

langés à des bitumes solides ou visqueux et en très faible quantité.

Seul le gisement de Pulk a donné du pétrole pendant la Grande Guerre, mais il s'agit d'une très faible quantité et ce cas est unique dans une région de 20.000 km² (Sivas et Erzindjan) que j'ai étudiée en détail.

A mon avis on aurait beaucoup plus de chance de trouver du pétrole au voisinage des grands champs pétrolifères de Mossoul, c'est à dire dans la partie SE de la Turquie.

En ce qui concerne l'Anatolie Orientale> nées recherches géologiques n'ont pas été inutiles puisque nous sommes, au moins, maintenant fixés sur les possibilités pétrolières de cette contrée.

De même que dans le vilayet de Sivas les salines de la région d'Erzindjan représentent une richesse nationale indiscutable. Comme je l'ai indiqué plus haut, les salines d'Erzindjan, quoique relativement peu nombreuses, produisent du sel pur de très bonne qualité.

La modernisation des installations et du système d'exploitation, déjà bien avancée dans le vilayet de Sivas, est également prévue pour les salines d'Erzindjan.

En prenant en considération les intérêts de la population régionale j'estime que certaines salines fermées depuis quelques années sous prétexte du mauvais rendement pourraient être reprises. Je ne pense pas que le mauvais rendement provient des conditions naturelles. En tout cas, même si les bénéfices réalisés ne sont pas très importants une reprise des salines de Kourt-lar et de Vartik ne causera pas de perte d'argent pour le Monopole, tandis que les habitants de Réfahiyé et de Ter-djan auront leur sel.

En terminant cet article je voudrais espérer que ma modeste contribution à l'étude de minerais contenus dans le sous-sol de la Turquie aidera la mise en valeur de ces richesses naturelles.

Ankara, le 8 Janvier 1940

Erzurum Havalisinin Jeolojik Bünyeleri

Yazan: *Ervin Lahn*

Şark şömendiferinin hitamı, nazarı dik-kati Erzurum havalisine celbetmektedir.

Bu havalinin jeolojisi hakkında malûmat edinmek arzu edenler, jeolojik bibliografyada ancak 80 - 90 sene evvel yapılmış olan etüdlerde birkaç done bulabilirler. [*]. Biz burada Fırat - Karasu vâdisinin simalinde bulunan mıntakanın ana bün-yelerini izaha çalışacağız.

Bu arazide, âtideki tektonik üniteler

[*] Tchihatcheff: «Asie mineure» ve Abich: «Géologie des armenischen Hochlandes.

tefrik edilebilir:

1) İltivali silsileler (bunlar burada en maruf nehirlere atfen, Çoruh - Fırat mıntakası diye tesmiye olunmuştur).

2) Karadeniz sahil mıntakasının şarkî kütlesi.

3) Tersiyer volkanik örtüler mıntakası,

4) Neojen hufreleri.

Çoruh ve Fırat nehri arasındaki iltivali silsileler:

Bu mıntaka muhakkak surette şarka doğru daha tanınmış olan iltivali sahaların

devamını temsil etmektedir. Arazi bir alp tipi arz etmektedir. Alp dağlarındaki manzaralara benzeyen "vaziyetler burada nadir değildir. Tetkik edilen arazideki en mürettefî tepeler 3000 metreyi geçmektedir (Tortum gölü havalisinde). Mebzulen yağın yağmur ve kar 2700 metre irtifaa kadar cesim ormanların mevcudiyetini temin eder (Pinus silvestris). Bu mıntakanın en eski sahreleri, ortogneis, amfibolit, mikaşist, kloritöşist, arduaz ve Oltu dere-si kvartzitleridir. Mesozoik ve Paleojen devreleri esnasında, epimetarnorfizm'den daha kuvvetli bir metamorfizm izleri bulunamamıştır. Buna nazaran, yukarıda zikrolunan sahreler daha eski bir tektonik devrin bakiyeleridir (Paleozoik?).

Lithodendron, *Montlivaultia* ve *Leptoria* tiplerindeki mercanlar ve *krinoitler* iltiva eden gri renkte tabakalanmamış kalkerler *en eski Mesozoik'i* temsil etmektedir (Jura ve belki de Trias). İçlerinde *Macrosaphite*, *Hamite*, *Hoplite*'ler ile Beleraniteler bulunan tabakalanmış alt *Kretase* kalkerleri ile marnlar teknil iltivalı mıntakaya yayılmaktadır. Bunlar, Avusturya alplerindeki «Fleckenmergel» serisine çok benzemektedir. Yukarılara doğru kalkerler flişe tahavvül etmektedir. Tchihatcheff ve Abich flişin içerisinde İnocerame ve nümülitler bulmuşlar ve bu suretle bu serinin üst *kretaseden* Eosen'e gittiğini tesbit etmişlerdir. Flişin içerisinde yeşil sahrelerden teşekkül etmiş olan konglomeralar mevcuttur.

Mesozoik - Eosen sedimanları ile iltivalanmış ve şariyajlarla örtülmüş birçok indifaî sahreler bulunmaktadır. Tektoniğin komplike olması ve kontakların ademi mevcudiyetinden dolayı bunların yaşlarını her zaman tesbit edebilmek mümkün olamamıştır. Bunların en eskilerinin kvartz porfirleri olduğu zannolunmaktadır. Bunlar her halde alt *Kretase* kalkerlerinden

daha yaşlıdır. Belki bunlar Paffenholz'a [*] göre komşu Rus arazisinde bulunan ve orta Juranın kaidesini karakterize eden kvartz porfirlerle aynı yaşadadır. Oltu havalisinde, kvartz porfiri delip geçen diabazkır kontak dolayısıyla eski arduazları metamorfize etmişlerdir. Porfiriterler geniş bir sahaya yayılmışlardır. Nadiren müşahede edilen bozulmamış porfillerde alt kretasenin (kvartzitler, greler ve renkli konglomeralar) mezkûr sahreler üstüne transgresyonu görülmektedir. Nihayet bu her iki serinin de bilhassa fliş levhaları ile örtülü serpantinleri, *andesitik* sahreleri ve konglomeraları mevcut olup, teknil posteosen iltiva sisteminin çevresine dahildir.

Teknil bu sahreler komplike hareketlere sahne olmuştur. Çoruh - Fırat iltivalı mıntakası esnasında SSW'den NNE istikametine doğru (Anadolunun dahilinden Karadonize doğru) [**] itilmiş olan birçok şariyaj örtülerinden müteşekkildir. Bu örtülerin özleri porfiriterlerle kvartz porfirleri tarafından teşkil olunmaktadır. (Oltu havalisi de bu nevi metamorfik sahreler tarafından teşkil olunmaktadır). Bu özler rüsubî tabakalarla ve serpantinlerle çevrelenmiştir. Tetkik olunan profiller tektonik harekâtın kesafetini göstermektedir.

Şariyaj plânları arasına sıkışmış yüzlerce metre kalınlığında ve bir kaç kilometre genişliğinde kısımlar bulunmaktadır. Tecrid olunmuş sahre parçaları da şariyaj hatları boyunca görülebilmektedir. Tortum deresinde bir «pencerede» kvartz porfiri şariyaj örtüsü altında şistli fliş görülmektedir. Tektonik hatlar boyunca indifaî sah-

[*] Paffenholz : Congres Geologique International, Guides. SSR. d'Armenie.

[**] Yalnız Aşkale havalisinde mevzî surette cenuba doğru dönen bir iltiva mevcuttur.

reler şistleşmiş ve andesitik sahreler kloritizasyon vasıtasıyla yeşil şistlere tahavvül etmiştir. Buna nazaran burada komplike bir şariyaj tektoniğinin bütün emareleri mevcuttur.

Burada yalnız sathî bir tektoniğin elemanları vardır. Sahrelerin tagayyürü epimetamorfizmi geçmemektedir. Burada mezo ve katametomorfizm mevcut değildir.

Bütün bu tektonik safhaları Eosen flişini de ihtiva etmektedir. Yeşil sahrelerden müteşekkil ve flişin içerisinde bulunan konglomeralar belki yeni iltivanın ilk izleridir. Daha aşağıda sözü geçen büyük andesit kütlelerinin en eski kısmı (bunun Oligosen devrine ait olması muhtemeldir) mevziî surette Çoruh - Fırat mıntakasının elemanları üzerine itilmiştir. Miosen (Burdigalien - Helvetien) aşınmış olan iltivalar üzerinde diskurdandır. Şu halde başlıca tektonik hâdiseler Eosen ile Miosen arasında cereyan etmiştir.

Tabiatile Çoruh - Fırat mıntakasında arzânî «oscillations» mevcuttur. Meselâ özlemin en vâsi surette yayılmış olduğu Oltunun şarkındaki arazi bir yükselme noktası teşkil etmektedir. Tortum gölünün etrafındaki büyük kalker arazisi, gölün garbında diğer bir yükselme noktası tarafından takip olunan bir çöküntü havzası teşkil etmektedir.

Karadeniz sahil mıntakasının şarkî kütlesi:

İltivalanmış Çoruh - Fırat sistemi, şimalde çok vâsi porfiritle, Mesozoik olmaları muhtemel olan kalkerler ve daha genç bazaltlar tarafından teşkil olunmuş olan bir mıntaka vasıtasıyla tahdit olunmaktadır. İspir ve Gümüşhane havalisindeki profillerin (tetkikat yapılan sahanın daha garbında) gösterdiği gibi, İltivalanmış mıntaka bu havalinin şimaline doğru giden kısmı üzerine itilmiştir (Torul civarında ba-

riz bir cephe ve makûs seriler ile). Bu şimalî mıntakanın, İltivalanmış havalinin hareketlerine mukavemet etmiş olduğu görülmektedir. Buradaki tektonik kesafet şimalî mıntakaya yaklaşıldıkça artmaktadır. Oswald [*] bu şimalî mıntakayı İltivalanmış olan düz bir kütle olarak kabul etmiş ve burasını «Karadeniz sahil mntakasının şarkî kütlesi» diye tesmiye etmiştir. (Trabzon - Erzurum) transit şosesi boyunca görüldüğü veçhile, bu kütle hafif surette iltivalıdır. Karadenize doğru giden kütlelerin çevreleri de, memleketin dahilindeki Çoruh - Fırat mıntakası iltivalarının aynı istikametini göstermektedir. Bu çevre NE-SW istikametinden NW-SE istikametine (Rize ile Trabzon arasında) giden ve Gümüşhane-Toru] havalisindeki iltivalı silsilelerin de gösterdikleri kıvrılmanın aynı bariz bir şekilde taklit etmektedir. Buna nazaran, kütle Çoruh - Fırat iltivalı mıntakasındaki aynı tektonik istikametler tarafından deforme edilmiştir. Fakat hareketin kesafeti kütle içerisinde, İltivalanmış mıntakadakinden çok daha zayıftır. Tektonik bakımından aradaki fark, garp Alplerinin İsviçre mıntakasındaki örtülerile kütleleri arasındaki farka benzemektedir. Şüphesiz «Karadeniz sahil kütlesi» Çoruh-Fırat İltivalanmış mıntakası ile beraber şarkî «Anatolidler ve Karadeniz sahil mıntakası» bünyesine aittir [**].

İndifaî tersiyer örtüleri

Erzurum havalisi için geniş Tersiyer indifaî sahra kütleleri karakteristiktir. Bunlar ekseriya 2400 - 2500 metre irtifaında yaylalar teşkil etmekte ve bunların üze-

[*] Oswald: Handbuch der regionalen Geologie, Band V/3, Armenien.

[**] P. Arni: «Anadolu maden ve petrol yatakları ile regional bünyesi arasındaki münasebetler» M. T. A. 1939 - 2.

rinde 300Û metreden daha yüksek olan tepeler bulunmaktadır (meselâ Erzurum şehrinin etrafındaki dağlar). Ağaçsız olan bu dağlarla yaylalar büyük çayır, ve meraları ihtiva etmektedir. Bu suretle aşağıda tarif olunan çıplak Neojenlere tezat teşkil etmektedir.

Fırat deresinin şimalindeki indifaî kütleler andesit'lerden müteşekkildir. Bu sahreler İspir ile Ilıca arasında hafif surette şistleşmiş olup, mevziî surette Çoruh - Fırat mıntakası tabakalarının üstüne sürülmüştür. Oltu havalisindeki andesitik kütlede bu deformasyona tesadüf olunmamaktadır. Bütün bu kütleler büyük fay sistemleriyle temasa geldikleri Fırat deresi Miosen deniz fasiesi tabakatı ile aynı mevki ve Oltu deresi üst Miosen (göl fasiesi) tabakatından, daha yaşlıdır.

Ilıca ile İspir arasında şistleşmiş andesitlerin üzerinde *bazaltlar* vardır (kaidelelerinde konglomeratik tüfler bulunur). Fırat deresinin cenubundaki indifaî kütlelerde bu bazaltlar geniş bir yayılma sahası arz etmektedir. Aşkale civarında bu sahreler, üst Miosenin üzerinde bulunmaktadır.

Buna nazaran Erzurum'un volkanik kütlelerinde iki seri mevcuttur: Kısmen şistlenmiş, *Burdigalien* - Heluetien'den *daha yaşlı* olan bir andesit serisi ile, üst Miosenden daha yeni olan bir *bazalt* serisi.

Müşahede edilmiş olan tek mil indifaî sahreler geniş örtüler teşkil etmektedir. Mücerred lâv akımları veya volkan mahrutları yoktur. Türk - Rus hududunda cesim volkanların Büyük Ağrıdağ ve Alagözdağ) daha yeni bir volkanik devreye ait olmaları muhtemeldir.

Neojen hufreleri:

Birkaç ufak yatak istisna edilecek olursa, Neojen, Fırat ile (Aşkale - Tercan) Oltu çayının havzalarında teksif olunmuş-

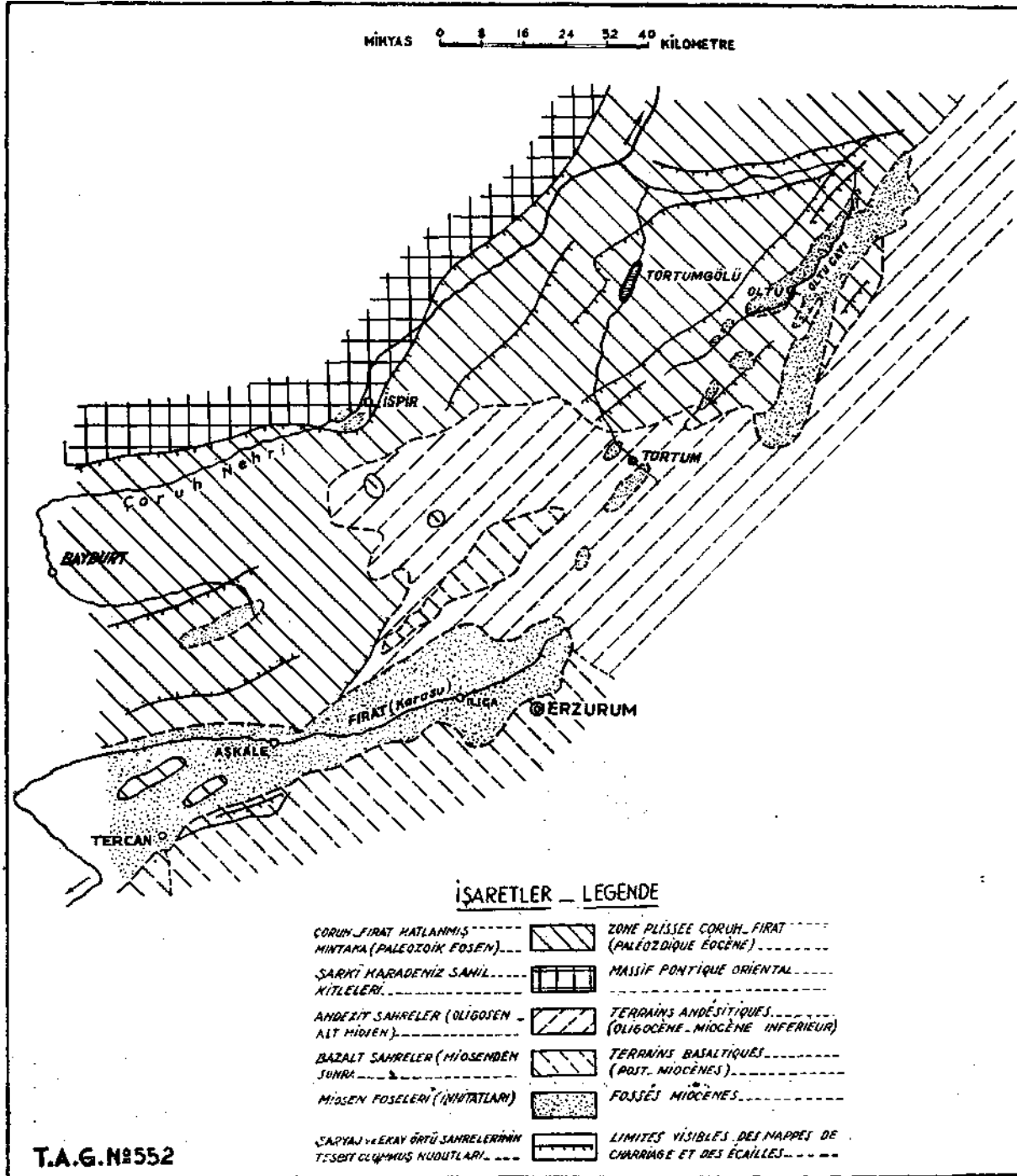
tur. Renkli Neojen fazla miktarda tuz ve jips ihtiva ettiğinden hemen hemen nebat ihtiva etmemektedir.

Abich bile Aşkale ile Tercan'da deniz fasiesine mensup olan Neojen fosilleri tesbit etmişti. Buranın faunası, alt Miosen (*Burdigalien* - *Helvetien*) devresine ait gibi görünmektedir. Muharrir tarafından Fırat'ın şimalinde; Çımağıl civarında, (*Pecten* ve *Ostrees*) parçaları ihtiva eden dar yayımlı deniz fasiesine mensup Neojen tabakaları bulunmuştur. Aşkale ile Tercan civarında, deniz fasiesine mensup Miosenin üzerinde tatlı su fosilleri ihtiva eden renkli tuz ve jips tabakaları ile (*Unio spec.*, *Bythinia spec.*) tesbitleri mümkün olmıyan nebat bakiyeleri bulunmaktadır. Aynı fosilleri ihtiva eden aynı tabakalar Oltu çayı havzasında da bulunmuştur. Yukarıda tesmiye edilen fosiller muayyen bir yaş tesbiti için karakteristik değildir. Fakat *Burdigalien* - *Helvetien* su basmasından dolayı tatlı su tabakaları üst Miosen olarak kabul olunabilir.

Fırat ve Oltu çayı havzaları da büyük hendeklerdir. Bunların içerisinde Miosen iltivalanmıştır. Hattâ Neojenin içerisinde ufak şariyajlar mevcuttur. Hufrelerin çevrelerindeki büyük faylarla (bunlara ufak bazalt filonları ile maden suyu menbaları refakat etmektedir). Neojen iltiva aksları hemen hemen Çoruh - Fırat mıntakasındaki alp iltivaları aksları ile aynı istikamete maliktir. Alp iltivalarını ihdas etmiş olan aynı tektonik kuvvetler bu suretle tektonik Neojen bünyesini de ihdas eden sebebi teşkil etmiştir.

Ufkî Neojen hareketinin büyüklüğünü, Oltu hufresinin çevresindeki vaziyet izah etmektedir. Burada, hufre içerisindeki Neojen ile bunun çevresinde bulunan dağların üzerindeki aynı tabakaların bakiyeleri arasında 1000 metreden fazla ufkî bir mesafe mevcuttur. Buradaki göl fasiesine ait

Erzurum Vilâyeti Jeolojik Bünye Hartası
Carte des Structures geologiques de la region d'Erzurum



olan üst Miosenin tecrid olmuş olan bakiyeleri takriben 2500 metreden fazla bir irtifa üzerinde bulunmaktadır.

Morfoloji

Hufrenin içerisinde, iltivalanmış ve aşınmış üst Miosenin üzerinde 1600 - 1700 metre irtifasında *penepelenler* bulunmaktadır. Bunlara, yaşları belli olmıyan ve belki de Kvaterner olmaları muhtemel olan çakıllı kumlar refakat etmektedir. Fırat havzasında takriben 2000 metre irtifada çakıllı kumlar ihtiva eden taraşa bakiyeleri bulunmakta olup. bunlar (Abich'e göre) *Dreissena* kumlarıdır (Kuaterner). Ilıcının şimalinde, Sereme çayı vadisi içerisinde takriben 2400 metre irtifada çakıllı kumları ihtiva eden tarasalar görülmektedir. Oltu ile Tortum arasındaki tepelerde, 2400 - 2500 metre irtifada da çakıllı kumlara tesadüf olunmaktadır. Tercan'ın cenubu garbisinde bulunan Muratdağları 2800 ile 3000 metre irtifada taraşa bakiyeleri arz etmektedir.

Bütün bu izler çok yeni bir zamanda vukubulmuş olan vâsi ufkî hareketlere işaret etmektedir. Buna rağmen bu harekâtın ne zaman vukubuldukları tesbit edilemez (hatıra üst Pliosen gelebilir). Tetkik olunan mıntakanın morfolojisi, çok genç hareketler de arz etmektedir. Karadeniz ile Fırat vadisi arasındaki mıntaka için karakteristik olan nokta, geçitlerle tepeler arasındaki irtifa farklarıdır. Aşınma burada henüz kabartıları deforme etmeğe vakit bulamamıştır. Bu kabartılar henüz genç zamanların şeklini arz etmektedir. Çoruh ile Fırat arasındaki tepelerin irtifaları 2600 - 3100 metreyi buldukları halde, geçitlerin irtifaları ancak 2400 - 2700 metre arasındadır. Bunu isbat eden en güzel manzara Kaçkardağ silsilesidir. Takriben 50 kilometrelik ufkî bir mesafede ve 3500 metreden fazla irtifalı bir aşınma

meyline rağmen (Kaçkardağ - Karadeniz) bu silsilenin ekseri geçitleri 3000 metreden aşağı bir irtifada bulunmaktadır.

Kaçkardağ (3900 metre) ile Bavutdağ'ın (3600 metre) cenubî yamaçlarında tekne ve dağlarla çevrilmiş ovalar şeklinde *glasyer* izleri görülebilmıştır. Tekneler, takriben 2800 metreye kadar inip, dar boğazlara tahavvül etmektedir. Buna nazaran kesme mıntakasının bu irtifada bulunduğu anlaşılmaktadır. Takriben 3000 metre irtifayı bulan teknil dağlarda, bariz olmıyan dağlarla muhat ovalar da bulunmuştur (meselâ Tortum gölü ile İspir arasında).

Mıntakanın fevkalâde güzel manzaralı tek *gölü*, Tortum gölü olup, bir çöküntü ile sededilmiştir. Kemerlidağdan kayan ve bir kilometreden fazla genişlikte 200 metre irtifaa malik olan bu çöküntü, Tartum çayının boğazını kapatmıştır. Gölün akıntısı bu kesintiye 50 metreden fazla irtifada olan bir şelâle ile, daha küçük kaskadlardan mürekkep bir seri ile katetmektedir. Kayma her halde tarihten evvel bir zamanda vukubulmuş olup, göl Neojen sularının bakiyesi değildir.

Mıntaka vaziyeti

Ekseriyeti ufkî hareketler (Miosen ile dolu olan hufreler) veyahut volkanik hadislerle (Oligosen - Neogen indifaî kütleleri) tahaddüs etmiş olan daha genç üniteler istisna edilecek olursa, Erzurum civarındaki havali tamamen iltivalanmış bir alp manzarası tipini arz etmektedir. Burası, Mezozoikten evvelki devrelere ait olan izlerle, çok vâsi bir Mezozoik ve bir fliş serisi arz etmektedir. Mezozoik, alt kat deniz fasiyesi endikasyonları ile, geniş yayımlı bir üst Kretase deniz fasiyesi ve pek çok indifaî sahre (kvartz porfiri ve porfir) tarafından karakterize edilmiştir. İlk orojenik hareketler, içerlerinde serpantinler ile andesitik sahreler bulunan üst Kre-

tase - Eosen flişi tarafından tebarüz ettirilmişdir. Umumî iltivalanma üst Eosen ve yahut Oligosenin başlangıcında vukua gelmiştir.

Oswald, Anadolu'nun tek mil şimali şarkîsini yalnız çevreleri hafifçe iltivalanmış olan dik kütlelerden teşekkül ettiğini kabul etmiştir. Bu tecrübe, memleketin bu havalisinde orojenik bir mıntakanın da bulunduğunu göstermektedir. Bu mıntaka ta-

biatile şimdiye kadar garpta İstanbul havalisinden başlayıp şarkta Kelkit çayına kadar dayanan iltivalı silsilenin şark temadisidir. Anadolu'nun iltivalanmış olan mıntakasının sathî irtibatına rağmen Tiflis havalisindeki silsilelere kadar devam ettiği muhakkaktır. Bu mıntaka Türkiye'nin şarkında ve komşu Rus arazisinde bulunan vâsi indifaî örtüler tarafından inkıtaa uğratılmış olabilir.

Les Structures geologiques de la region d'Erzurum

par *Ervin Lahn*

L'achevement du ehemin de fer de l'Est a attire l'attention sur la region d'Erzurum. Quiconque desire se resonnaître dans la geologie de cette contree ne peut trouver dans la literatüre geologique que seulement quelques donnees d'etudes, faites voici 80 ou 90 ans. (*) Le present travail essaiera de faire connaître les Structures principales de la region situee au Nord de la vallee du Firat - Karasu.

Dans cette zone, on peut distinguer les unites tectoniques suivantes:

- 1) Chaînes plissees (nommees ci-dessous: zone de Çoruh-Firat, selon les deux rivieres les plus marquantes).
- 2) Massif pontique Oriental.
- 3) Region des nappes volcaniques tertiaires.
- 4) Fosses neogenes.

Les chaînes plissees entre Çoruh et le Firat nehri:

Cette zone represente certainement la continuation orientale des regions plissees

(*) Tchihatcheff: «Asie mineure» et Abich: «Geologie des armenischen Hochlandes».

connues plus vers l'Ouest. La contree est du type alpin. Des paysages aussi grandioses que ceux des Alpes ne sont pas rares. Dans la region prospectee, les sommets les plus eleves surpassent l'altitude de 3000 m (aux environs du lac de Tortum). L'abondance des pluies et de la neige y permet l'existence de vastes forets (*Pinus silvestris*) jusqu'à la hauteur de 2700 m. environ.

Les roches les plus anciennes de cette zone sont des orthogneiss, des amphibolites, des micaschistes, des schistes chloriteux des ardoises et des quartzites de l'Oltuderesi. Des traces d'un metamorphisme plus puissant (que l'epimeta-morphisme) au cours des periodes mesozoiques ou plaeogenes n'ont pu etre recon-nues. Probablement done, les roches sus-nommees sont des vestiges d'une phase tectonique plus ancienne (plaeozoique?).

Des Calcaires gris non stratifies avec des *crinoides* et des *polypiers* des types *Lithodendrön*, *Monttivaultia* et *Leptoria* representent le plus ancien Mesozoique (Jurassique et peut-etre le Trias). Des cal-