiyetle az dayanıklı olduğu için yeni aşınma devresi hızla gelişmiş ve pliyosen aşınma yüzeyi hemen her tarafta geniş vâdilerle parçalanmıştır.

2 — *Ovanın kuzey kenarı*: Bu kısım da, genel olarak, orta yükseklikte dağ (doğu parçası) ve tepelerden (batı parçası) müteşekkil olup yükseklik, umumiyetle, doğudan batıya ve kuzeyden güneye doğru azalmaktadır. İsmetiye'nin doğusunda kalan Dışkaya masifinin güney kısmı relief bakımından daha ziyade karşı yamaca benzemektedir. Halbuki Demirtaş'ın batısında kalan kısım ortalama yüksekliği 150 - 250 m. arasında olan konveks şekilde tepelerden müteşekkil olup yapı ve topografya şekilleri bakımından batıdaki Neojen tepelerini andırmaktadır.

Gemlik körfezi ile Bursa ovası arasında bulunan kıyı dağları esas itibariyle İkinci ve Üçüncü Zaman arazisinden müteşekkil olup Oligosen başlangıcına doğru sona eren Alp kıvrılmalarına maruz kalmış ve bunu postüm hareketler takip etmiştir. Öyle ki bu kıyı dağlarının esas kütleleri (Mesozoik kalkerler, üst Kretase ve Eosen'e ait filişler) çok kıvrılmış olduğu halde bunların arasında ve eteğinde bulunan Neojen arazisi az kıvrılmıştır. Yer yer görülen fayların topografya üzerinde bir tesiri yoktur.

Ovanın kuzey kenarının yapı ve relyefinin ana çizgilerini bu şekilde çizdikten sonra şimdi muhtelif parçaları birer birer ele alıp inceleyelim.

Nilüferle Gündoğdu köyü arasında kalan tepeler bölgesi.

Nilüfer köprüsünden itibaren yol bir müddet düz olan taraçalar alanında devam ettikten sonra yavaş yavaş yükselmeğe başlar. Güzel manzaralı çam ormanı arasında kıvrımlar yapan yol gre, kum, marn, kalker ve konglomeralardan meydana gelmiş tepelerin etek ve zirvelerini takip ederek Gündoğdu köyüne ulaşır.

Ortalama yüksekliği 250 - 300 m. olan ve yer yer seyrek meşe ve çam ağaçları ile kaplı bulunan Neojen tepeleri birbirinden, yamaçları hafifçe eğik geniş vâdilerle ayrılmış olup ihtiyar bir topografyanın bütün karakterlerini haizdir. Bu tepeler bölgesinde görülen ihtiyar şekiller, aşınma devresinin tekâmülü neticesi olmakla beraber aynı zamanda yapı ile de yakından ilgilidir. Hakikaten bu tepeleri meydana

getiren kayalar Neojen devrine ait kum, yumuşak gre, marn ve kal-kerden müteşekkil olup umumiyetle aşınmaya karşı dayanıksızdır. İş-te böyle yumuşak arazide çalışan aşındırma âmilleri, bilhassa akarsu-lar, vaktinden evvel olgun bir topografya meydana getirmişlerdir.

Yapı: Gündoğdu köyü ile Dereçavuş arasında Bursa ovasının kuzey batısını teşkil eden Neojen tepelerinin yapısı hakkında bir fikir edinmek için bu iki köy arasında şoseyi takiben yapılan bir kesiti ince-lemek kâfidir. Gündoğdu köyünden Dereçavuş'a ve aşağıdan yukarı doğru olmak üzere Neojen arazisi şunlardan meydana gelmiştir:

1 — Gündoğdu köyünün kuzey batısında filişe benzeyen esmer ve yeşil renkte gre ve marnlar (yaşı E. Altınlıya göre üst Kretase) üze-rinde bulunan ve onlar gibi güneydoğuya doğru dalan yeşilimsi, es-mer renkte ve ince elemanlardan müteşekkil bir kum tabakası. Bunun alt kısmını göremedik. Kumlar, yumuşak bir grenin parçalanmasından meydana gelmiş olabilir. Behis mevzuu kumlar doğuya, Gündoğdu köyüne doğru kalkerlerin altında kaybolmaktadır.

2 — Köy içinde beyaz renkli, sert ve kompakt, kaba yapılı kalkerler meydana çıkmaktadır. Yeni Gündoğdu köyü bu kalkerler üzerinde bir boyun noktasında kurulmuştur. Bu kalkerler fasiyes itibariyle İnegöl'ün kuzeyindeki Neojen kalkerlerine çok benziyor. Köy civarındaki dalış vaziyetine göre kalkerler kıvrımlıdır.

3 — Kalkerlerin üstünde çimentosu kalker olan açık gri renkte bir gre tabakası gelmektedir. Bu, alt tarafa doğru çimentosu yine kal-ker olan ve iyice yuvarlanmış irili ufaklı çakıllardan müteşekkil konglo-meraya geçiyor. Gerek gre gerek konklomera yer yer parçalanarak içinde çakıllar bulunan, kırmızı renkte bir toprağa inkılâp etmiştir. Bunlardan meydana gelmiş olan arazi zeytin ağaçları ve makiler (iri ele-manlı konglomeralar sahası) ile örtülüdür.

4 — Bunların üstünde aralarında kum tabakaları bulunan ve entre-croisée bir tabakalaşma gösteren oldukça kalın bir konglomera tabakası bulunmaktadır. Bunun elemanları iyice yuvarlanmış çakıllar olup alt kısımda daha iridir.

5 — Bu gre ve konglomeraların üstünde aralarında esmer renkte kum bulunan açık yeşil renkte marn ile açık kırmızı renkte ince bir kalker tabakası bulunmaktadır.

6 — Bunun üstünde çimentosu kalker olan yumuşak bir gre taba-kası mevcut olup bunun arasında entre-croisée bir tabakalaşma gösteren konglomera sıraları vardır. Bunlar iyice yuvarlanmış irili ufaklı kuvars, mermer, mikaşist..... çakıllarından müteşekkilidir.

7 — Grelerin üstünde ince bir tabaka halinde, içinde yuvarlanmış kuvars parçaları bulunan ve çabuk parçalanan bir kalker tabakası vardır.

8 — Nihayet kalınlığı 50-60 m. kadar olan ve içinde mika parçaları bulunan ince taneli, esmer renkte yumuşak gre tabakası, Dereçavuş köyünün kuzeyinde, Nilüfere hâkim tepelerin üst kısmını teşkil etmektedir. Bunun parçalanmasından meydana gelen kalın bir kum tabakası tepelerin eteğini örtmektedir. Bahis mevzuu greler, Nilüferin güneyinde Dereçavuş köyünün arkasındaki tepelerde konglomeralarla örtülüdür. Bunlar, görünüşe göre, bölgede Neojen remblaiement, nının üst kısmını teşkil etmektedir.

Neojen arazisini meydana getiren türlü tabakalar, genel olarak S - SE ya doğru dalmaktadır. Dalışın değeri kuzeyden güneye doğru azalmaktadır. Gündoğdu köyü civarında, köyün 200 m. kadar doğusunda, yukarda bahis mevzuu olan, beyaz renkli, muntazam tabakalar gösteren kalker S - SE ya doğru 40 - 45° lik bir eğimle daldığı halde (köy civarında dalgali bir vaziyet gösteren kalkerin bu eğimde dalışı Neojen serisi için normal bir dalış değildir. Biz burada E - W doğrultusunda uzanan bir fayın mevcudiyetinden şüpheleniyoruz) dalışın değeri Bursa-Gündoğdu köyü yolu üzerinde 25° kadar ve Dereçavuş köyü civarındaki tepelerde ise ancak 20° dir.

Kalkerlerin dalışı, bir tarafa bırakılacak olursa (çünkü bu dalış, yukarda bildirildiği gibi normal bir dalış değildir) senklinal durumunda olan bu Neojen remblaiement havzasında dalışın çevreden merkeze doğru azalması tabii görülmelidir.

Akarsu şebekesi ve topografyaya genel bakış: Gündoğdu tepeleriyle Filadar dağı (Çifte kayalar) Gemlik körfezine dökülen akarsularla Nilüfer'in kolları arasında bir su bölümü çizgisi meydana getirmektedir. Yumuşak Neojen arazisi içinde vâdilerini açmış olan Nilüfer'in kolları, tabakaların eğimine uygun olarak akan dereler olup tekâmülün olgunluk safhasındadırlar. Bütün bu akarsular denge profilini almış gibi görünüyor; zira hepsi alüvyal bir yatak içinde akmaktadır. Bundan başka bu akarsuların vâdileri geniş ve yamaçların eğimi azdır. Neojen arazisinin umumiyetle yumuşak oluşu akarsuların açmış oldukları vâdilerin vaktinden evvel olgunlaşmasına sebep olmuştur.

Vâdiler gibi topografya da olgundur. Topografya yüzeyi, kenardan ovaya doğru 20-25° bir eğimle dalan Neojen'e ait türlü tabakaları kesmektedir. Bunların dalışı topografya yüzeyinin eğiminden daha kuvvetlidir. Bu aşınma yüzeyi ovanın kenarındaki tepeler üzerin-

de hemen hemen düz denecek derecede az eğik olup kenara doğru yavaş yavaş yükselmektedir. Yeni aşınma devresi bu yüzey içinde açılmıştır. Bu yüzey yukarda bahis mevzuu ettiğimiz Pliyosen yüzeyi olup Bursa ovasının batısındaki Neojen tepeleri üzerinde de gelişmiştir.

Demirtaş civarındaki tepeler bölgesi: Nilüfer subsekant yarma vâdisiyle Demirtaş arasında bulunan saha, birbirinden oldukça geniş ve kuru vâdilerle (yaz mevsiminde) ayrılmış 150-200 m. yükseklikte sırtlarla üzeri yuvarlak tepelerden müteşekkildir. Topografya, ovanın batı kenarında olduğu gibi olgundur.

Demirtaş köyü etrafında, parçalanmadan ileri gelmiş kalın bir toprak tabakası mevcut olup bunun içinde mercimek ve nohut büyüklüğünde oldukça iyi yuvarlanmış kuvars ve kuvarsit çakılları vardır. Bu toprak tabakasının altında, içinde ceviz ve yumurta büyüklüğünde iyice yuvarlanmış kuvars ve kuvarsit çakılları bulunan gri - yeşil renkte kil ve marnlardan müteşekkil, Neojen olması kuvvetle muhtemel bir depo vardır.

Köyün kuzeyinde 130 m. kadar yükseklikte bir sel yatağında mevcut bir kesitte tabakaların 15-20° lik bir eğimle ovaya doğru daldığı görülmektedir. Biraz daha kuzeyde, 160 m. kadar yükseklikte zeytin ağaçlarıyla süslenmiş yamaçlar üzerinde sel yataklarının birinde iyi yuvarlanmış kuvars, kuvarsit ve mermer parçalarından meydana gelmiş konglomeraların 50° kadar bir eğimle NE ya doğru daldığı görülüyor. Bunların üzerinde gayet cılız bir bitki örtüsü (maki) vardır. Bununla beraber toprak tabakasının oldukça kalın olduğu yerlerde zeytin ağaçları gelişmiştir. Daha kuzeyde 180 m. ye doğru sarımsı, kırmızımtrak kaba yapılı kuvarsit'e benzeyen kayalar meydana çıkıyor. Bunlar kısmen parçalanmış bir halde olup meydana gelen kaba toprak biraz evvel bahis mevzuu olan yüzeyi örtmektedir. Kuvarsit'e benzeyen kayalarla konglomeralar arasında altı santimetre kadar kalınlıkta greler vardır. Bunlar da konglomeralar gibi, E - SE ya doğru kuvvetli bir surette (55 - 60° kadar) dalmaktadır. Biraz daha kuzeyde, 225 m. ye doğru mermerleşmiş kalker, yeşilimsi ve esmer renkte grelerle yine esmer renkte bir nevi kaba kalkerden meydana gelmiş bir seri vardır. Umumiyetle koyu gri renkte olan bu kayalar içinde fosil bulunamamıştır.

Yukarıda yapısının ana çizgilerinden bahsettiğimiz Demirtaş tepeleri tektonik ve stratigrafik bakımdan önemli olan bazı problemler ortaya atmaktadır. Bölgeyi gören Prof. Chaput kuvvetli bir surette dâlan «Kuvarsitlerin hemen hemen yatay durumda olan Neojen gre ve çakıllarına dayandığını» ve bu temasın bir faya tekabül ettiğini ve bu-

nun da Çekirgedeki fayın uzantısı olduğunu kaydediyor [1]. Biz de böyle bir fayın olduğuna ihtimal veriyoruz. Yalnız, bize göre, fay kuvarsitlerden değil konglomeralardan geçiyor. Hakikaten kuarsitler gibi bunların üstünde bulunan konglomeraların dalışı da çok kuvvetlidir (55° kadar). Eğimi az olan Neojenle (15° kadar) bunlar arasında N-NW, S - SE doğrultusunda bir fay vardır. Fakat bu fay aşınma ile silinmiş olup topografyada iz bırakmamıştır.

Kuvarsit, gre, konglomera ve mermerleşmiş kalkerlerden müteşekkil arazinin yaşı üzerine, bölgeyi görenler arasında, anlaşma olmamıştır. W. Penck, Gemlik körfezi ile Bursa ovası arasında yaptığı kesitte, Demirtaşın kuzey doğusundaki İsmetiye vâdisine hâkim tepeleri teşkil eden arazinin üst Kretase yahut Eosen'e ait filiş olduğunu kaydediyor [2]. Gre, konglomera, killi şist ve koyu, bazen açık renkte mermerleşmiş kalkerlerden meydana gelmiş olan bu seri şiddetle kıvrılmıştır. Prof. Chaput bu serideki kalkerlerin Mesozoik; fakat Demirtaş tepelerinde, yukarda bahis mevzuu olan kuvarsit ve mermerleşmiş kalkerlerin Paleozoik olması ihtimalinden bahsediyor. Halbuki E. Altınlı'ya göre Demirtaş'ın güney doğusunda İsmetiye vâdisine hâkim tepelerdeki arazi Paleozoiktir. Yine ona göre İsmetiye'nin kuzeyinde Bursa-Gemlik yolu üzerinde «14 cü km. civarında bir puding içinde fusulin parçalarının mevcudiyeti» Paleozoik'in hiç olmazsa kısmen «Permo-karbonifer'e ait olduğunu» gösteriyor. Bahis mevzuu Paleozoik teşekkül «batıya doğru çok uzanmıyorsa; Çamlıdere'nin ötesinde» kendisinin Oligosen dediği teşekkül altına dalarak kayboluyor [3].

Paleozoik'e atfedilen bu teşekkülün daha güneye, Demirtaş'a hâkim tepelere kadar uzanması muhtemeldir. Zira bu tepelerde görülen mermerleşmiş kalkerler petrografik bakımdan, Bursa bölgesinde Paleozoike atfedilen kalkerlere çok benziyor. Fakat gre, konglomera ve kuvarsitten meydana gelmiş olan detritik teşekkül petrografik bakımdan Paleozoikten farklıdır. Tchihatcheff'e göre «Demirtaş, Uludağ geçiş arazisinin (Paleozoik) NW sınırını meydana getiriyor gibi görünüyor». Yine ona göre «Demirtaşın kuzeyinde grimsi ve yeşilimsi grelerden müteşekkil sivri yükseklikler görülmektedir. Bunlar ekseriya parçalanmış

[1] Chaput (E). *Voyages d'études géologiques et Géomorphogéniques en Turquie*. Paris. 1936. S. 191.

[2] Penck (W.). *Die Tektonischen Grundzüge Westkleinasiens*, Stuttgart 1918. (S. 16 daki B kesitine bakınız.)

[3] Dr. E. Altınlı. *Bandırma-Gemlik arasındaki kıyı sıra dağının Jeolojik incelenmesi* (Etude géologique de la chaîne côtière entre Bandırma-Gemlik), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi mecmuası. Seri B, Cilt VIII, sayı 1-2. (ayrı baskı). İstanbul 1943. S. 89 ve eserin sonundaki Jeoloji haritasına bakınız.

bir durumda olup bu halleri İsviçrenin bazı Üçüncü Zaman molaslarını hatırlatmaktadır. Grenin yerine bazan kumlu, beyaz ve esmer yahut yeşilimsi kalker kaim oluyor [1]». Bölgeyi en son gören E. Altınlı İsmetiye ile Demirtaş arasındaki tepelerde görülen ve gre, kuvarsit, konglomeralardan meydana gelmiş olan teşekküle «Nümlitik üzerindeki diskordans durumuna ve bilhassa kuvarsitler içerisinde çok miktarda olan orbitolinli kalker çakılların mevcudiyetine» dayanarak Oligosen diyor [2].

Demirtaşla İsmetiye arasında olanın kenarı: Demirtaş'la İsmetiye arasında oldukça geniş bir vâdi vardır. Vâdi tabanı Bursa ovası seviyesinden bir az daha yüksek olup güneye doğru yavaş yavaş yükseliğinden kybederek Bursa ovasına karışmaktadır. Derenin, İsmetiye'nin güneyinde meydana getirdiği birikinti konisi, Uludağ'dan inen derelerin gibi, göze çarpmak derecededir.

Vâdi tabanı tarla, bahçe ve çayırarla süslenmiş yeşil bir şerit halinde uzandığı halde, vâdinin iki tarafındaki yuvarlak zirveli, fakat oldukça dik kenarlı dağlar çıplak deneyece derecede cılız bir bitki örtüsü ile (maki) kaplıdır. Yalnız toprak tabkasının oldukça kalın olduğu yerler zeytinliklere ayrılmıştır.

Bütün bu dağlar koyu esmer renkte detritik kayalardan müteşekkildir. Bunlar konglomeraya benzeyen kaba yapılı bir nevi sert gre olup içinde yuvarlanmış kuvars ve mermerleşmiş kalker parçaları vardır. Bunların altında, Demirtaş civarındaki kuvarsitlere benzeyen bir nevi teşekkül vardır. Bunlar 50-55 derecelik bir eğimle kuzeydoğuya doğru dalmaktadır. Daha kuzeyde dalışları çok kuvvetli ve değişik olan ince yapılı şisti grelerle aralarında yarım ilâ bir metre kalınlığında yeşilimsi sert greler vardır. Şiddetle kıvrılmış olan bu teşekkül filişe benziyor. Yaşına gelince, yukarıda bildirildiği gibi, Oligosendir.

İsmetiye vâdisinin kuzeyindeki tepelere gelince; bunların yapısı hakkında yukarıda yeter derecede bilgi edinildiğinden burada ondan tekrar bahsetmeyi doğru bulmadık.

İsmetiye ile Gölbaşı arasında olanın kuzey ve kuzeydoğu kenarı:

Bu kısım batıdan doğuya doğru yavaş yavaş yükselen Dişkaya kütesinin kenarı olup umumiyetle çıplak ve konveks şekilde dağ ve tepelerden meydana gelmiştir. Bunların yüksek kısmı, Bursa ovasının her tarafında olduğu gibi, eski aşınma devreləri esnasında düzeltilmiş olup ihtiyar bir topografya manzarası arz etmektedir. Üst kısımda vâ-

[2] Tchihatcheff (P.). *Asie Mineure* 4 ème partie, Géologie II. s. 215-216.

[1] Dr. E. Altınlı. Aynı eser. S. 107-108:

diler olgun olduğu halde etekte, umumiyetle, dar boğazlar hâindedir. Bununla beraber etekte aynı bir vâdi boyunca geniş olan yerler de yok değildir. Bu hâl kayanın yerel olarak gösterdiği mukavemet farkından ileri gelmektedir. Vâdilerin etek kısmında görülen bu gençleşme olgun topografya içinde yeni aşınma devresinin gelişmesi ile olmuştur. Ovanın kuzey ve kuzeydoğu kenarı üzerine edindiğimiz bu kısa bilgiden sonra bünye ve relyefin ana çizgilerini gözden geçirelim.

İsmetiye civarındaki arazi yapı itibariyle, yukarda söylediğimiz gibi, Demirtaş etrafındaki araziye benziyor. Bunlar kuvarsit ve konglomeralardan müteşekkildir. Bu sonuncuların elemanları kuvarsla Paleozoik olması muhtemel şistlerden müteşekkildir. Gerek kuvarsitler gerek konglomeralar SE ya doğru çok kuvvetli bir surette dalmaktadır. Burada SW-NE doğrultusunda bir fayın olması muhtemeldir. Fakat fay aşınmanın tesiri ile topografyada hiçbir rol oynamıyor.

Kuvarsitelrden meydana gelmiş tepeler umumiyetle çıplaktır. Yalnız toprağın kalın olduğu yerlerde zeytinlikler vardır. Tepeler birbirinden geniş vâdilerle ayrılmıştır. Bunların tabanı çakıllarla örtülmüştür. Arasına sağanak halinde düşen yaz yağmurlarından sonra bu kurumuş yataklar birkaç saat içinde su ile dolar.

Köyün yakın civarı Oligosene atfedilen kuvarsit, gre ve konglomera gibi detritik teşekküllerden meydana gelmiştir. İsmetiye'nin Kuzeydoğusunda mermerleşmiş kalkerler üzerinde diskordan bir hâlde sarı, kırmızımsı kompakt bir kalker meydana çıkıyor; metamorfik olmayan bu kalkerin Mesozoik olması muhtemeldir. Daha ilerde İsmetiye ile Kazıklı yolu üzerinde bulunan bir taş ocağında doğuya doğru fazla bir eğimle dalan mermerleşmiş kalkerler arasında kırmızımsı, sarı, açık yeşil renkte şistlerle bunların arasında esmer kalker bankaları görülmektedir. Bu teşekkülün Paleozoik olması muhtemeldir. Aynı yerde, Mesozoik'e atfedilebilecek sarı ve kırmızımsı bir kalker üzerinde Neojen'e benzeyen parçalanmış, ufalanmış kalker bir depo vardır.

Bölgedeki tepeler umumiyetle, çıplak ve kayalık olup zeytin ağaçları toprak örtüsünün nisbeten kalın olduğu yerlere sığınmıştır. Daha doğuya doğru mermerleşmiş kalker blokları meydana çıkıyor. Bütün tepeler, güzel lapyta şekillerini ihtiva eden, bu kalkerlerden meydana gelmiştir. Bitki örtüsü cılız bir makiden (bodur meşe, karaçalı) müteşekkildir. Yaz mevsiminde umumiyetle kuru olan vâdiler kalker bloklar içinde daralarak küçük boğazlar meydana getirmiştir. Bu kalkerlerden meydana gelmiş tepelerin eteği, karşı tarafta olduğu gibi, oldukça dik bir surette ovaya inmektedir. Bu kısımda ova ile kenar dağ ve tepelerin temas ettiği yerlerde Neojenden eser yoktur. Bu hal şöyle izah

edilebilir: Ovanın kuzeydoğu kenarının bu parçasında da Neojen deposu vardı; fakat sonradan aşınma ile ortadan kalktı; yahut Neojen deposu faylara maruz kalarak, ovayı meydana getiren kalın alüvyon tabakası altında kaldı. Ovanın güneydoğu kısmında Neojeni de ilgilendiren faylardan şüphe edilmektedir. Fakat bu takdirde de Neojenin, hiç olmazsa elverişli yerlerde, parçalar halinde, yamaçlar üzerinde görülmesi icabeder. Nitekim Kestelin doğusunda Kıztaşı denilen yerde Neojen parçaları yamaçlar üzerine görülmektedir. Eğer Neojen parçaları her yerde görülmüyorsa bu hal onların aşınma ile ortadan kalktiklarını gösterir.

Kazıklı doğusunda yol kenarında mermerleşmiş kalkerlerden müteşekkil kayalık sırtların eteğinde konveks şekilde, üzeri çalılarla örtülü bir tepe vardır. bunu teşkil eden arazi kül renginde grelerden meydana gelmiş olup SW ya doğru oldukça kuvvetli bir surette (45-50° kadar) dalmaktadır. Bunların parçalanmasından kumlar meydana gelmiştir. Bahis mevzuu grelerin Permo - Karbonifer'e ait olması muhtemeldir. Biraz ilerde İğdır köyünün 1 Km. kadar Kuzeydoğusunda konglomera ve grelerden meydana gelmiş arazi, S. Erk'e göre Trias'a aittir. Yine ona göre Trias, Permo-Karbonifer'in billûri mavi kalkerleri üzerinde transgresivdir [1]. Dışkaya kütlesinin güney eteğini teşkil eden mermerleşmiş kalkerler S ve SE ya doğru oldukça kuvvetli bir surette dalmaktadır. Bunların arasında daha yumuşak olan şistler ve greler vardır. Ovanın güney kenarında olduğu gibi burada da sert ve yumuşak kayaların birbirini takip edişi topografyaya özel bir şekil (sivri tepe şekli) vermiştir. Bu kısımda, ovanın kenarında görülen eğik kalker yüzeyler, ilk bakışta faylı yapıda görülen üçgen şeklinde yüzeyler hissini veriyorsa da, gerçekte üstteki yumuşak tabakanın ortadan kalkmasıyla meydana çıkan sert tabakanın sırtıdır. Şu halde bahis mevzuu yüzeylerin her biri bir bünye yüzeyidir.

İğdırla Bara köyü arasındaki saha kalker, konglomera ve hemen hemen metamorfik olmıyan iyice kıvrımlı emser renkte şistlerden meydana gelmiştir. Bunlar 35 - 40 derece kadar bir eğimle S-SE ya doğru dalmaktadır. Konglomeraların içinde Paleozoik temele ait elemanlar olduğuna göre bahis mevzuu teşekkül, civarda olduğu gibi, Permo-karbonifer yahut Trias olsa gerektir.

Ova bu kısımda, iyice ekilmiş değildir. Ağaçlar seyrek, yer yer çalılar ve bataklıklar var. Konglomera ve şistlerden müteşekkil yerler konveks şekilde tepelere, kalkır alanlar ise girintili çıkıntılı sivri tepe-

[1] Erk (Suat), *Gemlik mintakasının Jeolojik tetkiki*. (Etude géologique de la région de Gemlik) İstanbul Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü neşriyatı, yeni seri, No. 3, S. 8.

lere tekabül etmektedir. Bu yerler, umumiyetle, boş bırakılmış olup seyrek çalılarla örtülüdür. Karahıdır (Karağdır) civarında esmer renkte kaba gre ve şistler üzerinde parçalar halinde yeşilimsi marnlarla beyaz ve pembe renkte yumuşak Neojen göl kalkerleri vardır. Bunların içinde irili ufaklı mermer parçaları görülmektedir. Oldukça kalın bir döküntü tabakası bu teşekkülü örtmektedir. Bara köyü civarındaki tepeler siyah renkte ve içinde kalsit damarları bulunan Permo-karbonifer'e ait kalkerlerden meydana gelmiştir. Bu sahada grelerin üzeri çamlarla örtülü olduğu halde, kalker tepeler seyrek bir garikle kaplıdır.

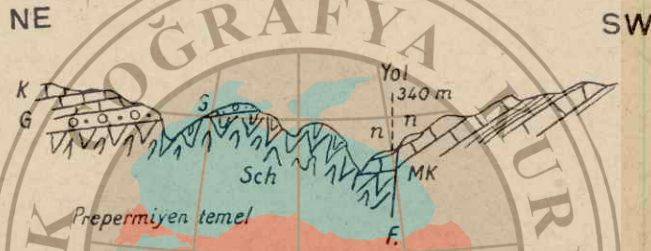
Gölbaşı civarı: Baraköyü dolayları bütün tarlalar ve meyva ağaçları ile kaplı olduğu halde doğuya doğru gidildikçe boş bırakılmış yerler göze çarpmaktadır. Ovanın bu doğu ucunda, küçük boyda çınar ağaçlarının meydana getirdiği kümeler arasında geniş sel yatakalrı görülmektedir. Ovada, sualrı akıtmak için kanallar açılmadan evvel seller şiddetli yağmuralrdan sonra zaman zaman yataklarından çıkarak sular ovayı basmakta ve bataklıklara meydan vermekte idi. Bir taraftan su basması korkusu, diğer taraftan malerya, insanların bu kısımda ovayı bırakıp kenara sığınmasına sebep olmuştur.

Bu kısımda ovanın eğimi güneyden kuzeye ve doğudan batıya doğrudur. Eğimin bu yönde oluşu sellerin önemi ile ilgilidir. En önemli seller kuzey ve doğu kenarından inen seller olduğundan birikinti konileri batı ve kuzey batı doğrultusunda gelişerek bu tarafa doğru bir eğim meydana getirmişlerdir. Fakat bu sellerin sürüklediği alüvyonlar ovanın kuzey kenarına kadar erişemediğinden bu kısımda iyi dolmamış bir alçak saha kalmıştır. Burada gerek bahis mevzuu sellerin taşma anındaki sulariyle, gerek Prof Chaput'nün dediği gibi «Neojeni ilgilendiren faylarla münasebeti olması muhtemel dip kaynakları ile» beslenen az derin bir göl meydana gelmiştir. Ovanın kuzey kenarından inen seller, bölgenin dağlık olmasına rağmen, arazinin büyük bir kısmı kalker olduğu için az alüvyon getirdiğinden sularla kaplı olan bu alçak saha dolamamıştır. Kalkerlerin hâkim olduğu bu kısımda, küçük ölçüde de olsa, bir yeraltı şebekesinin var oluşuna ihtimal verilebilir.

Gölbaşının batı ve kuzey batısındaki arazi mermerleşmiş kalkerlerden müteşekkildir. Bunlar Kestel - Dimboz yolundaki kalkerlere çok benziyor. İçinde fosil bulunmadığı için kalkerlerin yaşı hakkında bir fikir edinilememiştir. Bunlar hemen daima Paleozoik olması muhtemel şistlerle birlikte bulunmaktadır. Gölbaşı ile Boşnak köyü (yeni adı Turan köyü) arasındaki şistler, Prof. Chaput'ya göre, prepermiyendir. Çünkü Perm gre ve kalkerleri bunlar üzerinde diskordan bir

haldedir (şekil 4). Çok kıvrımlı olan bu şistlerin Devon'a ait olması muhtemeldir.

İsmetiye ile Gölbaşı arasında Bursa ovasının kuzey kenarı üzerine edindiğimiz bu bilgiden anlaşıldığına göre bu bölgenin yapısı oldukça karışıktır ve esaslı bir jeolojik etüde ihtiyaç göstermektedir. Yalnız şimdiden söylenilebilir ki bahis mevzuu bölgede Permo-Karbonifer'den evvelki teşekküller metamorfik olduğu halde sonraki teşekküller değildir. Bundan başka bölge Permo-Karboniferden Oligosen ortasına kadar eksenî zaman zaman oynayan az veya çok derin jeosenkinal mahiyetinde bir deniz kolu tarafından işgal ediliyordu. Bu deniz kolu Oligosen'de çekilmiştir.



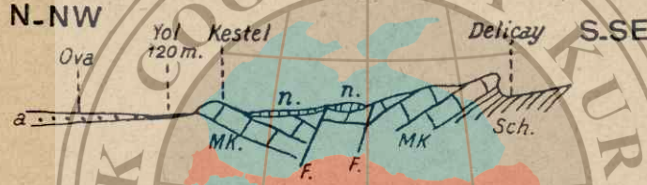
Şekil 4. — Turan köyünün batısındaki tepelerde şematik bir kesit.

Fig. 4. — Coupe schématique faite à travers les collines se trouvant près de Turan Köyü
Kısaltmalar (abréviations): Sch. Paleozoik şist (schistes paléozoïques), Mk. Mermerleşmiş Kalker (calcaires-marbres), G. K. Perm gré ve kalkerleri (grès et calcaires permians), n. Neojen (Néogène), F. fay (faille).

Turan köyü ile Kestel arasında ovanın doğu ve güneydoğu kenarı:
Uludağın ön sırasıyla Bursa ovasının doğu kısmı arasında ortalama yükseltisi 400 - 500 m. yi bulan ve SW - NE doğrultusunda uzanan orta yükseklikte bir dağ sırası vardır. Bunu teşkil eden tepeler mumiyyetle kütleli kalkerlerden meydana gelmiş olup bunlarda tabakalaşma çok defa anlaşılmiyacak derecede karışıktır. Bununla beraber tabakaların dalışı, genel olarak, N ve NW doğrudur. Bu hal bilhassa Uludağın eteğine doğru göze çarpacak şekildedir. Bölgede yumuşak olan şistlerle sert olan kalkerlerin birbirinin ardından gelişi, şistlerden müteşekkil alçak yerlerle ayrılan, kalker tepelerin meydana gelmesine sebep olmuştur. Uludağdan inen bazı seller Paleozoik şistler içinde yataklarını derinleştirerek monoklinal vâdiler meydana getirmişlerdir (şekil 5). Bazı derelerin dağ eteğinde yerel dirsekler yaptığı görülmektedir. Bunlar kapmadan ziyade akarsuların aşındırmalarında yapıya uymuş olma-

lariyle izah edilebilir. Deliçay kısmen bu durumdadır; yani bir müddet şistler içinde dağ sırası doğrultusunda aktıktan sonra (bu takdirde subsekant'dır) konsekant bir yarma ile ovaya çıkmaktadır.

Kestel civarındaki tepeler mermerleşmiş kalkerlerden meydana gelmiş olup kale harabesi onlardan biri üzerinde bulunmaktadır. Bunun güneydoğusunda, dalışı iyice belli olmıyan, kolayca parçalanmış kaba bir gre plâkajı vardır. Bu Neojen plâkajının S-SE yönünde üç metre kadar yükseklikte bir yar mevcut olup burada mermerleşmiş kalkerler meydana çıkmaktadır. Neojenle bahis mevzuu kalkerlerin temasının bir faya tekabül etmesi çok muhtemeldir (şekil 5). NW ya bakan fay dikliği daha ziyade aşınma ile gençleşmiş bir dikliktir. Gerçekten Neojen'le mermerleşmiş kalker aynı sertlikte olmadığı için yumuşak olan Neojen süpürülerek sert olan kalker, diklik halinde meydana çıkmıştır. Prof. Chaput, köyün güne-



Şekil 5 — Uludağın etekleriyle Kestel arasında şematik bir kesit.

Fib. 5. — Coupe schématique entre les collines calcaires se trouvant au pied Nord d'Uludağ et Kestel.

Kısaltmalar (abréviations): Sch. Paleozoik şist (schistes paléozoïques), Mk. mermerleşmiş kalker (calcaires-marbres), n. Neojen (Néogène), a. alüvyon, (alluvions) F. fay (faille).

yinde Neojen'e ait «Konglomera ve küçük gastropotları havi göl kalkerlerinin» bulunduğu bahsediyor [1]; fakat biz bunları görmedik. Prof. Chaput'nün bahsettiği konglomera, belki bizim gördüğümüz kaba gre olsa gerektir. O da bizim gibi Neojen'in faylı olduğunu ve fay çizgisinin E - W doğrultusunda uzandığını kabul ediyor. Biraz sonra göreceğiz ki bu fay çizgisi daha doğuya doğru uzanmaktadır. Burada yeri gelmişken söyleyelim ki Uludağla Kestel civarındaki tepeler arasında kalan saha tektonik bakımdan alçalmış bir bölgedir. Gerçekten bu alçalmış bölge daha doğuya, İnegöl ve Yenişehir ovalarına doğru uzanmaktadır. Bu takdirde Uludağ massifi ile alçalmış parça arasında aynı doğrultuda uzanan bir fayın var olduğunu kabul etmek icap etmektedir.

[1] Chaput (E.). *Voyages d'études*. . . . S. 198.

Türlü yapıda olan yaylâ ve tepelerin hemen hepsi Bursa şehri ile onun yakın civarında toplanmıştır. Biz, ayrı bir yazıda, Uludağdan uzun uzadıya bahsettiğimizden burada yalnız bu tepeleri ele alıp onların, kısaca, yapı ve relyefinden bahsedeceğiz [1].

Bursa şehri civarında ovanın kenarı: Uludağ masifinin ön sırasını meydana getiren dağların eteğinde bulunan Bursa şehri, genel olarak, güneyden kuzeye ve doğudan (Işıklar civarında yükselti 310 m.) batıya doğru (Hisar 250 m.) eğik alçak ve dar bir yaylâ üzerinde bulunmaktadır. Bu yaylâ Gökdere ve kolları ile Cılımboz tarafından oldukça derin surette parçalanmıştır. Öyle ki Hisar civarında yaylâ yüzeyi ile Cılımbozun talveği arasındaki seviye farkı 40-50 m., Setbaşı civarında eski birikinti konisinin yüzeyi ile Gökderenin talveği arasında 20-30 m. dir. Yaylânın uzantısınca relyefin kıymeti her tarafta bir olmadığı gibi yapı da aynı değildir, Uludağın kuzey eteği bilindiği üzere, metamorfik şist ve mermerlerden meydana gelmiştir. Bunlar kuzeye doğru, yer yer, daha yeni devirlere ait arazi altında kaybolmaktadır. Bu arazi, üzerinde Bursa şehrinin bulunduğu yaylânın doğu ve batı ucunda (Işıklar ve Çekirge) Neojen, orta kısmında Dördüncü Zamana ait traverten ve eski alüvyonlardır.

Çekirge, güneye doğru yükselen bir aşınma yüzeyinin nisbeten düzleştiği bir yerde, 200 m. kadar yükseklikte taraçması bir düzlük üzerinde bulunmaktadır. Oldukça dik bir şev, bahis mevzuu düzlüğü ova-
dan ayırmaktadır. Çekirgeye başat tepeler, Bursanın doğusundaki tepeler gibi heybetli relyef şekilleri göstermiyor. Bunlar daha ziyade konveks şekilde tepelerdir. Cılımboz ve Çungara dereleri, bu ihtiyar topografya içinde genç şekiller meydana getirmiştir. Derince kazılmış bu iki vâdi arasında kalan yaylâ yüzeyinde 200 - 700 m. arasında önemli bir Neojen plâkajı vardır.

«Çekirgenin güneyinde ilk dağ zirvesinin biraz güneyinde Neojenin tabanı görülebilmektedir: Evvelâ 650 m. yükseltide, Paleozoik mermerlerden meydana gelmiş bir zemin üzerinde kalker bir çimento içinde birçok asit lav çakıllarını havi kırmızımsı (şarabi) renkte konglomera ve greler bulunmaktadır. Gre ve konglomeraların kuvars çakılları ekseriya, çöl iklimi bölgelerinin çakılları gibi üç köşeli çakıllardır. Greler, küçük planorblu göl kalkerleriyle enterstratifiye olup 25-30 derece bir eğimle N-NW ya doğru dalmaktadır. Bu greler üzerinde riyolit tüfleri, sonra evvelden beri bilinen, liparit akıntıları gelmektedir.

[1] Ardel (A.) *Uludağ* (Morfolojik Etüd). Türk Coğrafya Dergisi, sayı: V-VI, 1944, s. 35-60.

Bunlar NW ya doğru dalmaktadır. Liparit akıntıları aşınma ile dağın zirvesinde meydana çıkmıştır. Oradan itibaren lavlarla tüfler çekirgeye doğru inmekte ve burada volkanik kayalar yuvarlanmış kuvars ve lâv çakıllarından meydana gelmiş konglomeralarla, gre ve kalkerlerle enterstratifiye bir halde bulunmaktadır. Bunların hepsi batı yahut kuzeybatıya doğru 20-50 derecelik açılar altında dalmaktadır [1]».

Prof. Chaput, Çekirgedeki eğik Neojen örtüsünün Bursa şehri içindeki eğik Neojen plâkajlarının uzantısı olduğunu, fakat Çekirgedeki Neojen örtüsünün çok daha önemli bulunduğunu kaydettikten sonra buradaki Neojenin birçok faylarla parçalandığını ve Çekirge sıcak su kaynaklarının bu fayların çok yakınında olduğunu bildiriyor.

Traverten bölgesi: Çekirgenin güney doğusunda kükürtlü kaplıcaları civariyle Pınarbaşı arasında ince bir şerit halinde uzanan (3 Km. kadar) ve Bursanın topografyasında önemli bir yer alan travertenler vardır. (Prof. Chaput'nun adı geçen eserinde, S. 189 daki hartaya bakınız). Bunlar, Hisar civarında, göze çarpan bir taraça meydana getirmektedir. İlk bakışta bir blok teşkil ediyor gibi görünen travertenler, gerçekte tabakalar halindedir. Bunların alt kısmı daha eğik, üst kısmı daha kütleli ve az eğiktir. Travertenler bir yere kadar, Bursa ovasının altında da vardır. «Ovada Cılıboz'un yakınında Elektrik fabrikasının kurulduğu yerde 140 m. yükseklikte arteziyen suları aramak için yapılan bir sondaj yeni depolar altında 50 m. derinlikte travertenlere erişmiştir». [1].

Philipsson'a göre «Traverten taraçası başlangıçta ovanın bir parçası idi; sonradan ova civarında husule gelen bir fayla yükseldi. Bunun dik olan kuzey kenarı, büyük bir ihtimalle, sonradan eski taş ocaklarıyla daha dik bir hale getirilmiştir» [2]. Prof. Chaput'ye göre «Bu fayların mevcudiyeti çok muhtemel olmakla beraber kesin değildir». Philipsson'a göre «travertenler her halde Bursa civarında dağın eteğinde meydana çıkan sıcak su kaynaklarının husule getirdiği depodur». Hisarla Çekirge arasındaki tüfler «şevlerin tabanında o zaman oldukça düzenli bir surette çıkan kaynaklar tarafından depo edilmiştir. Kalkerin, W. Penk'in İnkaya kaynakları münasebetiyle düşündüğü gibi, bilhassa Neojen'in parçalanmasından husule gelmiş olması muhtemeldir. Neojenin ve temeli teşkil eden mermerlerin çatlakları arasına giren sular, ovanın kenarında kaynaklar halinde meydana çıkmış ve

[1] Chaput (E). *Voyages d'études*. . . . S. 190.

[2] Chaput (E). *Voyages d'études*. . . . S. 192.

[3] Philipsson (A.). *Reisen und Forschungen im Westlichen Kleinasien*, Pet. Mitt., Erg.-Heft. 1913. S. 71.

travertenleri teşkil etmiş olsa gerektir. Bugün Neojen, yaylalarda hemen hemen ortadan kalkmıştır. Bundan başka sel yataklarının kazılması suların sirkülasyonunu değiştirmiştir. Çekirgenin güneyinde İnkaya bir tarafa bırakılacak olursa travertenlerin teşekkülü hemen hemen sona ermiştir» [3]. Von Fritsch şehir taraçası travertenlerini Dördüncü Zaman'a ait teşekkül olarak telâkki ediyor.

Travertenlerin vaktiyle daha doğuda, bugünkü Gökdere birikinti konisi sahasında da, var olmuş olması ve sonradan aşınma ile ortadan kalkmış bulunması muhtemeldir. Nitekim Gökdere boğazının ağzındaki yamaçlarda mermerler arasında traverten bakiyesi görülmektedir.

Işıklar ve Yıldırım tepeleri: Uludağın ön sırasını meydana getiren yüksek tepelerin eğik, geniş bünye yüzeyleri eteğinde, birbirinden oldukça dik eğim kesikliği ile ayrılmış, iki tepe vardır. Bunların üzeri düz denecek derecede hafifçe dalgalı olup eğim, genel olarak, kuzeye doğrudur. Taraçası olan bu iki düzlükten biri kuzeye doğru oldukça önemli bir eğim gösteren ışıklar düzlüğü (yükselti 300 ilâ 310 m.), diğeri de Yıldırım Camii'nin bulunduğu düzlük olup yükseltisi 190 ilâ 200 m. dir.

Işıklar düzlüğü ile dağeteği arasında kalan saha oldukça eğik olup kalın bir yıkıntı örtüsü ile örtülüdür. Bunun içinde seller derince vâdiler açmıştır. Işıklar tepsi ile ova arasındaki bölge Neojen arazisinden müteşekkildir. Yıldırımın güney batısındaki tepelerde kil çıkarmak için açılan bir çukurda gri, sarı, yeşil renkte ve içinde az yuvarlanmış yahut hiç yuvarlanmamış kuvars, mermer mikaşist ve gnays parçaları bulunan bir kil deposu vardır. Bunun arasında yumuşak ve çabuk ufalanan beyaz renkte kalkerden müteşekkil incecik tabakalar görülmektedir. Bunlar 20 - 25° kadar bir eğimle kuzeye doğru dalmaktadır. Kilin üzerinde oldukça kalın bir yıkıntı tabakası vardır (Şekil: 7).

Işıklar Askeri lisesinin önünde parçalanmış mikaşistlerin üzerinde beyaz, açıksarı renkte çimentosu kalker olan bir gre vardır. Biraz ötede vadinin yamacında yeşil renkte kiler, esmer renkte kaba bir gre, alacaklı renkte marınlar ve dekompoze olmuş kalkır aflöre etmektedir. Bunların hepsi N - NW ya doğru dalmaktadır. Oldukça kalın bir yıkıntı tabakası ile örtülü olan ışıklar sahası bütün tarlaları ve yemiş bahçeleri ile kaplıdır.

Bayazıtpaşa mahallesinde Karıncadere vadisinin yamaçlarında yeşil renkte kalker aflöre ediyor. Tabakalar 25 - 30° kadar bir eğimle N - NW ya doğru dalmaktadır.

[3] Chaput (E.). *Voyages d'études*. S. 192.

Yıldırım caminin kuzey etekleri çapraz bir tabakalaşma gösteren kaba gre ve konglomeralardan meydana gelmiş olup aralarında yer yer parçalar halinde esmer renkte killer vardır. Konglomerayı meydana getiren elemanlar türlü büyüklükte (yumruk büyüklüğünde olanları vardır) iyi yuvarlanmış mermer, gnays, granit... çakıllarıdır. Bunlar biraz evvel bahis mevzuu olan gre, kil, marn ve kalkerlerin üzerinde olup Neojen göl-nehir teşekkülünün üst tabakası gibi görünüyor. Konglomeralar 30° kadar bir eğimle ovaya doğru dalmakta ve alüvyonlar altında kaybolmaktadır. Ovanın başka yerlerinde olduğu gibi burada da Neojenin ne altının ve ne de üstünün yaşı kesin olarak bilinmiyor. Neojenin Paleozoik temel ile olan temasına gelince; ışıklar tepesinde çok parçalanmış Paleozoik şistler, oldukça kalın bir yıkıntı tabakası ile örtülü olduğundan iki serinin teması açıkça görülemiyor.



Şekil 7. — Bursanın yakın civarında Neojenin durumu.

Fig. — La disposition du Néogène aux environs immédiats de la ville de Bursa. Kısaltmalar (abréviations): Sch. Paleozoik şist (schistes paléozoïques), M. mermer (marbre), g. Neojen gre (grès), Ka. Kalker (calcaire), Kl. kil (argile), Ma. marn (marnes), K. Konglomera (conglomérats du Néogène) ları. a. alüvyon (alluvions).

Gökdere birikinti konisi: Kristalen ve metamorfik temel içinde dar ve derin bir vâdi açmış olan Gökdere, Maksem boğazından sonra eski birikinti konisi sahasına girmektedir. Şehrin en önemli kısmı bu alüvyal koni üzerinde bulunmaktadır. Tepesi «Maksem köprüsü civarında aşağı yukarı 280 m. yükseklikte bulunan Gökderenin eski alüvyal konisi Hisar tepesinin etrafında yayılmaktadır.»

Dağ eteğindeki birikinti konisi aşağıdan yukarı doğru aynı karakteri haiz değildir. Alt kısmı az yuvarlanmış yahut köşeli elemanlardan meydana gelmiş olup kabaca tabakalaşmıştır. Bunlar yıkıntı ve seyelan-

dan ileri gelen depo olup üzerinde selin getirmiş olduğu alüvyonlar bulunmaktadır.

Eski birikinti konisinin önünde yeni bir birikinti konisi yayılmaktadır. Bunun eğimi (Prof. Chaput'ye göre binde 50) eski birikinti konisinin eğiminden (Prof. Chaput'ye göre binde 60 - 70) daha azdır. Bu da tabiidir; çünkü eski birikinti konisi iri elemanlardan, halbuki yeni birikinti konisi nisbeten daha küçük elemanlardan meydana gelmiştir.

Uludağın kuzey eteğinde gerek şekil ve gerek yapı itibariyle Gökdere birikinti konisine benzeyen iki önemli birikinti konisi daha vardır ki bunlar sırası ile Kaplıkaya, Balıklı - Deliçay birikinti konileridir.

II — O V A

Yukardan beri çerçevesinden bahsettiğimiz Bursa ovası birbirine bağlı iki kısımdan meydana gelmiştir:

- I) *Dağeteği (Piedmont) ovası,*
- II) *Taşma ovası'dır.*

Dağeteği ovası: Gökdere birikinti konisini de içine almak üzere şehrin ortasından Kestel'e kadar Uludağın eteğinde enli bir şerit halinde uzanan bir «*dağeteği ovası*» vradır. Bu ova Uludağdan inen dere yahut çayların sürüklemiş oldukları alüvyonların, eğimin kesilmesiyle etekte yığılarak meydana getirdikleri birikinti konilerinin yan yana gelmesinden husule gelmiştir.

Ovanın enlilik profili göze çarpacak şekilde inişli çıkışlıdır. Alçak yerler birikinti konileri arasındaki sahalara, yüksek yerler ise birikinti konilerine tekabül etmektedir. Bunların içinde en ziyade göze çarpan Gökdere, Kaplıkaya ve Deliçayın birikinti konileridir. Bu alüvyal koniler kuzey eteğine yakın bir yere kadar uzanmakta ve orada yavaş yavaş taşma ovasına karışmaktadır. Ovanın kuzey eteğinde önemli akarsular olmadığından göze çarpar bir dağeteği ovası meydana gelmiştir.

Taşma ovası: Genel olarak güneyden kuzeye ve doğudan batıya doğru eğik olan Bursa ovası, onu çerçevesiyen dağ ve tepelerden inen akarsuların getirmiş olduğu alüvyonlarla meydana gelmiş bir birikme ovasıdır. Ova, bugünkü şeklini alıncıya kadar, çok karışık bir tekamül devresi geçirmiştir. Depresyon, esnasında tektonik bir depresyon olmakla beraber, dış faktörlerin etkisi de her tarafta göze çarpmaktadır. Denilebilir ki ovanın bu günkü şekli normal aşınmanın eseri olup dolma safhasına tekabül etmektedir.

Bursa Merinos fabrikasına su bulmak maksadiyle, fabrika civarında yapılan beş sondaj, dolmanın (remblaiement) değeri ve mahiyeti hakkında bir fikir vermektedir. Bu sondajların yapıldığı yerlerin deniz seviyesinden olan yüksekliklerini kesin olarak bilmiyorsak ta 130 - 140 m. arasında olması muhtemeldir. Neticeleri bize lütfen bildirilen bu sondajlardan en tipik olan üçünün (2, 3 ve 5 numaralı sondajlar) eriştiği derinliklerle muhtelif derinliklerde rasladıkları deponun tabiatı aşağıda bildirilmiştir:

BURSA MERİİOS FABRİKASI 2 NUMARALI SONDAJ TABAKALAR KESİTİ

Tabaka kalınlığı M. olarak	Sondajın eriştiği muhtelif derin- likler. M. olarak	Sondajın muhtelif derinliklerde rasladığı deponun tabiatı
3.00	3.00	Bitkisel toprak
8.00	11.00	Siyah kil
8.00	19.00	Kumlu çakıl
1.00	20.00	Siyah kil
4.00	24.00	Kumlu çakıl
2.00	26.00	Siyah kil
0.50	26.00	İnce sarı kum
1.50	28.00	Kumlu sarı kil
1.00	29.00	Konglomeratik az killi sahre
5.00	34.00	Kumlu çakıl blok taş
1.00	35.00	Siyah killi kum ve çakıl
2.00	37.00	Kum ve çakıl
3.00	40.00	Kum çakıl yumuşak killi (ağaç parçalarını havi)
3.20	43.20	Konglomeratik killi sahre
3.80	47.00	Az killi çakıl
5.80	52.80	Sarı yağlı yumuşak kil
2.20	55.00	Çakıllı sarı kum
3.00	58.00	İnce milli sarı kil
6.00	64.00	Çakıl ve gravye
2.26	66.26	Safi iri çakıl
3.74	70.00	Az killi çakıl
1.00	71.00	Kumlu sarı kil
4.00	75.00	Kum ve çakıl
8.00	83.00	Kumlu sarı kil

3.00	86.00	Kum ve çakıl
3.50	89.50	Sarı kil
1.00	90.50	Gravye ufak çakıl
7.50	98.00	İri çakıl

BURSA MERİNOS FABRİKASI 3 NUMARALI SONDAJ TABAKALAR KESİTİ

Tabaka kalınlığı M. olarak	Sondajın eriştiği muhtelif derin- likler. M. olarak	Sondajın muhtelif derinliklerde rasladığı deponun tabiatı
2.40	2.40	Bitkisel toprak
4.00	6.00	Siyah kil
8.70	15.10	Kum ve çakıl
5.20	20.30	Siyah kil
0.70	21.00	İnce kum
4.40	25.40	Kumlu sarı kil
3.00	28.40	Siyah kil
4.20	32.60	Kum ve çakıl
2.00	34.60	Az killi konglomeratik sahre
3.20	37.80	Kumlu kil
4.70	42.50	Kum ve gravye
0.70	43.20	Konglomeratik killi sahre
4.50	47.70	Milli sarı kil
5.00	52.70	Kum ve çakıl
0.40	53.10	Blok taş
2.20	55.30	Konglomeratik sahre
4.80	60.10	Siyah kil
7.00	67.10	Gravye ve çakıl
3.30	70.40	Sarı kil çakıllı
0.50	70.90	İri çakıl
2.90	73.80	İnce kum
2.30	76.10	Milli sarı kil
3.00	79.10	İnce kum
0.50	79.60	İri çakıl
0.50	80.10	Konglomeratik killi sahre
3.00	83.10	Sarı kil
5.05	88.15	İri çakıl ve gravye

**BURSA MERİ NOS FABRİKASI 5 NUMARALI SONDAJ
TABAKALAR KESİTİ**

Tabaka kalınlığı M. olarak	Sondajın eriştiği muhtelif derin- likler. M. olarak	Sondajın muhtelif derinliklerde rasladığı deponun tabiatı
5.50	5.50	Bitkisel toprak
1.00	6.50	Siyah kil
3.80	10.30	Kurşuni kil
1.00	11.30	Siyah kil
1.00	12.30	Gravye, kum ve çakıl
3.20	15.50	Çakıllı kırmızı kil
4.90	20.40	İri çakıl
0.70	21.10	Blok taş
2.30	23.40	Siyah kil
1.30	24.70	Kırmızı kil
0.76	25.46	Blok taş
1.71	27.17	Gravye ve kum
4.53	31.70	İri çakıl
0.30	32.00	Blok taş
2.50	34.50	İri çakıl
0.50	35.00	Blok taş
1.00	36.00	İnce kum
1.90	37.90	İri çakıl
1.10	39.00	İnce kum
1.00	40.00	Killi kum
3.95	43.95	Sarı kil
2.85	46.80	İnce kum milli (tazyikli)
3.20	50.00	İri çakıl ve kum
0.50	50.50	Blok taş
8.50	59.00	Gravye ve kumlu kil
2.50	61.50	Sıkı çakıl
0.50	62.00	Blok taş
2.00	64.00	İnce kum
4.00	68.00	İri kum ve çakıl
1.20	69.20	Kumlu kil
3.80	73.00	İri çakıl
1.50	74.50	Blok taş
1.88	76.38	Killi çakıl
1.62	78.00	Kumlu sarı kil

5.38	83.38	İri çakıl
0.65	84.03	Blok taş
2.40	86.43	İri çakıl

Bu sondajlardan elde edilen sonuçlar dolmanın mahiyeti hakkında bizi ne dereceye kadar aydınlatabilir? Bunların muhtelif derinliklerde rastladığı teşekküller genel olarak kil (Siyah ve sarı renkte, bazan kumlarla karışık bir halde), çakıl (irili ufaklı ve bazen kumlarla karışık), münferit taş blokları (muhtelif derinliklerde) ve kumlardan (iri daneli, ince daneli) meydana gelmiştir. Bunlardan başka II No. 11 sondajda 34 m. de, III No. 11 sondajda 34.60 m. de az killi konglomeratik sahreden bahsedilmektedir. Fabrika etrafında yapılmış olan sondajların yükseltmelerini kesin olarak bilmediğimiz için (bize verilen neticelerde sondajların kaç metre yükseltide yapıldığı bildirilmemiştir) onların muhtelif derinliklerde rastladığı depoların eğimi hakkında hiç bir fikrimiz yoktur. Bahis mevzuu sondajların muhtelif derinliklerde rastladığı depolar bazen birbirinin aynı bazen de değildir. Bu da gayet tabiidir; çünkü depoyu teşkil eden tabakalar eğik ve sondaj yerleri arasındaki açıklık da fazla ise, sondajlar muayyen bir derinlikte aynı tabakaya rastlayamayacaktır.

Bundan başka depo, sel deposu olduğu takdirde, düzenli bir tabakalaşma yerine çapraz bir tabakalaşma göstereceğinden birbirine yakın iki sondaj aynı tabiatta teşekküllere rastlayamayacaktır. Diğer taraftan deponun yaşını da kesin olarak bilmiyoruz. Depoyu teşkil eden elemanlar Neojen arazisinde de vardır. Yalnız sondajların muhtelif derinliklerde rastladığı teşekküller içinde marn ve kalker yoktur. Halbuki bu iki eleman Bursanın eteğinde kalmış olan Neojen plakajlarında önemli bir yer tutmaktadır. Sondajlarda adı geçen (az killi konglomeratik kaya) ya gelince; II. No. 11 sondaj da kalınlığı 5 m. ve III. No. 11 sondaj da 2 m. olan teşekküllerin Neojen konglomeratları olmaktan ziyade basınç altında konglomera haline gelmiş eski çakıl ve gravyeler olsa gerektir. Kâh açıkta kâh bataklıklar içinde teşekkül etmiş olan ve umumiyetle türlü renkte kil, kum, çakıl ve gravyeden meydana gelmiş bulunan bu depo bize göre, Dördüncü Zamana ait eski alüvyonlar olup kuzeye doğru yeni zamana ait alüvyonlarla örtülmüştür. Deponun çakıl, gravye, kum ve kil gibi muhtelif büyüklükte elemanlardan meydana gelmiş olması onları depo eden akarsuların hız değiştirmiş olması neticesidir. Bundan başka bahis konusu beş sondajın her birinde görülen aynı alüvyon çeşitlerinin (meselâ iri çakıl, siyah kil gibi) muhtelif derinliklerde bir kaç defa husule gelişi, akarsuyun debisindeki devri de-

ğışmeleri, taşmalarla alçak suların düzenli olarak birbirini takip etmiş olduğunu gösteriyor.

II. No. 11 sondajın erişmiş olduğu derinlik 98 m. olup bu derinlikte iri çakıllara rastlamıştır. Kalınlığı 7.80 m. olduğu bildirilen bu çakılların bütün deponun en alt kısmını teşkil ettiğini zannetmiyoruz. Bursa ovasının güney kenarına oldukça yakın bir yerde yapılan bu sondajların birbiri ardınca geçtiği teşekküllerin bütününün kalınlığı her halde II. No. 11 sondajın yapıldığı yerde bile 98 m. den daha fazla olsa gerektir. Bahis konusu sondajlar depresyonun güney kenarına yakın bir yerde yapıldığına göre dolmanın kalınlığı hakkında verilen rakamlar bu kenardaki Piedmont ovasına aittir. Depresyonun kuzey kenarında akarsular küçük olduğundan Piedmont ovası gelişmiş olmadığı gibi alüvyonların kalınlığı da güneydeki kadar olmasa gerektir. Ovanın Kuzeybatısında, Nilüfer yarma vâdisinin başlangıcı olan Dereçavuş köyü civarında, vâdinin genişliğini ve kenarda Neojen tabakalarının dalışını göz önünde tutarak yaptığımız bir hesaba göre bu yerde dolmanın kalınlığını 60 m. kadar tahmin ediyoruz.

SONUÇLAR

Bursa ovasının oluşu ortaya birçok problemler atıyor ki bunların çözülmesi, mevcut verilerin yeter olmayışından dolayı, bu gün için imkânsız olmasa bile güçtür. Bununla beraber biz aşağıdaki satırlarda, bunların bir kısmını ele almak istiyoruz.

1) *Ovanın oluşu: Kazılma ve dolma.* Ovada görülen relief şekilleri kenarda kazılmadan (boğazlar, yarma vâdiler) etekte ve ortada dolmadan (Piedmont ovasını meydana getiren birikinti konileri ve kuzey eteğine yakın şerit halinde uzanan taşma ovası) meydana gelmiş şekillerdir. Prof. Chaput'ye göre relief şekillerinin meydana gelişinde birbiri ardından gelen başlıca üç safha ayırtedilebilir:

- a) Yamaçlardaki gevşek arazinin (Neojen arazisi, kısmende bil-lüri şistler) seyelanla süpürülmesi, döküntülerin, kaba elemanlardan teşekkül etmiş alüvyonların ve travertenlerin deposu;
- b) Boğazların kazılması, birikinti konilerinin teşekkülü;
- c) Kazılmanın şiddetlenmesi, boğazların dağlık kütle içinde gelişmesi, birikinti konilerinin kuzeye doğru ilerlemesi, ovanın dolmasının sonu.

Prof. Chaput topografyanın yani relief şekillerinin oluşunda bu safhaların sıralanışı meydana çıkarılmakla beraber onun mutlak yaşının

tâyin edilemediğini kaydediyor. Yine ona göre «topografya şekillerinin muhafaza edilmiş oluşuna bakılırsa bahis konusu yaşın kabaca Dördüncü Zaman olduğu farzedilebilir.» [1]. Daha ziyade kazılma şekilleri üzerinde duran W. Penck'e göre Uludağ'ın kuzey kenarında Çungara, Gökdere.. gibi derin vâdiler onun, yaşını Pliyosen olarak tâyin ettiği II. numaralı relief içinde meydana gelmiş yeni şekiller (gençleşmiş vâdiler) olup yaşı Dördüncü Zamandır [2]. Şu halde aşınma neticesi husule gelen alüvyonların meydana getirdiği ovanın da aynı yaşta olması gerektir. Jeologlar bu kazılma ve dolma hâdiselerini yer hareketleriyle (Postneojen kırılmalar, uzun dalgalı kıvrılmalar, epirojenik hareketler) ilgili görüyorlar. Yer hareketi ne şekilde kendini gösterirse gösterecek kenar yükselecek ve eğimin artması dolayısıyla bir aşınma sahası olacak, orta kısım ise alçalacak ve eğimin kesilmesi yüzünden bir birikme sahası olacaktır. Bu hareketlerin devamınca çevrede aşınma ve depresyonda yığılma husule gelecek ve neticede alçalmış olan bölge alüvyonlarla dolarak bugünkü şeklini almış olacaktır. Bize göre Bursa ovası ve çevresinin morfolojisi Neojen sonundaki hareketlerle başlar. Bu hareketler kıvrılmalar, kırılmalar ve fleksürlerle birlikte olan şiddetli epirojenik hareketler olup bunların neticesi olarak Uludağ ve kıyı sırası yükselmiş ovanın bulunduğu yer ise çukurlaşmıştır. Depresyon Philipson'a göre bir garben, W. Penck'e göre bir senklinal'dir. Ovanın batı ve kuzeybatı kenarında Neojenin dalışı depresyonun senklinal oluşunu, doğu ve güneydoğu kısmında yer yer görülen ve Neojeni de ilgilendiren faylar onun, aynı zamanda, kırılmış olduğunu gösteriyor. Şu halde depresyona faylı senklinal demek daha yerinde olacak.

Acaba Bursa ovasının bulunduğu yer çukurlaştıran, buna karşılık kenarı kubbeleştirilen epirojenik hareketler ne zamana kadar devam etmiştir?

Buzul Devrinde Uludağ üzerinde meydana gelmiş olan yerel buzullar, adı geçen kütlelerin bu devirde bugünkü yükseltisini bulduğunu gösteriyor. Şu halde bahis konusu hareketler, Buzul Devrinden evvel sona ermiş olsa gerektir. Burada yeri gelmişken söyleyelim ki Uludağın kuzey kenarı boyunca gelişmiş olan piedmont ovasında Gökdere gibi sellerin taraçalarının ovanın ortasına doğru birbirine yaklaşması ve sellerin dağa doğru vâdilerini derince kazması W. Penck'in düşündüğü gibi dağın ovaya nazaran nisbî yükselmesini ve yükselmenin son za-

[1] Chaput (E.). *Voyages d'études*. . . . S. 193-194.

[2] Penck (W.). *Die Tektonischen Grundzüge Westkleinasiens*. 1918. S. 36.

mana kadar devam ettiğini göstermez [1]. Prof. Chaput'nün de kaydettiği gibi «gittikçe kuvvetlenen sellerin gittikçe eğimi az olan birikinti konileri meydan getireceği tabidir». Şu halde Gökderenin yeni ve eski birikinti konilerinde görülen eğim (yenisinde binde 50, eskisinde binde 60-70) anormal değildir. Birikinti Konileri üzerinde hesaplanan «bu eğimler selin Bursa civarında aşağı çığrındaki eğimlerle mukayese edilebilir» yani o değerdedir [2]. Bundan başka Uludağın eteğinde bulunan döküntü deposu ile bunun ilerisindeki eski alüvyal konilerin, Gökderenin eski birikinti konisinde olduğu gibi, onlar üzerinde akan dereler tarafından 20-30 m. kadar derince kazılması ve bu kazılmanın dağ içinde daha derin olması yine kesin olarak ne dağın ve ne de bunun eteğindeki birikinti konilerinin yükseldiğini göstermez. Yer hareketi olmadan da taban seviyesi değişebilir ve ağız tarafında başlayan aşınma, *geriye doğru aşınma* kanununa göre, yavaş yavaş kaynak tarafına yayılmak suretiyle buraya kadar gelmiş olabilir. Bu görüş yalnız Uludağın Kuzey eteğindeki vâdiler için değil, aynı zamanda Marmara bölgesindeki bütün vâdiler için de ileri sürülebilir.

Epirojenik hareketlerle faaliyete geçen akarsular, yataklarını derinleştirmiş ve depresyondaki yumuşak Neojen depolarını, bilhassa güneyde ve doğuda, *süpürmüşlerdir*. Gerçekten Bursa ovasının kenarında Neojen'in sınırı aşınma sınırıdır.

2) *Akarsu şebekesinin oluşu ve tekâmülü*: Havzada ilk akarsu şebekesinin ne suretle organize olduğu kesin olarak bilinmiyorsa da onun Neojen örtüsü üzerinde meydana gelmiş olması ve bir zaman sonra temele saplanarak orada dar ve derin boğazlar açmış olması kuvvetle muhtemeldir. Nilüferin aşağı mecrası bu durumda olduğu gibi (Nilüfer bu kısmında Sarıgazal köyü ile Susurluya karıştığı yer arasında yer yer Neojenin altında bulunan andezit, kretase ve paleozoik temele saplanmıştır.) Misi köyünün güneyindeki vâdi parçası da bu durumdadır. Yalnız Uludağın yüksek yaylalarından doğan Gökdere gibi akarsuların, kaynak kısmında, Neojen üzerinde meydana geldiğini zannetmiyoruz. Çünkü Uludağ, yüksekliği dolayısıyla, Neojen gölleri ortasında bir ada vaziyetinde idi.

Esas itibariyle *Surimposé* yahut *epijenik* olan bu akarsu şebekesi birbirinden ayrı bir takım akarsu parçalarının birbirine eklenmesinden mey-

[1] Penck (W.). *Die Tektonischen Grundzüge westkleinasiens* 1918. 35-39. W. Penck'in bölgenin morfolojisi üzerine olan görüşü bizim yukarıda bildirilen Uludağ adlı yazıtımızda ele alınmış ve üzerinde durulmuştur.

[2] Chaput (E.). *Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie*. 1936. S. 193.

dana gelmiştir. Bunun en güzel misalini Nilüfer veriyor. Bursa ovasının bu tanınmış çayı, daha başlangıçtan itibaren, kaynağından bugünkü ağzına kadar organize olmuş homogen bir akarsu gibi görünmüyor. Nilüferin ovadaki seyri çok gariptir. Nilüfer burada SE-NW doğrultusunda akan bir ana çayın (bu çay Uludağdan inen Deliçay, Balıklı, Kaplıkaya ve Gökdere gibi akarsuların birleşmesinden meydana gelmiş olup bunların en uzununu olan Deliçayın adını taşımaktadır) kolu gibi görünüyor. Gerçekten hartaya bakılırsa görülür ki Panayır köyünden itibaren Nilüfer birdenbire istikamet değiştirmekte, N doğrultusundan NW doğrultusunu almaktadır ki bu, Deliçay ve kollarının meydana getirdiği anaçayın istikametidir. Dereçavuş köyü ile ağz arasında kalan parçaya gelince, bu da Bursa ovası akarsu şebekesine eklenen ayrı bir parça gibi görünüyor. Bu suretle meydana gelen akarsu şebekesinin organize olmasında kapmaların (akptür) büyük bir rolü olsa gerektir. Yine hartaya bakılacak olursa görülür ki havzadaki akarsu şebekesi çevreden depresyona doğrudur. Fakat bunun dışında dislokasyonların akarsular üzerinde bir tesiri olduğunu zannetmiyoruz.

Epirojenik hareketlerin akarsular üzerindeki tesiri devam ederken önemli bir hâdise daha olmuştur ki o da *buzullaşmadır*. Bilindiği üzere Buzul Devrinde iklim bugünkünden daha nemli, yağış daha bol ve akarsuların debisi daha fazla ve düzenli idi. Şu halde epirojenik hareketlerin sona erdiğini kabul ettiğimiz bu devirde bir taraftan aşınma diğer taraftan dolma hızla devam etmiş olsa gerektir. Bu takdirde depresyonu dolduran kalın alüvyal deponun, hiç olmazsa üst kısmı, Buzul ve Yağış Devrine ait olacak.

Buzul ve Yağış Devrinin diğer önemli bir hadisesi de deniz seviyesinin alçalmasıdır. Yapılan hesaplara göre buzulların en fazla yer kapladığı zamanda deniz seviyesi bugünkünden 100 m. kadar (120 m. olarak kabul edenlerde var) aşağıya inmişti. Bu alçalıştan Marmara Denizi ile Karadenizin seviyeleri de müteessir olmuştur. Bu iki denizin *şelf* sahasında 50, 75 ve 100 izobatların seyri (bilhassa Marmaranın güneyi ile batı Karadenizde) üzerinde durulmağa değer. Bu izobatların, bilhassa 50 izobatinın, seyri güney Marmarada bugünkü kıyı çizgisinin seyrine kabaca uyuyor [1]. Şu halde bu izobatların çerçevelediği kıyı çizgileri hiçbir zaman dislokasyonların eseri olmayıp, o zamanki kıta reliefinin denize impoze ettiği kıyı çizgileri olacak.

Marmara Denzinin güneyinde Kapıdağı yarımadasının iki tarafındaki körfezlerin açığında 50 izobatinın seyri karanın buralarda göre

[1] Ulyott (Ph.) ve Ilgaz (Orhan). *Istanbul Boğazında araştırmalar II*. Boğazlar ve Marmaranın morfolojik hartası. Türk Coğrafya Dergisi. Sayı. 5-6.

çarpar şekilde tesirini gösteriyor. Her halde *şelf* uzun zaman akarsuların tesirine maruz kaldıktan sonra deniz istilâsına uğramıştır.

Dördüncü Zamanda sona erdiği zannolunan epirojenik hareketlerden sonra güney Marmara havzaları akarsularının taban seviyesi Marmara Denizinin seviyesi olmuştur. Başlangıçta çevreden inen akarsular için Bursa ovasının yerel taban seviyesi rolünü oynamış olması ve sonradan havzadaki akarsu şebekesinin dış drenaj sahasına katılmış olması kuvvetle muhtemeldir. Bize öyle geliyor ki bu katılma Buzul ve Yağış devrinde bir taraftan akarsuların debisinin artması, diğer taraftan Marmara denizi seviyesinin alçalması neticesi bir seri kapmalarla olmuştur. Bu suretle havza dış drenaj sahasına katıldıktan sonra kazılma ve dolma Marmara denizi seviyesinin alçalıp yükselmesiyle düzenlenmiştir: Taban seviyesi olan deniz seviyesi alçaldığı vakit Bursa havzasını Marmaraya bağlayan aşağı Nilüfer *epirojenik vâdisi*yle Karacabey *birleştirme boğazı*, sırasıyla ağızdan kaynak tarafına doğru derinleşmiş ve Nilüfer Bursa havzasını boşaltmıştır. Taban seviyesi yükseldikten sonra boğaz ve vâdilerin tabanı ve Bursa ovası alüvyonlarla dolmuştur. Bu kazılma ve dolmanın değeri hakkında, aşağı Nilüfer vâdisiyle Karacabey boğazında sondaj yapılmadığından, şimdilik kesin bir bilgimiz yoktur. Yalnız bilinen, *epirojenik hareketlerin depresyon haline getirdiği* Bursa ovasının bulunduğu yerin başlangıçta kapalı bir havza halinde iken, yukarıda bildirildiği şekilde, dış drenaj sahasına katılmış olması, Nilüfer ve kolları tarafından boşaltılarak sonradan doldurulmuş bulunmasıdır.

3) *Ovanın bugünkü şekli aşınmanın eseridir.* Buraya kadar verilen bilgidен anlaşıldığına göre Bursa ovasının (burada ova, havza karşılığı olarak alınmıştır) bugünkü şekli aşınmanın eseridir. Yapı bakımından depresyon bazı jeologlara göre bir grabendir, bazılarına göre bir senklinaldir. Depresyonun ilk şekli bir graben yahut bir senklinal olabilir; fakat bugün onun ilk şeklinden hemen hemen hiçbir iz kalmamıştır. Görülen, kazılma ve dolma şekilleridir. Gerçekten bugüne kadar Bursa ovasının kenarında topografya üzerine tesiri olan yüzlerce metrelik yükseklikte faylar görülmemiştir. Bununla beraber ovanın kenarında fayların olmadığını söylemekte doğru değildir. Yukarıda kenardan bahsederken söylediğimiz gibi ovanın kuzey, kuzeydoğu ve güney kenarlarında Neojeni de ilgilendiren birçok faylar vardır. Fakat bunlar sonraki aşınma devreleri esnasında ortadan kalkmış olduğundan topografya da hiçbir rolü yoktur. Ovanın batı ve kuzeybatı kenarında Neojenin dalışı, hiç olmazsa bu kısımda, depresyonun ilk şeklinin bir senklinal olduğunu gösteriyorsa da akarsular vaktiyle depresyonu dolduran

Neojen deposunu o kadar parçalamışlardı ki ondan, o da ancak kenarda olmak üzere, bazı parçalar kalmıştır. Aşındırmanın yumuşak Neojen arazisi içinde ova denecek derecede çok geniş vâdiler meydana getirebileceğine en güzel misal Bursa ovasının batısında Nilüferin kollarından Tahtalı deresi (Philippson'un hartasına göre Arnasi dere) nin açmış olduğu geniş vâdidir.

.Hulâsa; Postneojen epirojenik hareketler, havzanın kenarını yükseltmek ve orta kısmını çukurlaştırmak suretiyle depresyonla çevresine ilk şeklini vermişlerdir. Bunun üzerinde işliyen akarsular yumuşak olan Neojen'i süpürmüşler, fakat sert olan temeli o kadar aşındırmamışlardır. Bu suretle yumuşak olan Neojen deposuyla dolu orta kısım boşalarak depresyon meydana çıkmıştır. Depresyonun tabanı olan ova da ilk şekilden eser yoktur; bu kısım akarsular tarafından tamamen alüvyonlarla doldurulmuştur.

Görülüyor ki ovanın bugünkü şeklini alışında farklı aşınma'nın büyük bir rolü olmuştur.



LA PLAINE DE BURSA ET SON CADRE

(Étude morphologique)

Prof. Ahmet ARDEL, Istanbul

La plaine de Bursa qui est située dans la partie Sud-Est de la région de Marmara s'allonge de l'Est à l'Ouest entre le massif d'Uludağ d'une part et la Chaîne côtière se trouvant au Sud et au Sud-Est du golfe de Gemlik de l'autre. Ainsi délimitée au Nord et au Sud, la plaine de Bursa a une forme elliptique, le grand axe s'étendant, entre le village de Biladiyunus et Gölbaşı, sur une longueur de 30 km. environ. Quant à sa largeur, elle diminue, d'une façon générale, de l'Ouest à l'Est; de sorte qu'elle est 7 km. environ entre la ville de Bursa et Demirtaş, 5,5 km. entre Kestel et le village d'Iğdır, 3 km. entre le village de Bara et le bord opposé de la plaine dans cet endroit et seulement 1 km. près de Gölbaşı.

Le cadre de la plaine n'est pas constitué partout de mêmes éléments morphologiques. A l'Ouest ce sont des collines néogènes, à des altitudes de 150 à 200 mètres qui encadrent la plaine. Elles sont ondulées et très disséquées par des affluents du Nilüfer qui a creusé lui-même une vallée assez large dans ces collines néogènes. Elles séparent la plaine de Bursa de la dépression d'Ulubat. Tandis qu'on passe graduellement, à l'Ouest et au Nord-Est, des collines néogènes à la plaine; à l'Est de Demirtaş, excepté une localité où le passage des hauteurs à la plaine est ménagé par des collines formées de grès et de conglomérats oligocènes, la montagne est séparée de la plaine par des ruptures de pente très marquées. La partie orientale de la plaine est encadrée par des massifs calcaires, probablement paléozoïques, dont l'aspect ressemble plutôt à ceux qui encadrent la plaine par le sud.

La plaine de Bursa qui s'étend au pied Nord du massif d'Uludağ est formée de deux parties qui se complètent: La plaine alluviale de piedmont et celle de niveau de base. La première qui est bien développée au pied Nord d'Uludağ a été formée, comme on le sait, par la soudure latérale des cônes de déjections des cours d'eau descendant de ce massif. La pente de la plaine alluviale de piedmont qui est dirigée du Sud au Nord et du Sud-Est au Nord-Ouest est assez forte. D'après un certain nombre de mesures de pente faites sur la carte de la Plaine de Bursa à 1:50.000 montrent qu'elle est appréciable surtout, sur le bord méridional de la plaine (18 pour 1000). Si l'on mesure sur les cônes de déjections anciens ayant une étendue bien limitée, on constate qu'elle est encore beaucoup plus accusée (60-70 pour 1000). Le glacis alluvial de piedmont passe insensiblement, vers le Nord et le Nord-Ouest, à la plaine de niveau de base où la pente étant diminuée, le Nilüfer commence à dessiner des méandres assez réguliers.

La plaine et son cadre étant deux éléments qui se complètent, on ne peut pas négliger l'étude du cadre si l'on veut expliquer l'évolution morphologique de la plaine.

La plaine de Bursa est encadrée à l'Ouest et au Nord-Ouest par des collines arrondies qui s'élèvent à 40 ou 50 mètres au-dessus de la plaine. Elles sont formées de calcaires, de marnes, de conglomérats d'ordinaire peu cohérents et de grès tendres du Néogène lacustre; tous ayant le caractère d'un dépôt détritique dont les éléments proviennent du substratum paléo-mésozoïque. Les affluents du Nilüfer qui sont conséquents d'après le pendage des couches, ont ouvert des vallées assez larges dans ces terrains tendres du Néogène. Des signes d'une évolution vers la maturité se remarquent partout. On peut dire que la topographie présente, dans l'ensemble, le caractère d'une topographie mûre. Il nous semble que la nature des roches est responsable de cette maturité précoce.

Un seuil assez haut sur lequel s'élèvent des sommets ayant des altitudes de 500 à 600 mètres sépare la plaine de Bursa des dépressions de Yenişehir et d'İnegöl. Le soubassement de ce seuil est constitué, essentiellement, par des schistes et des calcaires-marbres sur lesquels se trouvent en discordance, les grès, les conglomérats et les calcaires sombres non métamorphiques du Permien. Il existe çà et là des lambeaux de calcaires mésozoïques; mais ils ne jouent pas un rôle si important dans la topographie. On voit dans cette partie orientale de la plaine, en deux endroits, l'un à Kestel l'autre près de Gölbaşı, des lambeaux de terrains néogènes qui montrent l'ancienne extension du Néogène lacustre. Ils sont formés de conglomérats et de calcaires lacustres à petits Gastropodes. D'après prof. Chaput «toute la partie orientale de la plaine de Bursa peut être regardée comme un champ d'affaissements tectoniques, avec failles affectant le Néogène lacustre conservé exceptionnellement». Ajoutons tout de suite que les failles affectant le Néogène ne se traduisent pas dans la topographie; car elles ont été nivelées complètement au cours des cycles d'érosion récents.

La plaine est bordée au Sud, d'un bout à l'autre, par le massif d'Uludağ qui a fait le sujet d'une étude antérieure (Uludağ, étude morphologique. Türk Coğrafya Dergisi. Sayı: V-VI). Aux environs immédiats de la ville de Bursa, près d'Işıklar, le grand talus raide du massif descend presque ininterrompu jusqu'au bord de la plaine. Il est formé, essentiellement, de schistes cristallins et de marbres. D'après prof. Chaput, «au bord de la plaine, on voit des failles dirigées vers l'Est. On ne voit pas le Néogène, qui, s'il existe, est masqué par les alluvions». Pourtant des lambeaux importants de terrains néogènes ont subsisté sur les collines et les plateaux sur lesquels s'étendent la ville de Bursa et les agglomérations voisines.

La colline de Yıldırım et le pied Nord de la terrasse d'Işıklar se trouvant à l'Est du cône alluvial du Gökdere, sont formés de marnes, d'argiles, de grès tendres et de calcaires lacustres du Néogène; ils plongent à 20-25 degrés vers le Nord et les alluvions récentes du Gökdere les couvrent. Ici, il n'y a aucune preuve de failles.

Un autre lambeau de Néogène se trouve «sur le versant septentrional des montagnes dominant Çekirge entre les altitudes de 200 m. environ et de 670 m.». Il est formé de conglomérats, de grès, de calcaires et de roches éruptives qui sont interstratifiées avec les roches précédentes; ils plongent d'après prof. Chaput «vers l'Ouest et le Nord-Ouest sous des angles de 20 à 50 degrés». Ici le Néogène, suivant prof. Chaput, «est brisé par plusieurs failles».

Entre Çekirge et le cône alluvial ancien du Gökdere s'étend une terrasse de travertins dont le bord septentrional, surtout près de la Citadelle, est très raide; il tombe presque à pic sur la plaine. D'après A. Philippon, des failles ré-

centes dirigées vers l'Est passent au bord septentrional de la colline de la Citadelle. Mais pour prof. Chaput «l'existence de ces failles, d'ailleurs fort possible, n'est pas certaine».

Quant à la plaine, elle est formée de deux parties qui se complètent: 1) La plaine alluviale de piedmont; 2) celle de niveau de base. La première occupe la plus grande partie de la plaine; la seconde ne s'est développée que dans la partie Nord-Ouest de la dépression et s'étend jusqu'au village de Dereçavuş, localité où commence la vallée subséquente du Nilüfer.

La formation et l'évolution de la plaine de Bursa posent des problèmes délicats. A l'origine une dépression tectonique (un synclinal faillé), le bassin de Bursa a été modifié, dans la suite, sous l'action des agents extérieurs, surtout celle des cours d'eau; de sorte que la topographie n'est que l'œuvre de l'érosion. En effet, la région de Bursa a subi des mouvements épeirogéniques très importants postérieurement à la phase de planation du Pliocène. Ces mouvements ont donné naissance à une série de bombements et de cuvettes. Les mouvements d'ensemble qui auraient dû prendre fin avant l'époque glaciaire ont dû influencer même sur le niveau de base dont le changement a stimulé l'activité de l'érosion fluviale. Pendant ce nouveau cycle, les cours d'eau ont déblayé les terrains tendres du Néogène et déposé leurs alluvions à la partie basse de la dépression.

Il semble qu'au commencement, le bassin de Bursa a connu un régime de bassin intérieur et qu'il a été annexé, dans la suite, au domaine du drainage extérieur. L'annexion a eu lieu, semble-t-il, au Quaternaire par une série de captures aux dépens du drainage intérieur. Après être annexé au domaine du drainage extérieur, le bassin de Bursa a évolué, paraît-il, sous la dépendance du niveau de base océanique dont les abaissements et les remontées ont réglés le creusement et le remblaiement. Le dernier mouvement qu'a subi le niveau de la mer étant un mouvement positif, tous les cours d'eau de la région de Marmara remblaient leurs lits. La phase actuelle de l'évolution morphologique de la plaine correspond alors, à celle du remblaiement.

En résumé, bien qu'il ait une origine tectonique, la topographie du bassin de Bursa est, essentiellement, l'œuvre de l'érosion. Pourtant il n'est pas juste de dire que le rôle des dislocations est nul. En effet, la dénivellation topographique qu'on voit entre la plaine et son cadre montagneux est, en partie, en rapport avec la dénivellation tectonique. Pour les géologues, le bassin de Bursa correspond à un fossé. Ils y ont constaté des failles bordières; mais on a vu plus haut qu'elles ont été nivelées complètement au cours des cycles d'érosion récents; de sorte qu'elles ne se traduisent pas dans la topographie. La dépression a été ressuscité par l'érosion du dernier cycle, grâce à la faible résistance des terrains néogènes conservés dans la dépression. Pour nous, la topographie du bassin de Bursa est l'oeuvre de l'érosion différentielle.