

Malatya Bölgesinin Jeolojisi ve Mineral Varlıkları

Yazan: Mühendis Doktor V. Stchepinsky

I. Giriş

1943 senesinde Malatya bölgesinde yaptığım ödev gezilerinde, Antitorosların bu kesimini mufassal bir jeolojik incelemeye tâbi tutarak buraların 1/100.000 mikyasında bir jeolojik hartasını çıkardım; bu hartanın küçültülmüş bir nüshasını makaleme ekliyorum. Bu ilk Malatya hartası 10.000 km² lik bir sahayı kaplamaktadır;Tetkik edilen bölgenin hudutları şöyledir: *şimalde*, Hekimhan ile Malatya arasından ve Malatyanın 40 km. şimalinden geçen bir paralel; batıda, Darende ile Besni arasında ve Malatyanın 65 km. batısında bulunan bir meridyen; cenupta, Besni'nin 5 km. cenubundan geçen bir paralel, bu şehrin 16 km. doğusundan geçen bir meridyen ve Malatya'nın 44 km. cenubundan geçen bir paralel; doğuda, Baskil ile Malatya arasından ve Malatya'nın 35 km. doğusundan geçen bir meridyen.

Elde edilen neticeler arasında Malatya bölgesinin stratigrafisiyle paleontolojisi de vardır. Tektonik meselesinin yalnız esas çizgilerine temas ederek bölgeyi coğrafi birliklere ayırdım ve arz kabuğunun hareketleriyle münasebettar olarak fasies değişikliklerini tesbit ettim. Nihayet bütün bölgeyi sistemli bir istikşaftan geçirmem sayesinde bütün maden yataklarım ve faydalı madde emarelerini kaydettim. Burada bu yatakların mufassal tarifine girişecek değilim; sadece bazı cevherlerin ve madensularının jeolojik durumlarını stratigrafi ve tektonik bakımlarından anlatmakla yetineceğim.

Arazi üzerindeki çalışmalarım zarfında topladığım zengin malzemenin mufassal bir paleontolojik etüdünü bu kısa makaleimde yapamadığıma müteessifim. Bizzat tâyin ettiğim fosiller ilişik listede gösterilmiştir. Bu sayede, muhtelif jeolojik devirlerin faunalarını anlamak ve bu faunaları paleobiojeoğrafi bakımından tefsir etmek mümkün olacaktır. Elde edilen ameli neticelerden (fasiesle rusubî yataklar arasındaki münasebet) başka, bu tefsir sayesinde paleontoloji ilmini ilgilendiren bazı yeni olaylar müşahade ettim. Meselâ, Malatya'nın Senonien faunasında, münhasıran Türkiye (Hekimhan) aidolan Hippüritlerin yanbaşında keza münhasıran Suriye ve İran'a ait Kretase neveleri buldum; bu olay, Kretasenin sonuna doğru Suriye ile İran arasında Malatya bölgesinden yani Toros sahasının cenubundan geçen bir deniz irtibatı mevcudolmuş olduğunu gösterir.

Malatya bölgesinin şimal kısmı hakkındaki jeolojik neşriyat pek çok değildir. Bu hususta yalnız E. Chaput (2) ile G. Berg'i (1) zikredebilirim.

II. Bölgenin coğrafyası

Malatya bölgesinin orografik, şekli jeolojik (stratigrafik, petrografik ve tektonik) birliklerle sıkı sıkıya münasebettardır. Paleozoik arazisinden müteşekkil takriben 40 km. genişliğinde dağlık bir saha bölgeyi verevine (WSW - ENE) keserek biri NE de diğeri SE de yer alan iki Kretase - Tersier kesimine ayırmaktadır. NW kesimi Sarmatien'e ait üçgen şeklinde ve kabataslak NNE - SSW istikametinde büyük bir kuvvet tarafından kesilmiştir; bu üçgenin cenup ucu dağlık Paleozoik sahasının ortasında yer almaktadır.

Dağlık sahanın (yani Malatya dağlarının) en büyük kısmı, bazan mermerleşmiş olan kalkerlerden müteşekkildir; buraları pek az meskûn olan yüksek dağlar (irtifa: 2,500 m.) ve yaylalardır. Gnaysik sahreler, istihale etmiş şistler ve indifaî sahreler şiddetle aşınmışlardır.

NW kesimi, kendisini terkibeden arazinin çeşitliliğiyle münasebettar olarak pek değişik arızalara maliktir. Lütésien kalkerinden, mermerleşmiş Maestrihtien kalkerinden ve oldukça yeni bazaltten müteşekkil bazı dağların irtifai 2.000 metreyi geçer; Bürdigalien yaylaları 1.250 ilâ 1.750 m. irtifalar arasındadır; Senonien flişi, Eosen marno-kalkeri ve serpantini, şiddetle itikâle uğramışlardır. Bütün bu keşim, bazalt sahası ve Akbaba Çalı Dağı mermerleşmiş kalker masifi (bunların ikisi de bölgenin batı hududundadır) müstesna olmak üzere, ziraate elverişlidir ve nüfusu da hayli kesiftir.

Hemen aynen Cenup Amerika kıtası şeklinde olan Sarmatien küveti, irtifai 750 m. kadar olan pek büyük bir ovardır; cenupta, dağlık sahaya girdiği yerde irtifai 1.000 metreyi aşar; nihayet şimalde, Sarmatien arazisi, yükseklikleri 1.000 metreyi geçen tepeler teşkil eder. Bu küvetin her tarafı pek münbittir, köyleri de oldukça sıktır, maalesef yazın susuzluk yüzünden ovanın bazı kısımlarında ekinler tehlikeye girmektedir, fakat halen Hükümet, ovanın cenup ucu civarındaki Paleozoik kalkerlerinde bulunan bir yarıktan sel gibi boşanan son derece bol bir suyu kullanarak bu susuzluğu gidermiye teşebbüs etmiştir.

SE kesimi tepelerden (Lütésien kalkeri.) ve 2.000 metreden alçak vadilerden (Kretase arazisi ve serpantin) müteşekkildir. Bu kesim, cenupta, Suriye blokuna ait Gaziantep yaylaları ile irtibat halindedir (7): Bu bölge ziraat bakımından zengindir. Merkezi Besni kazasıdır.

Hidrografi. — Malatya bölgesi akarsular bakımından çok zengindir; bazıları pek uzun olan bu akarsuların hepsi, bölgenin NE ucundan geçen Fırat nehrine dökülür. Dağlık saha bu akarsuların iki gruba ayırmaktadır. NW grupunda Tohmasuyu adında pek uzun bir nehir göze çarpar; bu nehir Darendé'nin NW sinde başlar ve sonra bölgemizin hudutları içinde şarka doğru Fırat'a kadar akar; Sarmatien ovasından geçerken cenuptan Sultansuyunu alır (aşağı yukarı ovanın büyük mihverini -SSW-NNE- takibeden uzun bir kol); nihayet, bu ovanın şimal kısmından, doğrudan doğruya Fırat'a dökülen Kuruçay geçer.

Paleozoike ait dağlık sahada başlıyan SE grupu ırmakları Besni'nin doğusunda ve cenup doğusunda (hartamızın dışında) Fırat'a dökülürler; bunlar Bilâm-Cendere Suyu ile Sarmatien ovasının cenup ucu civarında Paleozoik dağlarında başlayıp Kapı Deresi boğazlarından geçmek suretiyle dağları yaran ve Göksu Deresi adıyla Kretase-Eosen havzasında devam eden Sürgü Deresidir, bu ırmak, mecrasının bu ilk kısmında Aksu deresinin sularını alır; bu derenin vadişiyle Göksu Deresinininki arasında, Besni ile Tut arasında yer alan bir Eosen tepesi bulunmaktadır.

Nihayet, hartamın SW köşesinde, Besni'nin batısında (Gölbaşı ve Çelik istasyonları) NE-SW istikametinde sıralanan üç gölün suları Aksu'ya doğru akarlar. Bölgemizin dışında akan bu nehir Maraş yakınından Ceyhan nehrine katılmakta (7), yâni suları Akdeniz'e doğru gitmektedir; suları Aksu'ya akan bu göllerle suları Acem körfezine doğru giden Kapı Deresi vadisi arasındaki aralık (pek yüksek olmıyan Eosen tepeleri) 4 km. kadardır.

Şimalde Sarmatien ovasının ucu ile irtibatta bulunan Kapı Deresi boğazları, Paleozoike ait dağlık sahanın (Malatya dağları) yegâne kolay geçit veren yerleridir.

III. Stratigrafi

Malatya bölgesinde tezahür eden rusubî arazi şu stratigrafik taksimata aittir: Paleozoik, üst Senonien (bilhassa Maestrihtien), Paleosen (Londinien), Eosen (Lütésien), alt Miosen (Bürdigalien), orta Miosen (Helvétien), üst Miosen (Sarmatien), şimdiki Devir (alüvyonlar). Bütün bu yaşlar, tarafımdan toplanan fosillere göre tâyin edilmiştir.

Kristalofilien (amfibolitler) ve indifai (granit, kuvarslı diorit, diorit bazalt, andezit, spilit, melafir, profirit, serpantin ilh...) sahreler geniş ölçüde mevcuttur.

Fosiller ilişik listede gösterilmiştir.

Alt Paleozoik. — Kristalofilien sahreler (bilhassa amfibolitler) ve azçok istihale etmiş şistler, Malatya stratigrafik serisinin en eski grupunu teşkil ederler. Bu arazi Malatya dağlarının antiklinal sahasında tezahür etmektedir; şistler NE de büyük bir aflörman teşkil etmekte, şist kaytanları taşıyan amfibolitler ise SW de gelişmiş bulunmaktadırlar. Mikaşistler diğer sahrelere nispetle daha az yaygındır. Bütün bu seri fosilden kamilen mahrumdur, fakat, üzerindeki kalker örtüsünün Karboniferin temelini temsil eden fosiller taşıdığına göre, bu serinin herhalde Karboniferden önceye aidolduğu söylenebilir. Esasen bu tefsir, umumiyetle Türkiye'nin alt Paleozoiki hakkında bildiklerimize uygundur (2, 6 ilh...).

Permokarbonifer. — Üst Paleozoik, Malatya dağlarının antiklinal sahasının en büyük kısmını kaplayan kalın bir kalker teşekkülü tarafından temsil edilmektedir. Malatya'nın cenubunda kaytansız kalker aflörmanının genişliği 30 kilometreyi bulur. Rengi en ziyade koyu boz olan kalkerler bazan mermerleşmiştir. İçindeki fosiller pek nadir olduğundan bu teşekkülün yağı meçhul kalmıştır (1, 2) Kendim, Malatya'nın 33 km. SW sinde, antiklinal sahasının mihverci civarında, *Productus burlingtonensis* (Turnezien = Karboniferin temeli), *P. semirciculae* (bilhassa Karbonifer, ve Permien), *Fusulinidae* ve Krinoidler taşıyan bir fosil yatağı buldum; Malatya'nın 20 km. SW sinde çok koyu boz renkli kalker Krinoidlerle doludur. Bu kalkerlerin mikropaleontolojik etüdü henüz yapılmadığından yalnız Karboniferin mi bahis mevzuu olduğunu bilmiyorum; şimdilik bu kalkerini umumiyetle Permokarbonifer izafe ediyorum.

Üst Senonien. — Paleozoik arazisinin üstünde, büyük bir stratigrafik boşluktan sonra, doğrudan doğruya üst Senonien rüsupları bulunmaktadır; bu durum Malatya'nın cenubunda (İsmetpaşa nahiyesi ve Bilâm Çayı vadisi) görülür. Bu teşekküle ait arazi bilhassa yeşilimsi boz fliş tarafından temsil edilmektedir; hartanın NW köşesinde büyük Akbaba masifi şu fosilleri taşıyan mermerleşmiş kalkerden müteşekkildir:

Lupeirousia Jouanneti DES MOULINS

Hippurites Loftusi WOODWARD

Alectryonia diluviana LINNE

Malatya'nın cenubunda ve Besni'nin NE sinde şunları ihtiva eden beyaz marnlı kalkerler ve marnlar tezahür etmektedir:

Inoceramus balticus BÖHM

Ananchytes ovata LAMARCK.

Flişte, bilhassa *Cyclolites'ler*, Rudistler (*Hippurites*, *Lapeirousia*), Obitoidler, İstiridyeler ve *Actaeonella* tarafından temsil olunan değişik ve pek zengin bir fauna vardır (ilişik listeye bakınız). İstiridyelerle birlikte bulunan *Melanopsis*, *Glaucania*, *Risella*, *Pyrazus* ve *Potamides* gibi Gasteropodlara yalnız Tohumasuyu vadisindeki lignitli marnlarda, yani münhasıran bahri olan bir flişin ortasında arızî olarak giren hususî somatr bir fasieste rastlanılmaktadır.

İlişik listedeki fosillere stratigrafik dağılışları bakımından dikkatle bakılacak olursa, bu paragrafta gösterdiğim arazinin açıkça *Maestrichtien* damgasını taşıdıkları görülür; bu araziye üst Senoniene (Kampanien + Maestrichtien) bağlamamın sebebi hemen münhasıran, Woodward tarafından zikredilen ve Kampaniense ait addedilen Hippüritlerden dolayıdır. İmdi, bu üç nevi (ve bölgemizde raslamadığım bir dördüncüsü: *II. corrugatus* WOODWARD) Malatya'nın 60 km. NW sindeki Hekimhan'da bulunmuştur; bunlar yüz sene kadar evvel orada Loftus tarafından toplanılmıştır. Büyük Fransız paleontolojistleri Ar. Toucas (8) ve H. Douville (5) Hekimhan'ın dört nevi'ni pek mufassal olarak tarif etmişler, fakat bu bölgenin stratigrafisini bilmedikle-

rinden bu neveleri biraz şüphe ile Kampaniense izafe etmişlerdir. E. Chaput (2), H. Douvillé'nin Kampaniense ait saydığı Woodward'ın dört Hippuritinin yaşına dayanarak Hekimhan Rudist konglomeralarını Kampaniense atfetmiştir. Enstitümüzün jeolog ve mikropaleontolojisti S. W. Tromp (9), aralarında Woodward'ın iki nevi de bulunan bazı cenup Türkiye Hippuritelinin şakulü dağılımını tenkidetmektedir. Bununla beraber bu müellif Obritoitlerin münhasıran Maestrihtieni vasıflandırmayıp Türonienden itibaren mevcud olduklarını (!) söyleyerek bu bölgenin Hippuritli ve Orbitoidli tabakalarını Türoniense izafe etmektedir. Bizzat ben (7) Maraş bölgesinde Maestrihtien Rudistler! refakatinde H- vesiculosus WOODWARD'a rasladım. Aynı şey Malatya bölgesinde de tekerrür etmektedir; burada, flişin içinde şu gibi münhasıran Maestrihtiene ait fosiller mevcuttur: Orbitoides, Loftusia, Lapeirousia Jouanneti, L. syriaca, Hippurites polystylus. Hekimhanın stratigrafisini yerinde tetkik etmek fırsatı elime geçmediğinden bu meseleyi kati bir surette halledecek durumda değilim. Bu hususta iki hal tarzı ileri sürülebilir: 1) Hekimhan'ın Rudistli tabakaları Kampaniense değil Maestrihtiene aittir, 2) Hekimhan'ın 4 Hippüriti her iki katta da mevcuttur.

"Başlangıç, bahsinde gösterdiğim gibi, Malatya Senonien faunasında Türk (Woodward'ın 3 Hippüriti), Suriye (Lapeirousia syriaca) ve İran (g. Loftusia) nevelerinden bir halita mevcuttur. P. T. Cox (4), bu son cins hakkında bir etüt yayınlamıştır.

Tohmasuyu'nun somatr Gasteropodlu faunası, J. de Morgan'ın "Mission scientiüque en Perse adlı eserinde H. Douvillé tarafından tarifedilen Luristan (İran daki Maestrihtiene ait "Cerithes'li tabakalar" ın faunasına çok benzemektedir. Bu esere maalesef bakamadım ve Gasteropodlarımızın bazılarının nevi tâyin edilemedi; fakat Cossmann'ın "Essais de Paléoconchologie comparée" adlı dikkate değer eserinde (3) Luristan faunasının (H. Douvillé'ye göre) terkihi hakkında bazı malûmat buldum. Bu faunanın Pyrayus (s. g. Echinobathra'nın yegâne Maestrihtien nevi), Terebralia ve Pirenella cinslerini ihtiva ettiği göze çarpmaktadır (3).

Paleosen. — Malatya bölgesinde Paleosen aflörmanları nadirdir. Lütésien transgresif olduğundan, Paleosen arazisinin Eosen rüsupları altında daha büyük bir yaygınlıkla devam etmeleri mümkünse de Lütésienin çok daha yaygın olduğu muhakkaktır, çünkü Lütésien arazisi Paleosenden önceye ait araziye hemen her yerde örtmektedir.

Fosillere nazaran (ilişik listeye bakınız) Paleosenin üst kısmı yani Londinien, ve belki de yalnız Küizien bahis mevzuudur, g. *Alveolina* sp. ancak Thanétien'de başlamakta ve "flosculinisé" Alveolinler şeklinde Londiniende gelişmektedir; Flosculina tipi alt Lütésieninde bitmektedir. Kaydedelim ki, başka fosillerle vasıflanan Malatya Lütésieninin hiçbir yerinde bu Flosculina tipi mevcut değildir.

Yürütegeldiğim muhakeme, Besni şehrinden başlayarak NW ye doğru 7 km. boyunca yayılan kalker aflörmanı hakkındadır. Bu kalker NE deki üst Senonienle SW deki Lütésien araşma girmektedir. Lütésien ve Londinien kalkerleri arasındaki petrografik fark azdır; birincisi daha sert, daha kütleli, daha mütecanistir.

Boz bir flişten müteşekkil olan ikinci Paleosen aflörmanı, Malatya şehrinin 7 — 3 km. SW sinde (İsmetpaşa bölgesinde) bulunmaktadır. Şimalde Lütésien kalkerleriyle örtülüdür, cenupta kaidesi ya metamorfik Paleozoik şistleri üzerinde, ya Senonien arazisi üzerinde bulunmaktadır; binaenaleyh Paleosen flişi transgresiftir. İsmetpaşa batısında bahis mevzuu aflörman çok maraldır ve pek çürük beyaz kabuklu küçük Gasteropodlar taşımaktadır. Burada bilhassa *Rimella interrupta* DESHAYES (Küisien), ve *Chenopus* parçaları bulunmaktadır.

Eosen. — NW ve SE deki her iki Kretaseo Tersier kesiminde geniş ölçüde gelişmiş olan Eosen arazisi kalkerlerden, marnlardan ve grelerden müteşekkildir. Binaenaleyh litoloji bakımından Paleosen arazisine az çok bir benzeyiş vardır, ve Eosenin Paleosenden kati şekilde tefriki ancak fosiller sayesinde mümkün olmaktadır. İlişik listede görüldüğü üzere karakteristik neveler mevcuttur, ve bu sayede Malatya Eosen rüsuplarının Lütésiense ait oldukları bile beyan

edilebilir. Filhakika büyük boyda Nümmülitler (*N. gizehensis*) ile *N. uroniensis* ve *N. millecaput* forme A (*N. helveticus*) bölgenin her tarafında pek yaygındırlar. Münhasıran Lütesieni ait başka fosiller de bulunmaktadır: *Spondylus rarispina*, *Cardium gigas*, *Çampanile giganteum*, *C Tchihatcheffi*, *Euspatangus formosus*.

Türkiye'nin bazı bölgelerinde Eosen faunası yalnız Nümmülitlerden ve başka Foraminiferlerden müteşekkildir; meselâ, bölgemizin hemen cenubunda bulunan Gaziantep'de vaziyet böyledir (7). Malatya'da Mollüskler geniş ölçüde temsil edilmektedirler yalnız Gaziantep bölgesinin nihayetini teşkil eden cenup ucu (Besni) bundan müstesnadır.

Malatya şehriyle Besni kazasının aflormanlar bilhassa kalker nevindendir, NW kesiminde ise (Akçadağ sahası; ve Fırat kavsi içindeki bölge) pek greli marnlar aşağı yukarı kalkerler kadar yaygındır.

Bürdigalien. — Malatya Miosen arazisi Bürdigalien yaşlı deniz rüsuplarıyla başlar. Bu arazi Sarmatien ovasının batısında Tohmasuyu havzasının mühim bir kısmıyla bu suyun kollarının platolarını kaplar (Akçadağ ve Hekimhan kazaları, hartamın NW kısmı). Bahis mevzuu arazi bazı boz marn kaytanları taşıyan sarımsak beyaz marnlı kalkerlerden müteşekkildir. Bürdigalien, Sarmatien ovasının doğu kenarında, Fırat kavsi içinde bulunmakta ve orada Sarmatien ile Lütesieni birbirinden ayıran dar bir şerit teşkil etmektedir; burada kalkerin üstünde bir gre tabakası mevcuttur.

NW kesiminde bu arazinin faunası son derece zengin ve değişiktir (ilişik listeye bakınız). Bu faunada Foraminiferler (*Operculina*, *Heterostegina*, *lepidocyclina*) den başka Ekinodermeler, Polipyeler, Çiftkabuklular ve Gastropodlar da vardır. Ekli listede gösterilen bazı neviler Akitanien ve Burdigalien'de mevcuttur, fakat bazıları yalnız Bürdigalien'de başlamakta veya yalnız bu kata inhisar etmektedirler; şu fosiller bu kabildendir: *Operculina complanata* var. *Zitteli*, *Echinolampas doma*, *Chlamys rotundata* var. *dromica*, *Natica burdigaliensis*. Böylece bahis mevzuu arazinin Bürdigalien yaşlı olduğu iyice tesbit edilmiştir.

Vindobonien. — Jeolojik hartamın sınırları içinde, orta Miosen deniz rüsupları Malatya şehrinin ancak 50 km. SE sinde (Bahçe Köyü cenubunda, Cenderesuyu vadisinde) ve Besni kazasında (bu şehrin hemen doğusunda ve Pervari'nin 20 km. NW sinde) bulunmaktadır.

Bu aflormanlardan birincisi şu tabakalardan müteşekkildir (bu makta Bahçe Köyünün 4,5 km. cenubunda, şose civarında tesbit edilmiştir): altta, *CM. varia* grupundan *Chlamys*, *Area Noe*, *Mytilus (Septifer) oblitus* ve Lithothamnium'lu çok greli yeşilimsi boz marnlar; ortada, *Schizastev Lovisatoi*'li sarı greler üstte, *Ostrea crassissima* ve *A. bioculata* grupundan *Amphiope*'li konglomeralar. Bahçe'nin 3 km. EW sinde, temeldeki marnlar içinde *Corbula gibba* ve *Pinna pectinata* v. *Brocchii* buldum. Bu nevilerin stratigrafik dağılışına göre yaş açıkça Helvétien'dir.

Besni aflormanlarına gelince, bunlar en çok tebeşirimsi beyaz marnlardan ve esmerimsi sarı renkli kalker ve sileks çakıllıklarından teşekkül ederler. Bu daha cenupta geniş ölçüde gelişmiş olan Gaziantep fasiesidir (7). Makrofosiller Besni Mioseninde çok nadir olsalar gerektir; Perveri'de yalnız bir *Chlamys rotundata* buldum. Buna mukabil Bn. Mehlika Taşman tarafından incelenen mikrofauna çok zengindir ve bu teşekkülün Miosen yaşlı olduğunu teyid etmektedir. Ayrıca, g. *Sorites* orta Miosende başlar; binaenaleyh alt Miosen değil *Vindobonien* bahis mevzuudur.

Sarmatien. — Tatlısu fasiyesi üst Miosen, Tohmasuyu'nun aşağı mecrasıyla bu suyun kolu Sultan Deresini, Kuruçay'ı ve Fırat'ı içine alan havzayı temsil eden çok büyük bir ova teşkil eder; bu arazi hartamın NW köşesinde Akbaba doğusunda da mevcuttur. Bu teşekkül çatalıklardan, arjillerden, beyaz göl kalkerlerinden ve konglomeralardan müteşekkildir.

Bu sahirelerin içinde sık sık fosil yataklarına taşlanmazsa da, hartamın şimal hududu civarındaki tepelerde, *Melanopsis*, *Planorbis* ve *Unio* (ekli listeye bakınız) dan müteşekkil zengin

bir fauna buldum. Burada g. *Melanopsis*'i temsil eden nevilere göre, bu teşekkülün yaşı açıkça Sarmatien'dir. Bu yatağın aşağı yukarı 25 km. cenubunda, Malatya şehrinin biraz şimalinde M. Stefanski aynı teşekkülün içinden, Bn. Lûtfiye Erüna'l'ın Sarmatien'e ait olduklarını tesbit ettiği talısu fosilleri toplamıştır.

İndifai sahreler. — Malatya'nın bütün indifai sahrelerinin yaşını tesbit edemediğimden bunları hamıziliklerine göre sıralıyarak ayrıca mütalâa ediyorum:

Granitler, Sarmatien ovasının iki tarafında Paleozoike ait antiklinal sahasının NW yamacında görünmektedirler. Bu ovanın cenup nihyeti batısında, amfibollu, biotitli veya iki mikalı granit masifleri Paleozoik kalkerleri arasındadırlar. Malatya'nın NE sinde, aynı kalkerlerle kontakt halinde epidotlu bir granit yer almaktadır. Fırat'ın şimalinde, Baskil kazasındaki geniş bir Eosen bölgesinde, yeşil sahrelerin kestiği büyük bir granitik sahreler masifi tezahür eder. Granitler açıkça Paleozoikten sonraya aittirler, çünkü Paleozoik sahreleri granitlerle kontakt yerlerinde istihale etmişlerdir

Amfibollu **kuvarşlı dioritler,** Malatya şehrinin 50 km. SE sinde, orta Miosen vesilesiyle anılan Bahçe Köyü civarında küçük bir masif teşkil ederler

Yeşil sahreler adı altında şu kalevi indifai sahreler toplanır: serpantin mikalı ve hornblendli diorit, amfibollu diorit, diabaz, ilh... En çok serpantin ve azçok serpantinleşmiş sahreler mevcuttur. Hemen her yerde bu sahreler Senonien arazisi arasındadır, fakat diğer taraftan Senonien flişinin grelerinde serpantin taneleri vardır. Malatya bölgesinin cenubunda, Maraş ile Gaziantep arasında (7), Maestrihtien arazisi de serpantinle karışıktır, ve burada kâh bir mevziî metamorfizm (kalkerlerin mermerleşmesi ve cevherleşmesi), kâh fliş içinde serpantin taneleri mevcudiyeti göze çarpar. Bu suretle serpantinlerin Maestrihtiende teşekkül etmiş oldukları neticesine varılabilir. Kuvarssız dioritler, Kapı Deresi havzasında (Besni kazası), Paleozoik sahasının SE kenarındaki serpantinler içinde görünmektedirler.

Hassaten **volkanik** olan **sahreler** iki grup teşkil ederler: eski ve oldukça yeni. **Eski grup,** şarap tortusu renginden şişe yeşili rengine geçen sahrelerden müteşekkildir ;bunlar, split (diabaz), eski diabaz tüfü (Schalstein), porfirite (eski andezit), ojitti ve melafirli porfirite (eski bazalt) gibi eski volkanik sahrelerdir. Bu sahreler ekseriyetle kloritleşmiş olup içinden sütbeyazı renginde epidotlu beyaz kuvars damarları geçmektedir; bu hususiyet bu sahreler! istihale etmiş Paleozoik şistlerine yaklaştırmaktadır. Eski volkanik sahrelerin başlıca aflörmanı, Malatya şehrinin 20 - 30 km. doğusunda, Paleozoik sahasının şimal yamacında bulunmakta ve Malatya dağlarının başlıca tepesini teşkil etmektedir, 15 km. genişliğinde ve WSW - ENE istikametinde olan bu aflörman Paleozoik kalker ve şistlerine paralel olarak yönelmektedir. Malatya'nın 20 km. ESE sinde, Halikân civarında (Pütürge şosesi), bu serinin içinde mermerleşmiş Paleozoik kalkerli kaytanları görülmektedir, Aynı volkanik seriye ait ve azçok ehemmiyetli başka aflörmanlar, yukarıda tarif edilen büyük aflörmandan Paleozoik sahasının cenup hududuna kadar, Paleozoik şistleri ve kalkerleri arasına girmektedirler. Bütün bunlar, bahis mevzuu volkanik grubun çok eski olduğunu, ve herhalde Kretaseden çok ziyade Paleozoike yakın olduklarını düşündürmektedir. **Azçok yeni grup,** bilhassa bazaltlardan müteşekkildir. Yer yer lâvların içinde andezitler de vardır. 30 km. uzunlukta N-S istikametinde yayılan en büyük bazalt akıntısı Akçadağ batısında (hartamın hududunda) bulunmaktadır. Evvelce, NE istikametinde uzaklara kadar yayılarak Bürdigalien platolarını kamilen örtmüş olsa gerektir ;halen tepelerin doruklarında bu akıntıdan parçalar görülmektedir. Bu lavın şekli aşağı yukarı tabüldür. Malatya'nın birkaç kilometre NE sinde, Sarmatien arazisinden müteşekkil bir tepe, tabüleri bir volkanik tabaka ile örtülüdür. Hartamın şimal hududunda,bazalt ve andezit akıntıları (Kuruçay vadisi ve Fırat'ın sağ kıyısı) iltivalıdırlar (meyil: 35°) ve keza iltivalı olan Sarmatien'e mensup gibi görünmektedirler ;maamafih kaydetmek icabeder ki, Kuruçay vadisinde bazaltik tabakalar doğuya doğru dalmakta ve böylece, mihverli doğu - batı istikametinde olan Sarmatien antiklinali ile tam dis-

kordans halinde bulunmaktadırlar. Hülâsa, yeni volkanik faaliyetin üst Miosende başlayıp muhtemelen Kuaternere kadar devam ettiği söylenebilir. Yukarıda gösterilen indifai sahrelerin bazıları Dr. Kleinsorge tarafından tâyin edildi.

IV. Tektonik

"Bölgenin Coğrafyası,, bahsinde de söylediğim gibi, Malatya bölgesini teşkil eden orojenik birlikler tektonik birliklere tekabül etmektedirler. Bölgeyi WSW - ENE istikametinde kesen Malatya Dağları Paleozoik silsilesi geniş bir **antiklinal sahasıdır**. "İltiva,, diyecek yerde "saha,, değişimin sebebi, bu silsileyi teşkil eden Paleozoik arazisinin, heyeti umumiye itibariyle antiklinal şeklinde olan bu saha içinde birçok iltivalar teşkil etmesidir. Paleozoik serisinin muhtelif arazisinin istikameti umumî olarak bahis mevzuu sahanın mihverine paraleldir.

Malatya dağlarının NW ve SE sinde yer alan iki havza, iltivalanmış Senonien, Paleosen, Eosen ve Miosen arazisinden müteşekkildir. SE **kesiminde** hayli dar olan tâli iltivalar, heyeti umumiyeleriyle, büyük antiklinal sahaya paralel olarak uzanmaktadırlar. Bunların mihverleri düz çizgi halinde olmayıp kıvrımlıdır. Besni'nin NW sinde, Kapı Dere ile üç göl arasında, en az 35 km. boyunca yeşil sahrelerle Lütiesen kontakt haline koyan güzel bir tulânî fay görülmektedir. Buna paralel başka bir fay da 4 km. cenup doğuda (Perveri bölgesi) yer almaktadır. NW **kesimindeki** iltivalar umumiyetle vazih değildir; yalnız Paleozoik sahasının kenarı bundan müstesnadır; burada arazi muntazam olarak NW ye doğru dalmaktadır. Nihayet, bölgenin şimal hududunda Sarmatien arazisi, Fırat'ın sağ kıyısındaki mihver civarında meyli 70 dereceyi bulan WNW - ESE istikametinde bir antiklinali teşkil etmektedir. Bu nehrin doğusunda bir Sarmatien senklinalinin ucu görülmektedir ;bu ucun NE ve SE sinde, Sarmatien'i Eosenden ayıran dar bir deniz Mioseni şeridi vardır.

Maraş - Gaziantep'in jeolojisi hakkındaki makalemde (7), bu bölgeyi iki kısma ayıran (1 - NW deki Antitoros sahası, 2 - SE deki Suriye Platosu sahası) hududun güzergâhını çizmiştim. Sözü geçen makaleye ekli hartada bahis mevzuu hudut şimalde Belveren'e kadar uzamaktadır. Şimdi bu hududun güzergâhını Besni bölgesinde yani eski Gaziantep bölgemin hemen şimalinde de gösterebilirim. Belveren'in şimalinde Suriye Platosu sahası 10 km. boyunca devam etmektedir; daha doğuda hudut Besni'den geçerek biraz cenuba doğru iner. Bu şehrin batısında Suriye platosu sahasının hududu, cenup kısmı Maraş - Gaziantep hartamda gösterilmiş olan büyük Lütiesen kalkerli aflörmanın şimal kenarını takibeder. Besni'nin doğusunda bu hudut, Gaziantep bölgesinde geniş ölçüde gelişmiş olan tebeşirimsi ve konglomeratik bahrî orta Miosenin şimal kenarına uyar. Hududun öte tarafında, Malatya bölgesinin Besni şimalindeki kısmını ihtiva eden Antitoros sahasının Senonien rüsupları (fliş ve kalker) bulunmaktadır. Gaziantep bölgesinde Suriye platosunun kenarı, Antitorosların son iltivalariyle temas yerlerinde kalkınmıştır. Besni bölgesinde de durum böyledir: burada da Lütiesen ve Vindobonien aflörmanlarının şimal kenarları kalkınmıştır, ve dalışları platonun içerisine yani cenuba doğrudur.

V. Mineral varlıklar

Malatya gezilerimde tetkik ettiğim cevher yataklarıyla madensuyu kaynaklarının tarifi makalemde mevzuuna dahil değildir. Yalnız bu yatak ve kaynaklarla bölgenin jeolojisi arasındaki münasebetleri göstereceğim.

Malatya bölgesinde raslanılan işe yarar mineral maddeler şunlardır: bitüm, liğnit, demir, pirit, bakır, gümüşlü galen, manganez, boksit ve asbest; madensuları karbonatlı ve kükürtlüdür.

BİTÜM. — Şimal Anadolu'da (6), Toros'un şimalinde, bitüm bilhassa Oligosen arazisine

("bitümlü şistler,") bağlıdır. Buna mukabil Gaziantep - Maraş bölgesinde bitüm Antitoros sahasının Senonieninde olup muhtemelen Trias'tan itibaren şakulî bir hicretten hasıl olmuştur. Keza Malatya bölgemizde de bitümlere ve bitümlü şistlere, münhasıran, hartamın cenup hududu civarında Paleozoik sahasının cenup yamacıyla Suriye platosunun şimal nihayeti arasında, Besni ile Tut arasında raslanılmaktadır.

LİĞNİT. — Liğnit yalnız NW kesiminde, Senonien, Bürdigalien ve Sarmatien arazisi arasında bulunmaktadır. **Senonien liğnitleri**, hartamın batı hududu civarında, Tohmasuyu vadisinde tezahür eden bir yeşilimsi renkli greli - marnlı fliš içinde raslanan liğnitleşmiş ağaç parçalarından başka bir şey değildir. Bu aflormanın Rudistler bakımından zengin Senonien fliši bahrî menşelidir, fakat liğnit bulunan yerlerde faunanın içinde deniz Molluskleriyle birlikte somatr ve tatlısu Gasteropodları (*Potamides*, *Melanopsis*) de vardır. Bu da Senonien flišinin, sahil yakınında, kıtanın tatlısularının deniz sularına karıştığı bir yerde teşekkül etmiş olduğunu gösterir. **Bürdigalien liğnitleri**, hartamın NW köşesindeki Kurşunlu civarında Eosen arazisini transgresyon halinde örten Miosene ait marnlı kalkerlerin kaidesinde tezahür etmektedirler. Bunlar, bir marno-kalker serisi arasında bulunan hakikî liğnitlerdir. Mücavir sahrelerde (marnlı kalker) münhasıran bahrî olan bir deniz faunası vardır (molluskler); bununla beraber, kaydetmek ieabeder ki burada, üst Eoseni, Oligoseni ve Akitanieni içine alan uzun bir berrî devrederi sonra vukubulan bir deniz transgresyonunun kaidesi karşısında bulunmaktadır. Nihayet **Sarmatien liğnitleri**, Malatya şehrinin birkaç kilometre şimalinde bir yatak teşkil etmektedirler. Bu yerde yapılan araştırmalara göre liğnit, tatlısu fosilleri (*Planobris*, *Limnaea*, ilh...) taşıyan beyaz marnla arjiller ve konglomeralar serisi arasında bulunmaktadır.

DEMİR. — Malatya bölgesinin bütün demir yatakları Paleozoike ait antikalinal sahadadırlar. Bu sahanın NE kısmında demir cevheri (hematit), pirit serpantinleşmiş yeşil sahrelerle eski volkanik sahreler aflormanında görülmektedirler. SW de, demir yatakları (manyetit) tam Paleozoik kalkerleriyle amfibolitler veya granitler arasındaki kontakta bulunmaktadır. Birçok yerlerde hâlâ eski çalışma izleri görülmektedir.

Boksit. — Bu alüminum cevheri antikalinal sahasının orta yerinde Paleozoik kalkerli platolarının küçük bir yatak teşkil etmektedir. Bu yerde hiçbir indifaî veya gnaysik sahre eseri görülmez; kalker mermerleşmemiştir, ve aralarında alt Karbonifere ait (*Productus burlingtonensis* de bulunan fosiller de ihtiva etmekteir.

BAKIR. — Malatya bölgesinde bakır hemen hiç yoktur. SW grupunun demir yataklarında pek az miktarda malahit mevcudolduğu görülmektedir. Malatya'nın doğusunda tezahür eden serpentinleşmiş sahrelerde de bazı eserler bulunmaktadır. Bütün bu emareler antikalinal sahasındadırlar.

MANGANEZ. — Daha cenuptaki Maraş - Gaziantep bölgesinde de olduğu gibi, Malatya manganez cevheri, serpantin enklüzyonları taşıyan flišin içindedir. Bu cevherin yeri SE kesimidir (hartamın SW köşesinde, Besni kazasında).

GÜMÜŞLÜ GALEN. — Paleozoike ait antikalinal sahasının NW yamacında, bu sahanın Sarmatien ovasıyla olan hududun civarındaki kurşunlu dere'nin kıyısında eski bir işletmenin izleri görülmektedir; bu yere "altın toprağı,, adı verilmiştir. Bu yatağın galeni gümüşlüdür. Arazi Paleozoik kalkerinden müteşekkildir.

ASBEST. — Malatya bölgesinde hiçbir asbest mevcut değildir. SW grupuna ait bir demir yatağı civarında bu cevherden küçük bir miktar görülmektedir; burada yani Sarmatien ovasının kenarında, Paleozoik kalkerleriyle granit arasında bir serpantinleşmiş yeşil sahreler yığılmıştır.

KARBONATLI SU KAYNAKLARI. — Malatya'nın karbonatlı madensuyu kaynaklarının hepsi Palaozoike ait antikalinal sahasında bulunmaktadır. Malatya doğusundaki İspendere civa-

rında serpantinleşmiş yeşil sahrelerden çıkmaktadır. Malatyalının 35 km. cenubundaki Rutikan-da istihale etmiş Paleozoik şistlerinden çıkan çok gazlı bir su kaynağı vardır. Nihayet, Harapşehir karbonatlı madensuyu kaynağı, Samatien ovasının nihayeti cenubunda, kristalen şistler içinde bulunmaktadır.

KÜKÜRTLÜ SULAR. — Kükürtlü su kaynakları, SE kesiminin serpantin kaytanları taşıyan Senonien flişi içindedirler (Besni'nin NE sinde ve Bilâm Çayı vadisinde).

VI. Neticeler

Bundan önceki bahislerde anlatılanlara göre Malatya bölgesinin jeolojik tarihçesi şöylece hulâsa edilebilir:

En eski arazi, Malatya Dağlarını teşkil eden antiklinal sahanın kristalofilien sahreleri ve istihale etmiş şistleri tarafından temsil edilmektedir. Fosilden mahrum olan bu arazinin yaşı hakkında doğrudan doğruya hiçbir delil mevcut değildir. Bahis mevzuu arazinin yalnız Permo-karbonifer kalkerlerinden önceye ait oldukları söylenebilir. Primer devrinin sonuna doğru, muhtemelen Hersinien safhasının şiddetli iltivalanmaları neticesinde, bütün Malatya bölgesi deniz sularından çıkmıştır. Senonienden önceye ait hiçbir bahrî Mesozoik rüsubu mevcut değildir. Bütün bu uzun devre zarfında bölge su dışında kalmıştır. Bazı eski indifaî sahrelerin yaşını sarîh olarak tâyin edemedimse de bu sahreler herhalde Permienden sonra ve Senonien-den önce teşekkül etmiş olsalar gerekir. Permokarbonifer kalkerleri granitlerle olan kontaktlarında ekseriya mermerleşmişlerdir. Paleozoik sahasında ve bilhassa bu sahanın istihale etmiş şistlerden müteşekkil NE kısmında görülen eski volkanik sahreler (split, porfirit, melafir) süt-beyazı kuvars damarları tarafından kat'edilmekte olup bu hususiyetleriyle umumiyetle Türkiye Paleozoik şistlerine benzemektedirler.

Üst Senoniende derinliği az olan bir deniz bölgenin bir kısmını kaplamıştır; bu denizin eski kıyıları civarındaki bazı yerlerde akarsular suyun tuz derecesini azaltmış ve böylece somatr Mollusklerin gelişmesini mümkün kılmıştır; liğnitleşmiş ağaç gövdeleri de bu pek az derin fasiesi vasıflandırmaktadırlar.

Kretase sonunda denizin bir geri çekilme Hareketi vukubulmuş olsa gerekir, çünkü Maestrihtienden sonraya ait ilk deniz rüsupları üst Paleosen (Londinien) yaşlıdır. Serpantinler sıkı sıkıya Maestrihtien arazisine bağlı olup transgresif Eosenle örtülüdürler.. Diğer taraftan Maestrihtien flişi de serpantin taneleri ihtiva ettiğine göre bu taneler de şüphesiz Maestrihtiene aittirler.

Tersier transgresyonu Londinien zarfında başlamış ve Lütesiende devam etmiştir; Lütesiende ait büyük Nummulitli **neritik** rüsuplar, satıhta nadiren görülen Paleosen rüsuplarına nisbetle çok daha yaygındırlar. Nadir istisnalar bir tarafa bırakılacak olursa, Lütesien, Paleosen öncesi arazisini doğrudan doğruya örtmektedir.

Lütesienden sonra bölge bir kere daha su dışında kalmıştır. Yeni berrî devre üst Eosende, Oligosende ve Miosen başlangıcında devam etmiştir.

Son deniz transgresyonu Bürdigalien devrinde bölgenin şimal kısmında, ve Vindobonien devrinde Paleozoik sahasının Suriye platosuna ait cenup kısmında vukubulmuştur. Miosen deniz safhası uzun sürmemiştir; şimaldeki Helvetien'den ve cenuptaki Tortonienden itibaren deniz Malatya bölgesinden nihai olarak çekilmiştir. Büyük Tohmasuyu, Sultan Suyu ve Kuruçay vadisini kaplıyan berrî üst Miosen rüsupları liğnitli olup Samatien yaşlı bir tatlısu faunası taşımaktadırlar. Hartamın tamamıyla NW köşesinde Samatien'e ait aynı berrî rüsuplar, Tohmasuyu havzasını teşkil eden Bürdigalien kalkerlerinin **üstünde** bulunmaktadır. Buna mukabil,

büyük ovada, Sarmatien aşağı yukarı 750 m. irtifada bulunmakta, Bürdigalien platolar ise 1250 m. ile 1750 m. arasında yer almaktadırlar. Bu gayritabiilik, Sarmatien'in platoların doğusunda çökmüş olmasıyla izah edilemez, çünkü ovanın batı kenarı bir faya benzememekte, ve, Tohmasuyu vadisinde bu suyun platolarla ova arasındaki hududu aşığı yerde Sarmatien rüsupları Lütiesen'i doğrudan doğruya Örtmektedirler. Buna göre, henüz Sarmatien devrinde, her taraftan gelen nehir sularını alan bir küvet teşekkül etmiş olduğunu kabul etmek icabeder.

Tersien arazisi hakkında verdiğim bu malûmata göre: Alp safhası tektonik hareketlerinin Malatya bölgesinde çok karışık geçtiklerini, ve antiklinalin hartamın şimal hududu civarındaki Sarmatien rüsupları 70° ye kadar meyille dikleşmiş olduklarına göre Miosen sonrası iltivalanmalarının da keza çok şiddetli olmuş olduklarını beyan edebilirim.

Tersier devrinin volkanik faaliyeti Helvétien'den sonra başlamıştı, fakat fosillerle tarihlenen hiçbir Pliosen veya Kuaterner rüsubu eseri müşahede edilmediğine göre bu faaliyetin ne zaman sona ermiş olduğunu söyleyemem. Sarmatien küvetinin berrî serisinde belki Poliosen veya Kuaterner arazisi vardır, fakat bu mesele halledilmemiştir.

Makalemi bitirmek üzere, Malatya bölgesindeki mineral varlıkları, içinde buldukları araziye göre gruplandırarak hulâsa edeceğim. Bu suretle kısır arazi ile madencik bakımından ilgideğer olan araziye ayırdetmek mümkün olacaktır.

Paleozoik arazisi içinde istihale etmiş şistlerkısırdırlar, Permokarbonifer kalkerleri ise şu metalleri barındırmaktadırlar: demir ve bakır (granitler ve amfibolitlerle kontaktlarda), alüminium, kurşun ve gümüş (kalker içinde). Senonien flişi içinde bazı liğnit eserleriyle (NW - de) küçük manganez yatakları ve bitüm enterkalasyonları (cenupta) bulunmaktadır. Paleosenle Eosen kısırdrır. Bürdigalienin kaidesinde liğnit tabakaları vardır. Helvetien kısırdrır. Sarmatien'de yeniden liğnit bulunmaktadır. İndifai sahrelere gelince, serpentinler bazan demir, bakır ve asbest eserleri arzederler. Eski volkanik sahrelerde pirit vardır.

Karbonatlı madensuları Paleozoik arazisinde (kristalen şistler, biraz istihale etmiş şistler) ve yeşil sahrelerdedir. Kültürlü su kaynakları Senonien arazisiyle serpantinlerdedir.

VII. Bibliyografya

Baş vurulan başlıca eserler fransızca metnin sonunda gösterilmiştir; fakat fosillerin tayininde kullanılan birçok paleontolojik eserler ,bu listeye konulmamıştır.

Ankara, şubat 1944

Not.

Bu makale basıldığı sırada Dr. Recep Egemen, tarafından yapılan çok şayanı dikkat bir Fitopaleontolojik tâyinin neticelerini aldım. Bahis mevzuu sahra , Akçedağın 40 km. cenup batısındaki Sivritepe'nin doğusunda Permokarbonifer kalkerlerini taçlandıran açık boz renkli bir kalkerdir. Bu kalkerde büyük miktarda raslanılan alg'ler, Bosna anizieninin *Physoporelia vari-cans* PIA'sıdır. (Dasycladeceae familyası). Bu tabakanın ebadı çok küçükse de bunun stratigrafi bakımından mânası, Penmokarbonifere ait olarak gösterdiğim Malatya dağları Paleozoik kalkerlerinin hakikatte Karboniferden başka bütün Permieni de içine aldığıdır; Sivritepe'de muhafaza olunmuş terminal Trias tabakası buna delâlet eder.

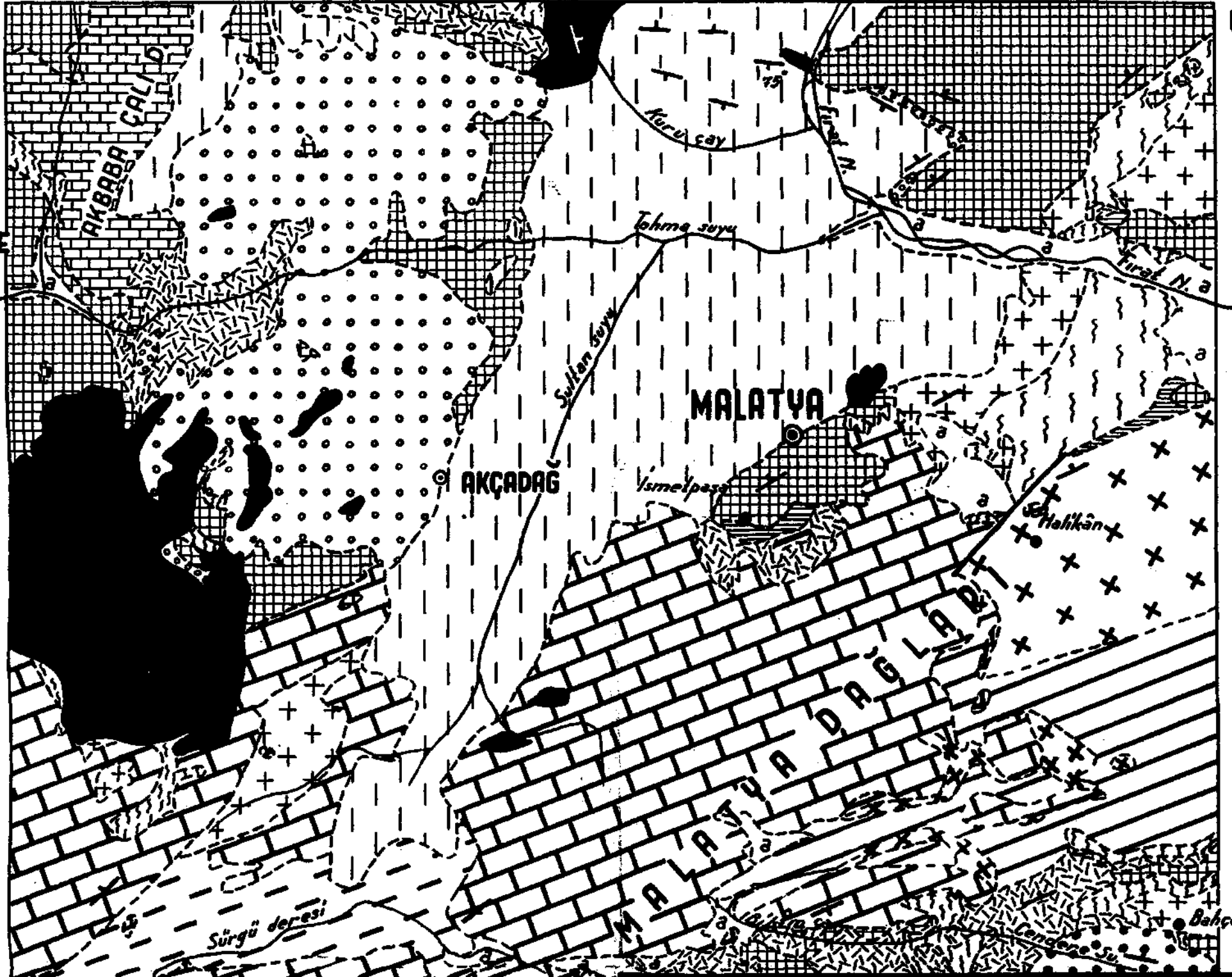
Ankara. 8.V.944

MALATYA BÖLGESİ JEOLojİK HARTASI || CARTE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE MALATYA

0 8 16 24 32 Km.

Dr. V. Stchépinsky

BASKIL



İŞARETLER = LÉGENDE

	Allüvyonlar Alluvions		Yeşil sahreler Roches vertes
	Genç volkanik sahreler Roches volcaniques jaunes		Üst Senoniyen: 1° fliz 2° kalke Senoniyen sup: 1° flysch 2° calcaire
	Sarmatien Sarmatien		Granitik sahreler Roches granitiques
	Helvetien Helvétique		Eski volkanik sahreler Roches volcaniques anciennes
	Burdigalien Burdigalien		Permokarbonifer Permocarbonifère
	Lütasion Lutétien		Alt Paleozoik Paléozoïque inférieur
	Landinien Landinien		Gneysik sahreler Roches gneissiques

EK —Dr. Stchépinsky tarafindan tayin edilen fosiller
ANNEXE — Fossiles déterminés par le Dr. V. Stchépinsky

PERMOCARBONÎFÈRE

Produclus semiradiatus MARTIN — Carbonifère — Permien
Productus burlingtonensis HALL — Tournaisien
Crinoidea
Fusulinidae - Carbonifère — Permien
Cgathophylhim sp. y — Silurien — Carbonifère

SENONIENSUPERIEUR

Orhiloides média d'ARCHÏAC — Campanien sup. ~ Maestrichtien
Orbitoides gensacica LEYMERTÉ — Maestrichtien
Orbitoides gensacica LEYM. v. *secans* LEYM. — Maestrichtien
Orbitoides sp. — Campanien sup — Maestrichtien
Loftusia elongata COX — Maestrichtien
Astrocoenia Konincki MIL. - EDW. et HAÏME — Sénonien sup.
Cyclolites Krumbecki de STEFANÏ — Sénonien
Cyclolites tenuiradiatus de FROMENTEL — Sénonien
Cyclolites undulata GOLDFUSS — Crétacé sup.
Thamnastraea sp. — Trias — Oligocène
Porites sp. — Crétacé — Actuel
Polypier (f. *Astraeidae*)
Polypier (f. *Turbinolidae*)
Anachyles ovata LAMARCK — Sénonien sup.
Radiolites sp. (gr. de *R. angeiodes*) — Turonien sup. — Maestrichtien
Lapeirousia Jouanneti DES MOULINS — Maestrichtien
Lapeirousia syriaca VAUTRÏN — Maestrichtien
Hippurites vesiculosus WOODWARD — Campanien
Hippurites loftusi WOODWARD — Campanien] Maestrichtien?
*Hippurites colliciatu*s WOODWARD — Campanien]
Hippurites (Pironea) polystylus PiRONA — Maestrichtien
Hippurites (Orbignya) sulcatoides DOUVILLÉ — Campanien sup.
Hippurites (Orbignya) sp. — Crétacé sup.
Sabinia sp. — Crétacé sup.
Caprinidae - Crétacé
Cardium sp.
Exogyra sp.
Ostrea incurva NILSSON — Cénomaniens — Maestrichtien
Ostrea sarumensis WOODS — Campanien
Alectryonia diluviana LINNE — Valanginien — Maestrichtien
Arca subglabra d'ORBÏGNY — Sénonien
Neitheia quadricostata SOWERBY (mut. *Faujasi* PÏCTET et CAMPÏCHE ?) - Cénomaniens— Sénonien
(Mut. : Sénonien)
Inoceramus balticus BOEHM — Campanien — Maestrichtien
Turritella Filtoniana MÏNSTER — Crétacé sup.
Gisortia sp. — Sénonien — Eocène
Actaeonella sp. — Crétacé surtout supérieur
Ampullospira sp.

Natica (Gyrodes) sp. — Hauterivien — Maestrichtien
Melanopsis sp. — Sénonien — Actuel
Glauconia suffarcinatum MUNSTER — Turonien — Sénonien
Risella (Tanaliopsis) aff. *spinigera* ZEKELÛ — (Turonien)
Pyrazus (Echinobathra) sp. — Cénomaniens — Maestrichtien
Potamides (Terebralia) sp. — Maestrichtien — Actuel
P. (Pirenella) sp. — Turonien — Actuel
Vermetus sp.
 arbres lignitisés

PALÉOCÈNE

Nummulites sp. (de petite taille)
Alveolina subpyrenaica LEYMERÛ — Londinien — Lutétien inf.
A. (Flosculina) globosa DONCÛEUX — Londinien — Lutétien inf.
Alveolina sp. — Thanétien — Eocène sup.
Orthophragmina sp. — Paléocène — Eocène
Maeandrina sp.
 Polypier (f. *Poritidae*)
 spicules d'Echinides
 Crinoïdes
Rimella (Strombolaria) interrupta DESHAYES -- Cuisien
Aporrhais (— *Chenopus*) sp.

LUTÉTIEN — AUVERSIEN

Nummulites uroniensis de la HARPE in HEIM — Lutétien — Auversien
N. gizehensis FORSKAL — Lutétien
N. cf. millecaput BOUBÛE (= *N. complanatus* LMK.) forme A. (*N. helveticus* KAUFMANN) —
 Lutétien

Nummulites sp. (de grande taille) — Eocène
Assilina sp. — Eocène
Alveolina subpyrenaica LEYMERÛ — Londinien — Lutétien inf.
Alveolina oblonga d' ORBÛGNY — Londinien — Lutétien
Alveolina sp. — Thanétien — Eocène sup.
Heterostegina sp. — Eocène — Actuel
Orthophragmina sp. — Paléocène — Eocène
Orbitolites complanatus LAMARCK — Lutétien — Eocène sup.
Euspatangus formosus de LORÛOL — Lutétien
Echinolampas sp.
 Echinides.
 spicules d'Echinides
Trochomilia cf. multisinuosa MICHELÛN — Eocène (Auversien?)
Heliastrea (— *Orbicella*) sp.
 Polypier
Panopaea cf. Canevae FABIANI — (Bartonien)
Arca sp.
Chlamys sp.
Ostrea roncana PARTSCH — Lutétien sp. — Eocène sup.
Ostrea gigantea SOLANDER in BRANDER — Lutétien — Oligocène
Ostrea sp.
Spondylus cf. rarispina DESHAYES — Lutétien
Spondylus sp.

Cardium gigas DEFRANCE — Lutétien
Cardium sp.
Lucina gigantea DESHAYES — Lutétien — Eocène sup.
L. Dicomani MENEGHINI — Eocène
L. Dicomani MENEGH. v. *pseudofuchsi* SACCO — Eocène
Lucina (Phacoides) sp.
Meretrix Villanova DESHAYES — Auversien — Eocène sup.
M. (Callista) suberycinoides DESHAYES — Lutétien - Eocène sup.
M. aff. longior BOUSSAC — (Priabonien — Lattorfien)
Mèretrix sp.
Tellina cf. palarensis BOUSSAC — Auversien
Tellina sp.
Crassatella plumbea CHEMNITZ — Cuisien — Eocène
Crassatella sp.
Modiola sp.
Sigaretus cf. karamassensis d'ARCHIAC — Lutétien
Acirsa (Hemiacirsa) sp. — Palcocène — Actuel
Tubulostium (Rotularia) spirulaeum LAMARCK — Eocène
Campanile Tchihatcheffi d'ARCHIAC — Lutétien
Campanile giganteum LAMARCK — Lutétien
Campanile sp. — Maestrichtien — Eocène
Potamides sp. du gr. de *P. lapidum* LAMARCK — Eocène
Teredo sp.
Ampullina aff. lignitarum DESHAYES — (Sparnacien)
Amp. rustica DESHAYES — Lutétien — Eocène sup.
Ampullina sp.
Vêlâtes Schmiedeli CHEMNITZ — Thanétien — Lutétien
Aporrhais (= *Chenopus*) sp.
Strombus sp.
Terebellum cf. obtusum SOWERBY — Eocène
Gisortia sp. — Sénonien — Eocène
 dent de poisson

BURDIGALIEN

Operculina complanata DEFRANCE — Aquitanien — Burdigalien
Opèrc, complanata DEFRANCE v. *Zitteli* SILVESTRI — Burdigalien
Heterostegina sp. — Eocène — Actuel
Lepidocyclina sp. — Eocène sup. — Miocène inf.
Prionastraea irregularis DEFRANCE in MICHELIN — Oligocène - Vindobonien
Heliastraea (= *Orbicella*) cf. *Reussiana* MÎL. — EDW. et HAÏME — Miocène inf. et moyen
Heliastraea (= *Orbicella*) sp.
Polypier (f. des *Astraeidae*)
Calamophyllia sp.
Pontes sp.
 Polypier
Schizaster eurynotus AGASSIZ — Miocène inf. et moyen
Sch. Parkinsoni DEFRANCE — Burdigalien — Helvétien
Clypeaster pentadactylus GAUTHIER — Burdigalien — Helvétien
Clyp. geneffensis GAUTHIER — Burdigalien — Helvétien
Clyp. altus KLEIN — Miocène moyen et sup.
Clypeaster sp. — Auversien — Actuel
Scutella sp. — Lutétien — Actuel

Echinolampas hemisphaericus LAMARCK — Miocène inf. et moyen
Ech. doma POMEL - Burdigalien
Sch. aciminatus ABÏCH — Miocène inf.
Echinolampas sp. — Tertiaire — Actuel
Lucina globulosa DESHAYES — Aquitanien — Burdigalien
L. globulosa DESH. v. *Hoernea* DES MOULÏNS—Oligocène—Miocène
L. brevifulcrata COSSMANN et PEYROT—Aquitanien — Burdigalien
L. Bellardiana MAYER — Oligocène — Quaternaire
Thracia Dollfusi COSSMANN et PEYROT—Aquitanien—Burdigalien
Gastrana fragilis LÏNNÉ — Miocène — Actuel
Meretrix erycinoides LAMARCK — Aquitanien — Burdigalien
M. (Callista) pedemontana AGASSÏZ — Aquitanien — Astien
M. (Cordiopsis) islandicoides LAVARCK — Aquitanien—Burdigalien
Venus ambigua ROVERETO — Oligocène — Burdigalien
Ostrea crassicostata SOWERBY in SMÏTH — Aquitanien-Tortonien
O. Boblayei DESHAYES — Miocène - Actuel
O. dligitalina DUBOÏS — Burdigalien — Tortonien
O. Virleti DESHAYES — Miocène — Pliocène
O. plicatula GMELÏN — Miocène - Actuel
Chlamys Tournait de SERRES — Aquitanien — Tortonien
CM. multistriata POLÏ — Burdigalien — Actuel
CM. Northamptoni MÏCHELOTTÏ — Oligocène — Helvétien
CM. rotundata LAMARCK — Aquitanien — Helvétien
CM. rotundata LAMARCK v. *dromica* FONTANNES-Burdigalien inf.
Pecten cristatocostatus SACCO — Burdigalien — Vindobonien
Pecten sp. du gr. *P. subarcuatus* — Oligocène — Tortonien
Pecten benedictus LAMARCK — Burdigalien — Astien
Pecten subbenedictus FONTANNES — Burdigalien — (Vindobonien)
Pecten Josslingi SMITH — Burdigalien — Helvétien
Pecten aff. Beudanti BASTEROT v. *pluriscissus* COSSMANN et PEYROT — (Burdigalien)
Pecten sp.
Amussiopecten burdigalensis LAMARCK — Aquitanien — Vindobonien
Am. Pasinii MENEGHÏNÏ — Burdigalien — Vindobonien
Amussiopecten sp. — Miocène inf. et moyen
Flabelliptecten incrassatus PARTSCH in HÏRNES — Burdigalien — Sahélien
Flab. COStisulcatus ALMERA et BOFÏLL — Burdigalien — Sahélien
Cardium (Discors) aquitanicum MAYER — Aquitanien — Calabrien
Cardium sp. du gr. de *C. hians* — Miocène — Actuel
Cardium (Laemcardium) sp.
Cardium sp.
Panopaea Menardi DESHAYES — Burdigalien — Vindobonien
Panopaea sp.
Anomia ehippium LÏNNÉ v. *rugulosostrata* BRONN — Aquitanien — Astien
Pholadomya Puschi GOLDFUSS v. *virgula* MÏCHELOTTÏ — Bartonien - Helvétien
Pholadomya sp.
Pectuncullis cor LAMARCK — Aquitanien — Pliocène
Macra sp.
Lithodomus lithophagus LÏNNÉ — Aquitanien — Actuel
Cypraea subovum d'ORBÏGNY — Aquitanien — Burdigalien
Cypraea sp.
Cassidaria sp.
Pleurotomaria sp.
Conus antiquus LAMARCK — Burdigalien — Tortonien

Conus sp.
Melongena cornuta AGASSIZ — Burdigalien — Tortonien
Teredo sp.
Natica burdigalensis MAYER — Burdigalien
Xenophora sp. du gr. de *X. Deshayesi* — Miocène — Pliocène
Xenophora sp.
Turritella gradata MENKE in HÖRNES — Burdigalien — Tortonien
Turritella Demarestina BASTEROT — Aquitanien — Helvétien
Patomides (Terebralia) bidentatus DEFRANCE in GRATELOUP — Aquitanien — Tortonien

Amphiope du gr. d'*A. bioculata* — Vindobonien (Helvétien)
Schizaster Lovisatoi COTTEAU — Aquitanien — Helvétien
 Polypier (f. des *Turbinolidae*)
Ostrea crassissima de LAMARÇK — Burdigalien — Sahélien
Ostrea sp.
Chlamys sp. du. gr. de *CM. varia*
Arca Noe LINNÉ — Aquitonien Actuel
Arca sp.
Corbula gibba OLÍVÍ — Helvétien — Actuel
Pinna pectinata LINNÉ v. *Brocchii* d'ORBIGNY — Helvétien — Actuel
Mytilus (Septifer) oblitus MÎCHELOTTI — Helvétien
 Bryozoa
Lithothamnium sp.

SARMATIËN

Melanopsis Kleini KURR — Helvétien sup.-- Miocène sup.
Mel. callosa BRAUN . *curta* LOCARD — Sarmatien
Planorbis sp. (deux espèces)
Unio sp.
 lignite

Géologie et ressources minérales de la région de Malatya (Turquie)

Par Ing. Docteur V. Stchépinsky

I. INTRODUCTION

Au cours de mes deux missions géologiques effectuées en 1943 dans la région de Malatya j'ai procédé à une étude géologique détaillée de ce secteur de l'Anti - Taurus et en ai dressé une carte géologique et minière au 1 : 100.000 dont une réduction est jointe au présent article. Cette première carte de Malatya représente une superficie de 10.000 km². La région étudiée est limitée comme suit: au Nord par un parallèle passant entre Hekimhan et Malatya, à 40 km. au Nord de cette dernière; à l'Ouest par un méridien situé entre Darende et Besni, à 65 km. à l'Ouest de Malatya; au Sud par une ligne brisée formée d'un parallèle à 5 km. au Sud de Besni, d'un méridien à 16 km. à l'Est de cette ville et d'un parallèle à 44 km. au Sud

de Malatya; enfin, à l'Est par un méridien passant entre Baskil et Malatya, à 35 km. à l'Est de cette dernière.

En plus de la carte géologique, les résultats obtenus comprennent surtout la stratigraphie et la paléontologie de la région de Malatya. Je n'ai touché à la tectonique que dans ses traits principaux en divisant la région en unités géologiques et en établissant la succession de divers faciès en rapport avec les mouvements de l'écorce terrestre. Enfin, dans le domaine minier, la prospection systématique de toute la région en question m'a permis de noter les gîtes et indices de substances utiles. Je n'ai nullement l'intention de donner ici leur description détaillée; il ne sera question que de la position géologique (stratigraphique et tectonique) de divers minerais et sources minérales.

Je regrette de ne pas pouvoir donner, dans ce court article, une étude paléontologique détaillée du riche matériel recueilli au cours de mes travaux sur le terrain. Les fossiles déterminés par moi-même sont indiqués dans l'annexe ci-jointe. On peut ainsi se rendre compte de l'ensemble faunique de diverses époques géologiques et interpréter ces faunes au point de vue paléobiogéographique. En plus des résultats pratiques (rapport entre le faciès et les gîtes sédimentaires) cette interprétation m'a permis de constater certains faits nouveaux concernant la science paléontologique. Ainsi, par exemple, j'ai trouvé dans la faune sénonienne de Malatya des espèces crétacées strictement syriennes ou persanes à côté d'Hippurites purement turcs (de Hekimhan), ce qui montre que, vers la fin du Crétacé, il y avait une communication marine entre la Syrie et l'Iran en passant par la région de Malatya, c'est-à-dire au Sud de la zone du Taurus.

Les publications géologiques concernant la partie Nord de la région de Malatya ne sont pas nombreuses. Je ne peux citer que E. Chaput (2) et G. Eerg (1).

II. APERÇU GÉOGRAPHIQUE

Le modelé orographique de la région de Malatya se trouve en rapport étroit avec les unités géologiques (stratigraphiques, pétrographiques et tectoniques). Une zone montagneuse large d'environ 40 km. et composée de terrains paléozoïques traverse le pays en diagonale (WSW - ENE) séparant ainsi les deux secteurs crétacéo-tertiaires situés l'un au NW et l'autre au SE. Le secteur NW est recoupé par une importante cuvette sarmatienne de forme triangulaire orientée grosso modo NNE - SSW; l'extrémité méridionale de ce triangle se place au milieu de la zone montagneuse paléozoïque.

La majeure partie de la zone montagneuse, c'est-à-dire des Malatya dağları, se compose de calcaires parfois marmorisés; ce sont des crêtes (altitudes: 2.500 m.) et plateaux très faiblement peuplés. Les roches gneissiques, les schistes métamorphisés et les roches éruptives sont fortement érodés.

Le secteur NW possède un relief varié, en rapport avec la diversité des terrains qui le composent. Certains sommets de calcaire lutétien, de calcaire marmorisé maestrichtien et de basalte assez récent dépassent 2.000 mètres d'altitude; les plateaux burdigaliens se trouvent entre 1250 m. et 1750 m. d'altitude; le flysch sénonien, la serpentine et les marno-calcaires éocènes sont fortement érodés. Tout ce secteur, à part la zone basaltique et le massif de calcaire marmorisé de l'Akbaba Çalı dağı (situés tous les deux à la limite Ouest de la région), se prête à la culture et la population y est assez dense.

La cuvette sarmatienne qui affecte presque exactement la forme du continent sud-américain est une très grande plaine dont l'altitude est d'environ 750 m. ; au Sud, en s'engageant dans la zone montagneuse, elle monte au-dessus de 1.000 m. d'altitude; enfin, au Nord, les terrains sarmatiens forment des collines dépassant 1.000 m. d'altitude. Toute cette cuvette est bien fertile

et les villages y sont nombreux; malheureusement, le manque d'eau en été menace les récoltes de certaines parties de la plaine, mais le gouvernement procède actuellement à la création d'un système d'irrigation en utilisant une source extrêmement riche qui sort comme un torrent d'une crevasse dans les calcaires paléozoïques, près de la pointe Sud de la plaine.

Le secteur SE est une région formée de collines (calcaire lutétien) et de vallées (terrains crétacés et serpentine) d'une altitude inférieure à 2.000 m. Il communique, au Sud, avec les plateaux de Gaziantep appartenant au bloc syrien (7). Cette région est riche au point de vue agricole. Il s'agit surtout de la kaza (sous-préfecture) de Besni.

Au point de vue hydrographique la région de Malatya est riche en cours d'eau dont quelques-uns sont très longs et tous se jettent dans l'Euphrate qui traverse le coin NE de la région. Ces cours d'eau forment deux groupes séparés par la zone montagneuse. Dans le groupe NW on remarque une très longue rivière, la Tohmâsuyu, qui commence au NW de Darende et coule ensuite, dans les limites de notre région, en direction Est jusqu'à l'Euphrate; en traversant la plaine sarmatienne elle reçoit, du Sud, la Sultan suyu - un long affluent qui suit à *peu* près le grand axe de la plaine (SSW - NNE); enfin, la partie Nord de cette plaine est traversée par la Kuruçay qui se jette directement dans l'Euphrate.

Les rivières du groupe SE qui commencent dans la zone montagneuse paléozoïque se jettent dans l'Euphrate à l'Est et au SE de Besni (en dehors de notre carte); ce sont: la Bilâm - Cenderc suyu et la Sürgü deresi qui commence dans les montagnes paléozoïques près de la pointe Sud de la plaine sarmatienne, recoupe ensuite les montagnes en passant par les gorges de là Kapı deresi et continue dans le bassin crétacéo-éocène sous le nom de la Gökusu deresi; dans cette dernière partie de son parcours elle reçoit les eaux de l'Aksu deresi dont la vallée est de celle de la Gökusu deresi par une crête éocène située entre Besni et Tut.

Enfin, les trois lacs alignés NE - SW qui se trouvent dans le coin SW de ma carte, à l'Ouest de Besni (stations de Gölbaşı et de Çelik), s'écoulent vers l'Aksu. Il est intéressant de noter que cette rivière (qui coule en dehors de notre région) se jette dans le Ceyhan nehri près de Maraş (7), de sorte que ses eaux se dirigent vers la Méditerranée; la zone de séparation entre ces lacs de l'Aksu et la vallée de la Kapı deresi dont les eaux coulent vers le golfe Persique n'a que 4 kilomètres de large (collines éocènes de faible hauteur).

Notons, pour finir, que les gorges de la Kapı deresi qui communiquent au Nord avec la pointe avancée de la plaine sarmatienne constituent le seul passage facile à travers la zone montagneuse paléozoïque (les Malatya dağları).

III. STRATIGRAPHIE

Les terrains sédimentaires affleurant dans la région de Malatya appartiennent aux divisions stratigraphiques suivantes: Paléozoïque, Sénonien supérieur (surtout Maestrichtien), Paléocène (Londinien), Eocène (Lutétien), Miocène inférieur (Burdigalien), Miocène moyen (Helvétien), Miocène supérieur (Sarmatien), Actuel (alluvions). Toutes ces attributions d'âge ont été faites d'après les fossiles recueillis par moi-même.

Les roches cristallophylliennes (amphibolites) et éruptives (granité, diorite quartzifère, diorite, basalte, andésite, spilite, mélaphyre, porphyrite, serpentine etc...) sont largement représentées.

Les listes des fossiles sont données dans l'annexe ci-jointe.

PALÉOZOÏQUE INFÉRIEUR — Les roches cristallophylliennes (surtout amphibolites) et les schistes plus ou moins métamorphisés constituent le groupe le plus ancien de la série stratigraphique de Malatya. Ces terrains affleurent dans la zone anticlinale des Malatya dağları; les schistes forment un grand affleurement au NE, tandis que les amphibolites avec des

schistes intercalés sont développées au SW. Les micaschistes sont moins répandus que les autres roches. Toute cette série est complètement dépourvue de fossiles, mais on peut dire au moins qu'elle est antérieure au Carbonifère, car sa couverture calcaire contient des fossiles caractérisant la base du Carbonifère. Cette interprétation concorde, d'ailleurs, avec ce que nous connaissons du Paléozoïque inférieur de Turquie en général (2, 6 etc...);

PERMOCARBONIFÈRE — Le Paléozoïque supérieur est représenté par une puissante formation calcaire qui occupe la majeure partie de la zone anticlinale des Malatya dağları. Au Sud de Malatya la largeur de l'affleurement calcaire sans intercalations d'autres roches atteint 30 km. Les calcaires dont la couleur est surtout gris sombre sont parfois marmorisés. Les fossiles y sont très rares et pour cette raison l'âge de cette formation est resté inconnu jusqu'à présent (1, 2). J'ai eu la chance de trouver, à peu près dans l'axe de la zone anticlinale, à 33 km. au SW de Malatya, un gîte fossilifère contenant *Productus burlingtonensis* (Tournaisien — base du Carbonifère), *P. semireticulatus* (surtout Carbonifère et aussi Permien), *Fusulinidae* et des *Crinoïdes*; à 20 km. au SW de Malatya le calcaire très sombre est rempli de Crinoïdes. L'étude micropaléontologique de ces calcaires n'est pas encore faite et je ne sais pas s'il s'agit seulement du Carbonifère; en attendant je les classe comme permocarbonifères en général.

SÉNONIEN SUPÉRIEUR — Après une très grande lacune stratigraphique ce sont les sédiments du Sénonien supérieur qui se placent directement au-dessus des terrains paléozoïques, comme on peut l'observer au Sud de Malatya (nahiyé d'İsmetpaşa et vallée de la Bilâm çayı). Les terrains appartenant à cette formation sont surtout représentés par du flysch gris-verdâtre; dans le coin NW de la carte, le grand massif de l'Akbaba est constitué par du calcaire marmorisé à:

Lapeirousia Jouanneti DES MOULINS

Hippurites Loftusi WOODWARD

Alectryonia diluviana LINNÉ;

au Sud de Malatya et au NE de Besni affleurent des marnes et calcaires marneux blancs a:

Inoceramus ballicus BÖHM

Ânanchytes ovata LAMARCK.

Le flysch possède une très riche faune variée (voir l'annexe) représentée surtout par des *Cyc. lolites*, Rudistes (*Hippurites*, *Lapeirousia*), *Orbitoïdes*, *Huîtres* et *Actaeonella*. Les Gastéropodes tels que: *Melanopsis*, *Glauconia*, *Risella*, *Pyrazus* et *Potamides* accompagnés d'Huîtres se rencontrent seulement dans la vallée de la Tohmasuyu dans des marnes lignitifères, c'est-à-dire dans un faciès saumâtre spécial qui s'intercale accidentellement au milieu du flysch purement marin.

En regardant attentivement la liste des fossiles avec leurs répartitions stratigraphiques, on peut se rendre compte que les terrains indiqués dans ce paragraphe ont un cachet nettement *maestrichtien* et si je les ai attribués au Sénonien supérieur (Campanien + Maestrichtien), c'est presque exclusivement à cause des *Hippurites* nommés par Woodward et considérés comme campaniens. Or, ces trois espèces (ainsi qu'une quatrième, *H. corrugatus* WOODWARD, que je n'ai pas rencontrée dans notre région) proviennent toutes de Hekimhan situé à 40 km. au NW de Malatya où elles ont été pour la première fois recueillies par Loftus il y a une centaine d'années. Les grands paléontologistes français Ar. Toucas (8) et H. Douvilié (5) ont décrit très en détail les quatre espèces de Hekimhan, mais ne connaissant pas la stratigraphie de cette localité, les ont placées, avec un certain doute, dans le Campanien. E. Chaput (2) attribue les conglomérats de Rudistes de Hekimhan au Campanien en se basant de nouveau sur l'âge des quatre *Hippurites* de Woodward considérés comme campanien par H. Dou-

ville. S. W. Tromp (9), géologue et micropaléontologiste de notre Institut, critique la distribution verticale de quelques Hippurites de la Turquie méridionale, parmi lesquels deux espèces de Woodward. Cependant, cet auteur place les couches à Hippurites et Orbitoïdes de cette région, dans le Turonien en affirmant que le genre *Orbitoides* ne caractérise pas exclusivement le Maestrichtien, mais existe depuis le Turonien! Moi-même (7) j'ai rencontré, dans la région de Maraş, *H. vesiculosus* WOODW. en compagnie de Rudistes maestrichtiens. La même chose se répète dans la région de Malatya où le flysch contient surtout des fossiles purement maestrichtiens tels que: Orbitoides, *Lofusia*, *Lapeiroasia Jouanneti*, *L. syriaca*, Hippurites *polystylus*. N'ayant pas eu l'occasion d'étudier sur place la stratigraphie de Hekimhan je ne suis pas à même de résoudre cette question d'une manière catégorique. Deux solutions se présentent: 1° les couches à Rudistes de Hekimhan ne sont pas campaniennes, mais maestrichtiennes ou bien 2° les 4 Hippurites de Hekimhan existent dans les deux étages.

Comme je l'ai indiqué au chapitre "Introduction", la faune sénonienne de Malatya contient un mélange d'espèces turques (les trois Hippurites de Woodward), syriennes (*Lapeiroasia syriaca*) et iraniennes (g. *Lofusia*). P.T. Cox (4) a publié une étude complète sur ce dernier genre.

La faune a Gastéropodes saumâtres de la Tohmasuyu ressemble beaucoup à celle des "Couches à Cérithes" du Maestrichtien du Louristan (Perse) décrite par H. Douvillé dans "Mission scientifique en Perse" de J. de Morgan. Malheureusement, je n'ai pas pu consulter cet ouvrage et certains de mes Gastéropodes sont restés indéterminés spécifiquement, mais en consultant le remarquable travail de M. Cossmann intitulé "Essais de Paléoconchologie comparée", (3) j'ai pu trouver des indications sur la composition de la faune du Louristan (d'après H. Douvillé). On remarque que cette faune contient les genres *Pyrazus* (l'unique espèce maestrichtienne du sg. *Echinobathra*), *Tetebralia* et *Pirenecla* (3).

PALÉOCÈNE — Les affleurements paléocènes sont rares dans la région de Malatya. Le Lutétien étant transgressif, il se peut que les terrains paléocènes se poursuivent sur une plus grande étendue sous les dépôts éocènes, mais il est certain que l'extension du Lutétien est beaucoup plus importante, ce dernier recouvre presque partout les terrains antérieurs au Paléocène.

D'après les fossiles (voir l'annexe), il s'agit de la partie supérieure du Paléocène, c'est-à-dire du Londinien, et peut-être même seulement du Cuisien. Le g. *Alveolina* s. str. ne commence qu'au Thanétien et se développe pendant le Londinien sous forme d'Alvéolines flosculinisées; le type *Flosculina* s'éteint au Lutétien inférieur. Notons que dans le Lutétien de Malatya caractérisé par d'autres fossiles ce type *Flosculina* n'existe nulle part.

Le raisonnement que je viens de faire concerne l'affleurement calcaire qui s'étend depuis la ville de Besni sur 7 km. au NW. Il se trouve intercalé entre le Sénonien sup. au NE et le Lutétien au SW. La différence pétrographique entre les calcaires lutétien et londinien est assez faible, le premier étant plus dur, plus massif et plus homogène.

Le deuxième affleurement paléocène, formé par un flysch gris, se trouve à 7-8 km. au SW de la ville de Malatya (région d'İsmetpaşa). Au Nord, il est recouvert par du calcaire lutétien et, au Sud, sa base repose soit sur des schistes métamorphisés paléozoïques, soit sur des terrains sénoniens; le flysch paléocène est transgressif. A l'Ouest d'İsmetpaşa, l'affleurement en question est très marneux et contient de petits Gastéropodes à test blanc fragile. On y trouve surtout *Rimella interrupta* DESHAYES (Cuisien) ainsi que des fragments de *Chenopus*.

ÉOCÈNE — Largement développés dans les deux secteurs crétacéo-tertiaires (NW et SE) les terrains éocène se composent de calcaires, de marnes et de grès. Au point de vue lithologique il y a donc une certaine analogie avec les terrains paléocènes et ce n'est que d'après

les fossiles que l'on peut distinguer, avec certitude, l'Eocène du Paléocène. Heureusement, les espèces caractéristiques ne manquent pas, comme en peut s'en rendre compte d'après la liste reproduite dans l'annexe, et on peut même affirmer que les dépôts éocènes de Malatya appartiennent au Lutétien. En effet, les Nummulites de grande taille (*N. gizehensis*), de même que *N. uroniensis* et *N. millecapui* forme A (*N. helveticus*) sont très répandues dans toutes les parties de la région. On y trouve également d'autres fossiles purement lutétiens tels que: *Spondylus rarispina*, *Cardium gigas*, *Campanile giganteum*, *C. Tchihatcheffi*, *Euspatangus formosus*.

Dans certaines régions de Turquie la faune éocène n'est constituée que par des Nummulites et autres Foraminifères, comme, par exemple, dans le vilâyet de Gaziantep (7) situé immédiatement au Sud de notre région. A Malatya, les Mollusques sont largement représentés à l'exception de l'extrême Sud (Besni) qui constitue la terminaison de la région de Gaziantep.

L'affleurement de la ville de Malatya et ceux de la sous-préfecture de Besni sont essentiellement calcaires tandis que dans le secteur NW (zone d'Akçadağ et région située à l'intérieur de la boucle de l'Euphrate, au NE) les marnes souvent très gréseuses, sont à peu près aussi répandues que les calcaires.

BURDIGALIEN — Les terrains miocènes de Malatya commencent par les dépôts marins d'âge burdigalien. ils recouvrent une bonne partie des plateaux du bassin de la Tohmasuyu et de ses affluents, à l'Ouest de la plaine sarmatienne (sous-préfectures d'Akçadağ et de He-kimhan, partie NW de ma carte). Ce sont des calcaires marneux blanc-jaunâtre avec quelques intercalations de marnes grises. Le Burdigalien se retrouve sur le bord Est de la plaine sarmatienne, dans la boucle de l'Euphrate où il forme une étroite bande qui sépare, au NE et au SW, le Sarmatien et le Lutétien; ici le calcaire est surmonté d'une couche de grès.

Dans le secteur NW, la faune de ces terrains est extrêmement riche et variée (voir l'annexe). A part les Foraminifères (*Operculina*, *Heterostegina*, *Lepidocyclina*), elle contient des Echinodermes, des Polypiers, des Bivalves et des Gastéropodes. Certaines espèces citées dans la liste ci-jointe existent dans l'Aquitainien et dans le Burdigalien, mais d'autres ne commencent qu'au Burdigalien ou bien sont strictement limitées à cet étage, comme, par exemple: *Operculina cômplanata* var. *Zitteli*, *Echinolampas doma*. *Chlamys rotundata* var. *dromica*, *Natica burdigalensis*. Ainsi, l'âge burdigalien des terrains en question est parfaitement fixé.

VINDOBONIEN — Dans les limites de ma carte géologique, les dépôts marins du Miocène moyen n'existent qu'à 50 km. au SE de la ville de Malatya (dans la vallée de la Cenderesuyu, au Sud du village de Bahçe) ainsi que dans la sous-préfecture de Besni (immédiatement à l'Est de cette ville et à 20 km. au NW, près de Perveri).

Le premier de ces affleurements se compose des couches suivantes (coupe relevée à 4,5 km. au Sud du village de Bahçe, près de la chaussée): marnes gris-verdâtre très gréseuses à *Chlamys* du gr. de *Chl. varia*, *Arca Noe*, *Mytilus (Septifer) oblitus* et *Lithothamnium* à la base; grès jaune à *Schizaster Loviaatoi* au milieu; conglomérats à *Osfrea crasstissima* et *Amphiope* du gr. d'*A. bioculata* au sommet. A 3 km. au SW de Bahçe, les marnes de base m'ont fourni aussi *Corbula gibba* et *Pinna pectinata* v. *Brocchii*. D'après la répartition stratigraphique de ces espèces, il s'agit nettement de l'Helvétien.

En ce qui concerne les affleurements de Besni, ils se composent surtout de marnes crayeuses blanches et de cailloutis jaune-brun de calcaire et de silex. C'est le faciès de Gaziantep largement développé plus au Sud (7). Les macrofossiles doivent être très rares dans le Miocène de Besni; je n'ai trouvé qu'un seul *Chlamys rotundata* à Perveri. Par contre, la microfaune étudiée par Mme Mehlika Taşman est très riche et confirme l'âge miocène de cette formation. En particulier, le g. *Sorites* débute au Miocène moyen; il s'agit donc du Vindobonien et non pas du Miocène inférieur.

SARMATIEN — Le Miocène supérieur à faciès d'eau douce forme une très grande plaine

qui représente le bassin du cours inférieur de la Tohmasuyu, de son affluent la Sultan deresi, de la Kuru çay et de l'Euphrate. Il existe aussi dans le coin NW de ma carte, à l'Est de l'Ak-baba Cette formation se compose de cailloutis, d'argiles, de calcaire blanc lacustre et de conglomérats.

Les gîtes fossilifères ne sont pas fréquents dans ces roches, mais j'ai eu la chance de rencontrer, dans les collines se trouvant près de la limite septentrionale de ma carte, une riche faune composée de: *Melanopsis*, *Planorbis* et *Unio* (voir l'annexe). D'après les espèces qui représentent ici le g. *Melanopsis* l'âge de cette formation est nettement sarmatien. A peu près à 25 km. au Sud de ce gîte, un peu au Nord de la ville de Malaya, M. Stefanski avait recueilli, dans la même formation, des fossiles d'eau douce déterminés comme sarmatiens par Mlle. Lüt-fiye Erünal.

ROCHES ÉRUPTIVES — N'ayant pas pu fixer l'âge de toutes les roches éruptives de Malatya je préfère les traiter à part, dans l'ordre de leur acidité.

Les granités apparaissent sur le flanc NW de la zone anticlinale paléozoïque, des deux côtés de la plaine sarmatienne. A l'Ouest de l'extrémité Sud de cette plaine les massifs de granité à amphibole, à biotite ou à deux micas sont intercalés dans les calcaires paléozoïques. Au NE de Malatya, c'est un granité à épidote qui se place en contact avec les mêmes calcaires. Au Nord de l'Euphrate, dans la sous-préfecture de Baskil, un grand massif de roches granitiques recoupé par des roches vertes affleure dans une vaste région éocène. Les granités sont nettement postérieurs au Paléozoïque, car ce dernier est métamorphisé au contact avec les granités.

Les diorites quartzifères à amphibole formant un petit massif à 50 km. au SE de la ville de Malatya près du village de Bahçe déjà cité au sujet du Miocène moyen.

Les roches vertes réunissent les roches éruptives basiques suivantes: serpentine, diorite à mica et hornblende, diorite à amphibole, diabase etc... Il s'agit surtout de serpentines et de roches plus ou moins serpentinisées. Presque "partout ces roches sont intercalées dans les terrains sénoniens, mais, d'autre part, les grès du flysch sénonien contiennent des grains de serpentine. Au Sud de la région de Malatya entre Maraş et Gaziantep (7), les terrains maestrichtiens sont aussi mélangés avec des serpentines et on y remarque tantôt un métamorphisme local (marmorisation et minéralisation des calcaires), tantôt la présence de grains de serpentine dans le flysch. ainsi on peut conclure que la formation des serpentines a eu lieu au Maestrichtien. Les diorites non - quartzifères apparaissent dans les serpentines sur le bord SE de la zone paléozoïque, dans le bassin de la Kapi deresi (kaza de Besni).

Les roches purement volcaniques forment deux groupes: ancien et assez récent. Le groupe ancien se compose de roches lie-de-vin passant au vert bouteille; ce sont des roches volcaniques anciennes telle que: spilite (diabase), tuf diabasique ancien (Schalstein), porphyrite (andésite ancienne), porphyrite à augite et mélaphyre (basalte ancien). Ces roches sont souvent chloritisées et traversées par des veines de quartz blanc laiteux à épidote; ce dernier trait les rapproche des schistes paléozoïques métamorphisées. Le principal affleurement de roches volcaniques anciennes fait partie du flanc septentrional de la zone Paléozoïque à 20 — 30 km. à l'Est de la ville de Malatya où il forme la crête des Malatya dağları. Large de 15 km cet affleurement est orienté WSW — ENE, parallèlement aux calcaires et schistes paléozoïques. De petites intercalations de calcaires marmorisés Paléozoïques sont visibles dans cette série près de Halikân, à 20 km. à l'ESE de Malatya (chaussée de Pütürge). D'autres affleurements de la même série volcanique, plus ou moins importants, s'intercalent dans les schistes et calcaires paléozoïques depuis le grand affleurement décrit ci-dessus jusqu'à la limite méridionale de la zone paléozoïque. Tout ceci m'incline à considérer le groupe volcanique en question comme très ancien, en tout cas beaucoup plus proche du Paléozoïque que du Crétacé. Le groupe

plus ou moins récent est constitué surtout par des basaltes. Par endroits, les laves contiennent aussi des andésites. La plus grande coulée basaltique, mesurant 30 km. en direction N — S, se trouve à l'Ouest d'Akçadağ (limite de ma carte). Autrefois, elle devait s'étendre loin au NE et recouvrir entièrement les plateaux burdigaliens; actuellement on en trouve encore quelques lambeaux aux sommets de collines. L'allure de cette lave est à peu près tabulaire. A quelques kilomètres au NE de Malatya une colline de terrains sarmatiens est couverte d'une couche volcanique tabulaire. A la limite Nord de ma carte, les coulées de basalte et d'andésite (vallée de la Kuruçay et rive droite de l'Euphrate) sont plissées (pendage: 35°) et semblent faire partie du Sarmatien également plissé; il faut cependant noter que dans la vallée de la Kuruçay les couches basaltiques plongent vers l'Est et se trouvent ainsi en discordance complète avec l'anticlinal sarmatien, dont l'axe est orienté Est — Ouest. En résumé, on peut dire que l'activité volcanique jeune a commencé au Miocène supérieur et s'est prolongée probablement jusqu'au Quaternaire. Certaines des roches éruptives indiquées ci-dessus ont été déterminées par le Dr. Kleinsorge.

IV. TECTONIQUE

Comme je l'ai indiqué au chapitre "Aperçu géographique", les unités orogéniques qui composent la région de Malatya correspondent aux unités tectoniques. La chaîne paléozoïque des Malatya dağları qui traverse le pays en direction WSW — ENE est une large zone anticlinale. Je dis "zone", au lieu de "pli", parce que les terrains paléozoïques qui la composent, forment plusieurs plis à l'intérieur de cette zone, anticlinale dans son ensemble. L'orientation de divers terrains de la série paléozoïque est, en général, parallèle à l'axe de la zone en question.

Les deux bassins situés au NW et au SE des Malatya dağları sont constitués par des terrains sénoniens, paléocènes, éocènes et miocènes plissés. Dans le **secteur SE** les plis secondaires assez étroits s'allongent, dans l'ensemble, parallèlement à la grande zone anticlinale. Les axes ne sont pas en ligne droite, mais sinueux. Au NW de Besni, entre la Kapı dere et les trois lacs, on remarque une belle faille longitudinale mettant en contact les roches vertes et le Lutétien sur une longueur d'au moins 35 km. Une autre faille, parallèle à la première, se place à 4 km. au SE (région de Perveri). Les plis **du secteur NW** ne sont pas nets, en général, sauf le long de la bordure de la zone paléozoïque où les terrains plongent régulièrement vers la NW. Enfin, à la limite septentrionale de ma région, les terrains sarmatiens forment un anticlinal orienté WNW — ESE avec des pendages atteignant 70° d'inclinaison près de l'axe, sur la rive droite de l'Euphrate. A l'Est de ce fleuve, on voit la terminaison d'un synclinal sarmatien, bordée au NE, et au SE par une étroite bande de Miocène marin qui sépare le Sarmatien de l'Eocène.

Dans mon article sur la géologie de Maraş — Gaziantep (7) j'ai tracé le passage de la limite qui divise ce pays en deux parties: 1° zone de l'Anti-Taurus au NW et 2° zone du plateau syrien au SE. Sur la carte jointe à l'article cité, la limite en question s'étend, au Nord, jusqu'à Belveren. Je peux maintenant indiquer le tracé de cette limite dans la région de Besni, c'est-à-dire immédiatement au Nord de mon ancienne région de Gaziantep. Au Nord de Belveren la zone du plateau syrien se prolonge sur 10 km.; plus à l'Est la limite descend un peu vers le Sud en passant par Besni. A l'Ouest de cette ville la limite de la zone du plateau syrien suit le bord septentrional du grand affleurement de calcaire dur lutétien dont la partie Sud est figurée sur ma carte de Maraş - Gaziantep. A l'Est de Besni cette limite coïncide avec le bord septentrional du Miocène moyen marin crayeux et conglomératique largement développé dans la région de Gaziantep. De l'autre côté de la limite se trouvent les dépôts sénoniens (flysch et calcaire) de la zone de l'Anti-Taurus à laquelle appartient toute la région de Malatya au Nord de Besni. Dans la région de Gaziantep le bord du plateau syrien est soulevé au contact avec les derniers plis de l'Anti-Taurus. Il en est de même dans la région de Besni

où les bords septentrionaux des affleurements lûtétien et vindobonien sont relevés avec plongement vers l'intérieur du plateau, c'est-à-dire, vers le Sud.

V. RESSOURCES MINÉRALES

Il n'entre pas dans le but de mon exposé de décrire les gisements de minerai et les sources minérales étudiés au cours de mes missions de Malatya. Je vais seulement indiquer le rapport qui existe entre ces gîtes et sources et la géologie du pays.

Les substances minérales utiles que l'on rencontre dans la région de Malatya sont les suivantes: bitume, lignite, fer, pyrite, cuivre, galène argentifère, manganèse, bauxite et asbeste; les sources minérales sont carbonatées ou sulfureuses.

BITUMES. En Anatolie septentrionale (6), au Nord du Taurus, les bitumes sont surtout associés aux terrains oligocènes ("schistes bitumineux"). Par contre, dans la région de Gaziantep - Maraş (7), les bitumes se trouvent dans le Sénonien de la zone de l'Anti-Taurus et proviennent probablement d'une migration verticale à partir du Trias. De même, dans notre région de Malatya, les bitumes et schistes bitumineux se rencontrent exclusivement dans le Sénonien supérieur (flysch et calcaire marneux blanc) affleurant entre Besni et Tut, près de la limite méridionale de ma carte, entre le flanc Sud de la zone paléozoïque et la terminaison Nord du plateau syrien.

LIGNITE. Les lignites n'existent que dans le secteur NW où ils s'intercalent dans les terrains sénoniens, burdigaliens et sarmatiens, Les lignites sénoniens ne sont que des morceaux d'arbres lignitisés que l'on rencontre dans un flysch grés-marneux verdâtre affleurant dans la vallée de la Tohma suyu près de la limite Ouest de ma carte. Le flysch sénonien de cet affleurement, riche en Rudistes, est d'origine marine, mais dans les endroits où on trouve du lignite, la faune contient des Gastéropodes saumâtres et d'eau douce (*Potamides*, *Melanopsis*) en même temps que des Mollusques marins. Cela indique que le flysch sénonien s'est formé près de la côte, dans une zone où les eaux douces du continent se sont mêlées aux eaux marines. Les lignites burdigaliens apparaissent à la base des calcaires marneux miocènes recouvrant en transgression les terrains éocènes dans le coin NW de ma carte, aux environs de Kurşunlu. Cette fois, ce sont de véritables couches de lignite intercalées dans une série marno-calcaire. Les terrains encaissants (calcaire marneux) contiennent une riche faune purement marine (Mollusques); il faut cependant noter qu'il s'agit ici de la base d'une transgression marine survenue après une longue période continentale englobant l'Eocène sup., l'Oligocène et l'Aquitainien. Enfin, les lignites sarmatiens forment un gisement à quelques kilomètres au Nord de la ville de Malatya. D'après les recherches effectuées à cet endroit, le lignite se trouve intercalé dans une série d'argiles marneuses blanches à fossiles d'eau douce (*Planorbis*, *Limnaea* etc...) et de conglomérats.

FER. Tous les gisements de fer de la région de Malatya se trouvent dans la zone anticlinale paléozoïque. Dans la partie NE de cette zone, le minerai de fer (hématite, pyrite) apparaît dans les roches vertes serpentinisées ainsi que dans l'affleurement de roches volcaniques anciennes. Au SW, les gisements de fer (magnétite) se placent exactement au contact des calcaires paléozoïques et des amphibolites ou granités. Les traces de travaux anciens sont encore visibles en plusieurs endroits.

BAUXITE. Ce minerai d'aluminium forme un petit gisement sur les plateaux de calcaire paléozoïque, au milieu de la zone anticlinale. A cet endroit, on ne voit aucune trace de roches éruptives ou gneissiques; le calcaire n'est pas marmorisé et contient des fossiles parmi lesquels *Productus burlingtonensis* du Carbonifère inférieur.

CUIVRE. Pratiquement, le cuivre n'existe pas dans la région de Malatya. Dans les gise-

ments de fer du groupe .SW, on remarque la présence d'une faible quantité de malachite. On en trouve aussi quelques traces dans les roches serpentinisées affleurant à l'Est de Malatya. Tous ces indices appartiennent à la zone anticlinale.

MANGANÈSE. De même que dans la région de Maraş - Gaziantep située plus au Sud, le minerai de manganèse de Malatya apparaît dans le flysch sénonien à inclusions de serpentine. Il s'agit du secteur SE (sous-préfecture de Besni, coin SW de ma carte).

GALÈNE ARGENTIFÈRE. Sur le flanc NW de la zone anticlinale paléozoïque, près de sa limite avec la plaine sarmatienne, on voit des traces d'une exploitation ancienne située au bord de la Kurşunlu dere. (kurgun = plomb); cet endroit porte le nom d'Altıntoprağı (= terre d'or). La galène de ce gisement est argentifère. Le terrain est constitué par du calcaire paléozoïque.

ASBESTE. Il n'existe aucun gisement d'asbeste dans la région de Malatya. Une très faible quantité de ce minerai est visible près d'un gisement de fer du groupe SW où un paquet de loches vertes serpentinisées s'intercale entre les calcaires paléozoïques et le granité, au bord de la plaine sarmatienne.

SOURCES CARBONATÉES. Les sources minérales carbonatées de Malatya appartiennent toutes à la zone anticlinale paléozoïque. Près d'İspendere situé à l'Est de Malatya, l'eau sort des roches vertes serpentinisées. A Rutikan situé à 35 km. au Sud de Malatya, existe une source fortement gazeuse sortant des schistes paléozoïques métamorphisés. Enfin ,la source carbonatée de Harapşehir se trouve dans les schistes cristallins, à 2 km. au Sud de l'extrémité de la plaine sarmatienne.

SOURCES SULFUREUSES. Les sources sulfureuses se trouvent dans le flysch sénonien à intercalations de serpentine du secteur SIS (au NE de Besni et dans la vallée de la Bilan çayı).

VI. CONCLUSIONS

En se basant sur les données exposées aux chapitres précédents nous pouvons résumer l'histoire géologique de la région de Malatya çomme suit:

Les terrains les plus anciens sont représentés par les roches cristallophylliennes et schistes métamorphisés de la zone anticlinale qui forment les Malatya dağları. Dépourvus de fossiles ces terrains ne fournissent aucune indication directe sur leur âge. On peut seulement dire qu'ils sont antérieurs aux calcaires permocarbonifères. Vers la fin de l'époque primaire, probablement à la suite de forts plissements de la phase hercynienne, toute la région de Malatya est sortie des eaux marines. Il n'existe aucune trace de dépôts marins mésozoïques antérieurs au Sénonien. Pendant toute cette longue période la région est restée exondée. Je n'ai pas pu préciser l'âge de certaines roches éruptives anciennes, mais leur apparition a eu probablement lieu après le Permien et avant le Sénonien. Les calcaires permocarbonifères sont souvent marmorisés et minéralisés à leur contact avec le granités. Les roches volcaniques anciennes (spilite, prophyrite, mélaphyre) visibles dans la zone paléozoïque, surtout dans sa partie NE formée par les schistes métamorphisés, sont traversées par des veines de quartz blanc laiteux et ressemblent par ce trait aux schistes paléozoïques de Turquie en général.

An Sénonien supérieur une mer de faible profondeur est venue recouvrir une partie de la région; en certains endroits situés près des anciens rivages de cette mer, les cours d'eau du continent avaient modifié la salure de l'eau, ce qui a permis le développement de Mollusques saumâtres; des troncs d'arbres lignitisés caractérisent aussi ce faciès très peu profond.

Un mouvement de régression a dû se produire à la fin du Crétacé, car les premiers dépôts marins postérieurs au Maestrichtien datent du Paléocène supérieur (Londinien). Les serpen-

tines sont intimement liées aux terrains maestrichtiens et sont recouvertes par de l'Eocène transgressif. Comme, d'autre part, le flysch maestrichtien contient des grains de serpentine, l'âge de ces dernières est certainement aussi maestrichtien.

La transgression tertiaire a commencé pendant le Londinien et s'est développée durant le Lutétien dont les dépôts néritiques à grandes Nummulites sont de beaucoup plus étendus que ceux du Paléocène rarement visible en surface. A part de rares exceptions, le Lutétien recouvre directement les terrains antérieurs au Paléocène.

Une troisième exondation du pays s'est produite après le Lutétien. La nouvelle période continentale a duré pendant l'Eocène supérieur, l'Oligocène et le début du Miocène.

La dernière transgression marine a eu lieu au Burdigalien dans la partie Nord du pays et au Vindobonien dans la partie située au Sud de la zone paléozoïque et appartenant au plateau syrien. La phase marine miocène n'a pas duré longtemps; depuis l'Helvétien au Nord et depuis le Tortonien au Sud la mer s'est retirée définitivement de la région de Malatya.

Les dépôts continentaux du Miocène supérieur qui recouvrent la grande plaine de la Tohmasuyu, de la Sultan suyu et de la Kuruçay contiennent une faune d'eau douce d'âge sarmatien et sont lignitifères. Tout à fait au coin NW de ma carte, les mêmes dépôts continentaux sarmatiens se placent au-dessus des calcaires burdigaliens qui forment les plateaux du bassin de la Tohmasuyu. Par contre, dans la grande plaine, le Sarmatien se trouve à environ 750 m. d'altitude, tandis que les plateaux burdigaliens sont situés entre 1250 et 1750 m. d'altitude. On ne peut pas expliquer cette anomalie par un effondrement du Sarmatien à l'Est des plateaux, car le bord Ouest de la plaine ne ressemble pas à une faille et les dépôts sarmatiens recouvrent directement le Lutétien dans la vallée de la Tohmasuyu près de l'endroit où cette dernière franchit la limite entre les plateaux et la plaine. Il faut donc admettre l'existence d'une vaste cuvette, déjà formée au Sarmatien, dans laquelle se déversaient les eaux fluviales descendant de tous les côtés.

Ce que je viens d'exposer à propos des terrains tertiaires m'autorise d'affirmer que les mouvements tectoniques de la phase alpine étaient très compliqués dans la région de Malatya et que les plissements postmiocènes avaient encore été très forts puisque les dépôts sarmatiens de l'anticlinal situé près de la limite Nord de ma carte sont redressés jusqu'à 70° de pendage.

L'activité volcanique tertiaire avait commencé après l'Helvétien, mais je ne saurais pas dire à quel moment elle s'était arrêtée étant donné que l'on n'observe aucune trace de dépôts pliocènes ou quaternaires datés par des fossiles. La série continentale de la cuvette sarmatienne contient, peut-être, aussi des terrains pliocènes ou quaternaires, mais cette question reste ouverte.

Pour finir, je résumerai les ressources minérales de la région de Malatya en les groupant d'après les terrains qui les contiennent. Cela permettra de distinguer les terrains stériles de ceux qui sont intéressants au point de vue minier.

Parmi les terrains paléozoïques les schistes métamorphisés sont stériles, tandis que les calcaires permocarbonifères contiennent les métaux suivants: fer et cuivre (au contact avec les granités et les amphibolites) ainsi qu'aluminium, plomb et argent (en plein calcaire). Dans le flysch sénonien on trouve quelques traces de lignite (dans le NW), ainsi que des petits gisements manganèse et des intercalation de bitume (au Sud). Le Paléocène et l'Eocène sont stériles. Le Burdigalien contient, à sa base, des couches de lignite. L'Helvétien est stérile. Dans le Sarmatien on trouve de nouveau du lignite. En ce qui concerne les roches éruptives, les serpentines montrent quelques traces de fer, de cuivre et d'asbeste. Les roches volcaniques anciennes contiennent de la pyrite.

Les sources minérales carbonatées se trouvent dans les terrains paléozoïques (schistes

cristallins, schistes un peu métamorphisés) et dans les roches vertes. Les sources sulfureuses existent dans les terrains sénoniens et dans les serpentines.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Les principaux ouvrages consultés sont indiqués ci-dessous, mais cette courte liste ne comprend pas les nombreuses publications paléontologiques utilisées pour la détermination des fossiles.

- 1) **G. Berf** Geologische Beobachtungen in Kleinasien. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., t. 62, Berlin 1910 (1911).
- 2) **E. Chaput** Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie. Paris 1936.
- 3) **M. Cossmann** Essais de Paléoconchologie comparée. Septième livraison. Paris. 190(5).
- 4) **P. T. Cox** The Genus Loftusia in South Western Iran. Eclogae Geol. Helvet, vol. 30, Bale. 1937.
- 5) **H. Douvillê** Etudes sur les Rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites. Mém. Soc. Géol. de France, mém. No. 6. Paris. 1891 - 1897.
- 6) **V. Stchépinsky** Stratigraphie comparée des régions situées entre Bursa et Tercan. M. T. A., No. 2/27. Ankara. 1942.
- 7) **V. Stchépinsky** Géologie de la région de Maraş - Gaziantep. M. T. A., No. 1/29. Ankara. 1943.
- 8) **Ar. Toucas** Sur la classification et l'évolution des Hippurites. Mém. Soc. Géol. de France, mém. No. 30. Paris. 1903 - 1904.
- 9) **S. W. Tromp** The Vertical Distribution of Hippurites in South Turkey. M. T. A., No. 4/25. Ankara. 1941.

Ankara, Février 1944

NOTE:

Au cours de l'impression du présent article j'ai reçu les résultats d'une détermination phytopaléontologique fort intéressante faite par le Dr. Recep Egemen. Il s'agit d'un calcaire gris-clair qui couronne les calcaires permocarbonifères au sommet du Sivritepe, à 40 km. au SW d'Akçadağ. Les Algues qui se rencontrent en grande quantité dans le calcaire en question sont des *Physoporella varicans* PIA de l'Anisien de Bosnie (famille des *Dasycladaceae*). Les dimensions de cette couche sont assez réduites, mais, au point de vue stratigraphique, cela signifie que les calcaires paléozoïques des Malatya dagları que j'ai présentés comme permocarbonifères, comprennent effectivement outre le Carbonifère, tout le Permien, comme le prouve l'existence d'une couche terminale triasique conservée au Sivritepe.

Ankara, 8. V. 1944

