

## TÜRKİYEDE AKARSU REJİMLERİ [1]

### I.

Metin dışı cedvel ve harta vardır.

Prof. İ. Hakkı AKYOL (İstanbul)

Toprağının yarısından fazlası, esas itibariyle, kurak bölgelerden sayılan *Türkiyede* su meselesi bilhassa ziraî gelişmesi, ekonomik faaliyeti, sıhhi durumu için hayatî önemi haiz bir mevzudur. Hal böyle iken, 1911 yılında hidrolog W. Willcoks'un Mezopotamyadaki sulama projesini [2] ve 1912 de Bağdat demiryolu şirketinin Konya ovası (Çumra) sulama işleri [3] teşebbüsünü istisna edecek olursak, geçen devirlerde memleketimizde kaynak, akarsu ve göl şeklinde karalar içindeki su işleri ile hemen hemen uğraşılmadığı görülmektedir. Bayındırlık Bakanlığının Su işleri ve Elektrik İşleri Etüt Dairesi [4] Umum Müdürlükleri ile belediyeler iş birliği yaparak on onbeş yıldanberi memleketimizin hidroloji işleri ile uğraşmağa başlamışlardır. Bu çalışmalar arasında bilhassa akarsuların mühim yerlerinde rejimlerini tesbit edebilmek için *seviye değişmesi*, *akım (débit)*, *run-off*, *Durchflussmenge*, *rasat mevkiinin yağış ve buharlaşma* olaylarını araştırma gibi çalışmalar başta gelir [5]. Yalnız bu işler baraj yapmak, akarsuyu yatağına almak, bataklık kurutmak gibi faydalanma gayesi ve teknik yollar ile yapılmış oldukları için coğrafya noktasından memleketimizin akarsu rejimlerini belirtmeye yaraması itibariyle pek esaslı bir istinat noktası teşkil edememektedirler. Zira *akıma kat sayısı* (coefficient d'écoulement, coefficient of discharge, Abflussfaktor), *akma endisi* (indice d'écoulement, index of flow, Abflusszahl) gibi hidroloji mefhumları [6] için çok defa birçok nehir ve ırmakların ağız kısımlarında veya

[1] İ. Hakkı Akyol; *Türkiyede akarsu sistemleri ve rejimleri*. T. C. D. Yıl III, Sayı IX-X. s. 1-32.

[2] W. Willcoks; *Plans of irrigation of Mesopotamia* (81 harta), London 1911.

[3] E. Banse *Auf der Spur der Bagdadbahn*. Weimar 1918 (bir harta) 1: 500000.

[4] Elektrik İşleri Etüt Dairesi Umum Müdürlüğü son zamanlarda tekrar Bayındırlık Bakanlığından ayrılarak Ekonomi Bakanlığına bağlanmıştır

[5] İ. Hakkı Akyol; *Son yarım asırda Türkiyede coğrafya*. T. C. D. Yıl 1, Sayı III-IV 1943 s. 256-257.

Ali T. Tanoğlu; *Türkiyede büyük su işlerinin bugünkü durumu ve Türkiyenin su davası*. T. C. D. Yıl 1. Sayı III-IV 1943 s. 288 - 308.

[6] Bir akarsuyun akaçlama havzasına düşen su miktarına P ve o akarsuyun ağızındaki akım miktarına D, akaçlama sahasına da S diyecek olursak:

$P : S = y$  havzanın *yağış endisini*;  $D : S = a$  *akma endisini* gösterir. Nihayet akma endisinin yağış endisine olan oranına ( $a : y$ ) *akma kat sayısı* veya «quotient» i denir.

önemli ayaklarının *kaşvak noktalarındaki* (confluence, confluence, Zusammenfluss) akım miktarını bilmek icap ettiği gibi muhtelif yükseltilerdeki dağlar üzerinde de yağış ve buharlaşma miktarlarını gösterir meteoroloji verilerine ihtiyaç vardır.

Bundan başka akaçlama havzalarının yüz ölçümleri yamaçlarının ve tabanlarının eğimleri v.s. gibi memleketimizin hidrografisini belirten morfometrik elemanlar hakkında da bilgilerimiz yok denilecek kadar azdır [1]. Hulâsa jeoloji, morfoloji, pedoloji veya toprak ilmi (pedéologie, pedology veya agregeology, Bodenkunde) ve biyoloji (bitki örtüsü) hakkında memleketimizin her noktası için esaslı ve tafsilâtlı bilgi istiyen ve canlılar gibi son derece karışık ve her birinin bir şahsiyeti olan ve birçok faktörlerin tesirleri altında bulunan *akarsular rejimi* meselesi hakkında bu şartlar altında ancak genel mahiyette bir fikir vermek imkânı hâsıl olabilecektir. Bu yazı katiyen bitmiş bir işin ortaya çıkmış son şekli değildir, yardımcı ilim kollarına ait sonsuz noksanlar içinde zaten olamaz da. Burada belirtmek istediğimiz nokta su işinin ne kadar karışık bir problem olduğunu ve coğrafyacının bu hususta yardımcı ilimlerden neler istediğini göstermek olacaktır.

Yazının çerçevesini şu suretle tesbit etmek mümkündür :

- 1°. Memleketimizde muhtelif akaçlama havzalarında ve bölgelerinde *rejim âmillerinin özelliklerini belirtmeye* ;
- 2°. Başlıca akarsuların ve bölgelerin akım rejimlerini tarif ve tasvir etmeye ;
- 3°. Nihayet sulardan faydalanma imkânlarını araştırmağa çalışmak.

## I REJİM ÂMİLLERİNİN ÖZELİKLERİ

Akarsuların *beslenme tarzlarına ve akımlarının değişmelerine* ait bütün olayları *rejim* adı altında toplayacak olursak bir taraftan *akaçlama havzasının genişliği ve şekli*, akarsularının *saçaklanması* (ramification, ramification, Verästelung), üzerine aktıkları bölgenin relief özellikleri (ova, yayla, dağ ; yamaçlarının ve yataklarının eğimleri..), *zeminin tabiatı ve yapısı* (su geçirir veya geçirmez sahreler), *mesa varî* (tabulaire, tabular, tafelförmig), *kırıklı veya kıvrımlı yapı*, *volkanik reliefler*, *bitki örtüsü* (orman, maki, step..) gibi havzanın geometrik, morfografik, jeolojik

[1] Bu makalenin provalarının dözelme işi ile uğraşırken Bayındırlık Bakanlığı vasıtasıyla elde ettiğim «E. İ. E. idaresinin 10 yıllık çalışmaları bildirgesi» adlı eserden (E. İ. E. dairesi yayınlarından sayı 3, İstanbul 1946) bundan sonraki yazılarımda çok faydalanacağımı umuyorum.

ve biolojik şartlar altında bulunduğunu, diğer taraftan *yağış, buharlaşma, sıcaklık...* gibi meteorolojik ve klimatolojik sebeplere bağlı olduğunu görürüz. Buna bir de *baraj tesisatı, akarsuyun yatağına alınması veya sulama işleri* gibi beşeri faaliyetleri de katmak lâzımdır. Filhakika bu muhtelif faktörlerin hep birden bir arada yaptıkları karşılıklı tesirler her akarsuya özel bir karakter verir ve hidrolojik hayatının safhalarını izah etmiye yarar. Zaten, yukarıda söylenildiği gibi, akarsular canlılara benzer bir şekilde kendilerini birbirinden ayıran çok karışık karakterler arzederler; gerek ova ve yayla düzlüklerinde büyük büklümler çevirerek ağır akışları ile gerek dağlarda ve dar boğazlarda köpüklü suları ile, yuvarladıkları kaba elemanları ve molozları ile (taşma, su basması..) bizi pek yakından ilgilendirirler. Onlarda da bizim gibi pek karışık bir hayat şekli vardır. Arz organizmasının atmosfer sarsımlarında, deprem sarsıntılarında, volkan patlamalarında.. görüldüğü gibi, çözümleri pek güç olsa da, burada da bir takım kanunlara bağlı olaylar vardır. İşte birbiri ardınca çıkacak olan yazılarda memleketimizdeki akarsu rejimlerini araştırmak ve âmillerini bir bir tahlil etmek suretiyle bu kanunları, imkân dairesinde, belirtmiye ve dolayısıyla izahlı coğrafya bakımından memleketimiz akarsularının rejim özelliklerini göstermiye çalışacağız.

**1. Geometrik ve morfometrik özellikler.** — Türkiye (Anadolu ve Trakya) Doğu Avrupa platformu (Rusya nehirleri ayarında (*Volga nehri*; uzunluk: 3570 km., akaçlama havzası: 1460000 km<sup>2</sup>.; (yüzey ölçüsü Avrupa kıtasının yarısından fazla yer kaplıyan platformun % 27 si) büyük akarsuların yerleşmelerine imkân verebilecek kadar geniş sahalara malik değildir. Kaldı ki Anadolu yarımadasını kuzeyden ve güneyden saran sıra dağların doğuda ve batıda düğümlenerek [1] ve büyük orta Anadolu yaylasını yay demetleri içine alarak büyük bir kapalı havza meydana getirmeleri bu keyfiyeti daha ziyade şiddetlendirmektedir. Memleketimiz içinden kaynaklarını alıp toprağımızda denize dökülen en uzun akarsu Anadolu yarımadasının en geniş kısmında yer almış bulunan *Kızılırmak*'tır. Uzunluğu, aşağı yukarı, 1200 km., akaçlama havzası 76000 km<sup>2</sup>. dir (Türkiye yüzey ölçüsünün, aşağı yukarı 1: 10 u). Memleketimiz, esas itibariyle, akarsuları çok dallanmış olan ve Okyanusun nemli batı rüzgârlarının tesiri altında bulunan Fransa nehirlerine de benzemez: *Loire* nehrinin uzunluğu 1010 km., akaçlama havzası ise 121000 km<sup>2</sup>. yani Fransanın yüzey ölçüsünün (550986 km<sup>2</sup>.) 1:5 dir. Fakat bir çok bakımdan Türkiyenin (Anadolu) akarsuları İberya yarımadası (yüzey ölçüsü 580000 km<sup>2</sup>.) akarsuları ile kıyaslanabilir. *Tajo* nehrinin

[1] İ. Hakkı Akyol; *Türkiyede akarsu sistemleri ve rejimleri*. T. C. D. 1947 s. 7-10.

uzunluğu 1006 km. akaçlama havzası 83000 km<sup>2</sup>.; *Ebro* nehri: Uzunluk 930 km., akaçlama sahası 25000 km<sup>2</sup>.; *Guadalkivir* nehri uzunluk 579 km., akaçlama havzası 56522 km<sup>2</sup>., kaynak bölgesinin yükseltisi 750 m. dir.

İberya yarımadası gibi, esas itibariyle, mozayik şeklinde ve muhtelif yükseltilerdeki eşiklerle ayrılmış yüksek yaylalardan ve depresyonlardan (havza) bileşik Türkiyenin ortalama yükseltisi 1132 m. (Anadolu 1162 m., Trakya 130 m.) dir. Binaenaleyh Anadolu Akdeniz âlemindeki yarımada ların en yükseği (İberya 660 m.), ve en masif olanıdır: yüzey ölçüsünün % 87 si 500 metrenin, % 60 ı 1000 m. nin, % 26 sı da 1500 m. nin üstündedir. Yarımada nın ancak % 8 i 0-250 m. arasındaki yükselti basamağını teşkil eder [1]. Bu sebepten Türkiyenin akarsuları yüksek yayla akarsuları karakterini taşırlar. Az çok yağmur gölgesinde kalan deniz seviyesine yakın geniş kıyı ovaları, geniş vadi tebanları ve havzalar (Çukurova, Batı Anadolu büyük akarsularının vadi tabanları, Ergene havzası....) bulunduğu gibi birer yağmur adası olan veya senenin yüyük bir kısmında kar şeklinde su deposu rolü oynayan 3000-4000 m. yükseltilerde sıra dağlar (Toros Aladağlarında: *Demir kazık* 3726 m.; Doğu Karadeniz dağlarında: *Kaçkar dağı* 3937 m.; *Hakâri dağlarında Cilo dağı* 4168 m. ...) ve yine 4000-5000 m. yükseltiler arasında volkanik reliefler (Erciyeş dağı 3916 m.; Süphan dağı 4434 m., Büyükağrı dağı 5165 m. ...) de eksik değildir.

a. *Akaçlama havzaları.* — İlâve edilen cetvelde (s. 5) görüleceği gibi *cihan denizlerine sularını döken* ırmakların akaçlama sahalarından (ekseroik sahalar) memleketimizin en nemli mıntakasını teşkil eden *Karadeniz akaçlama havzası* (Çoruh, Yeşilırmak, Kızılırmak, Sakarya nehirleri...) 246000 km<sup>2</sup>. ile birinci gelir [2]. Anadolunun yüksek dağlık kısımlarından kaynaklarını alan Fırat ve Dicle nehirleri ayaklarının (Karasu, Murat suyu, Botan, Habur, Büyükzap...) memleketimizde teşkil ettikleri akaçlama havzaları da (*Basra körfezi akaçlama havzası*) 182450

[1] A. T. Tanoğlu; *Türkiyenin irtifa kuşakları.* T. C. D. 1947, Yıl III, Sayı IX-X s. 47-48.

[2] Bu cetvelde ve diğ erinde akaçlama havzalarına ait rakamlar Harita Umum Müdürlüğünün 1: 800000 mikyasındaki hartası esas alınarak, milimetrelî kâğıt üzerinde, mm<sup>2</sup>. gözleri sayılarak mıkya sa göre (bir mm<sup>2</sup>. 0,64 km<sup>2</sup>. ye tekabül eder) hesap edilmiştir. Bu kartometrik usûl müt ekâmil planimetre ile yapılan uzun ve meşekkatli ölçüden daha pratiktir. Bu rakamlar Bayındırlık Bakanlığına bağılı «E. I. E. İdaresinin çıkardığı 10 yıllık çalışmalar bildirgesinde» verilen adetlerden farklıdır. Kartometrik rakamları çıkarırken eski talebenden Coğrafya asistanı Necdet Tunçdilek'in bana bu husustaki yardımını burada zikretmeği bir borç bilirim.

## Türkiyede muhtelif akaçlama sahalarının mesahaları

## Les superficies de différents bassins de drainage en Turquie

I. Eksoreik sahalar  
Les régions exoréiques :

			km <sup>2</sup> .
a.	Karadeniz havzası	Anadolu	243 000
	<i>Mer Noire</i>	Trakya	3 000
			<hr/> 246 000
b.	Marmara denizi "	Anadolu	31 500
	<i>Mer de Marmara</i>	Trakya	4 500
			<hr/> 36 000
c.	Ege denizi "	Anadolu	63 350
	<i>Mer Egée</i>	Trakya	15 900
			<hr/> 79 250
d.	Akdeniz "		102 250
	<i>Med. orientale</i>		
e.	Basra körfezi "		182 450
	<i>Golf Persique</i>		
f.	Hazer denizi "		27 000
	<i>Mer Caspienne</i>		
g.	Küçük kapalı havzalar		<hr/> 672 950
	<i>Petits bassins endoréiques</i>		1 750
	Yalnız Anadolu		<hr/> 671 200
	<i>Anatolie seule</i>		647 800

II. Endoreik sahalar  
Les régions endoréiques :

a.	Orta Anadolu havzası		85 000
	<i>Bassin de l'Anatolie Centrale</i>		
b.	Van gölü havzası		18 000
	<i>Bassin fermé du lac de Van</i>		
c.	Diğer küçük havzalar		1 750
	<i>Divers petits bassins</i>		
d.	Suriye sınır bölgesi endoreik ve areik sahası		800
	<i>Syrie: rég. (limitrophes) endoréiques et aréiques</i>		
	Yalnız Anadolunun mesahası		<hr/> 105 550
	<i>La superficie totale d'Anatolie seule</i>		753 350
	Kapalı havzalar	$\frac{105\ 550}{753\ 350} \sim \% 14$	
	<i>Bassins fermés</i>		
	Hazer denizi havzası dahil	$\frac{132\ 550}{753\ 350} \sim \% 17,6$	
	<i>y compris bassin de la Mer caspienne</i>		

km<sup>2</sup>. ile ikinci mevkii işgal etmektedir. Bunlardan sonra sırasıyla 102250 km<sup>2</sup>. ile (Seyhan, Ceyhan nehirleri...) *Akdeniz akaçlama havzası*, 79250 km<sup>2</sup>. ile (Meriç, Gediz, Büyükmenderes nehirleri..) *Ege denizi akaçlama havzası* ve 36000 km<sup>2</sup>. ile de *Marmara denizi akaçlama havzası* (Sursuluk - Simav, Kirmasti - Adranos çayları...) gelir. *Hazer kapalı denizine* dökülen *Aras* ile *Kura* ırmaklarının yukarı çığırları da Bingöl dağları ve Kars yaylası gibi Doğu Anadolunun pek yüksek kısımlarından kaynaklarını alırlar. Bu iki akarsuyun sınırlarımız içinde teşkil ettikleri akaçlama sahası 27000 km<sup>2</sup>. dir.

Sayfa 7 deki cetvelde (Cetv. II.) görüleceği üzere km<sup>2</sup>. hesabıyla akaçlama havzasının ait olduğu denizin km. olarak kıyı uzunluğu (Anadolu kıyıları) ile bölünmesinden elde edilen rakam (bir km<sup>2</sup>. akaçlama sahasına isabet eden uzunluk) beklendiği gibi Alp kıvrım yayları boyunca uzanan (boyuna kıyı) ve daha nemli bir iklime tâbi, dağlık *Karadeniz aklanında* en büyük (159 km.), son derece girintili ve çıkıntılı (enine kıyı tipi), esas itibariyle, yayla şeklindeki yükseltileri nispeten hafif ve iklimi daha kurak olan *Ege denizi aklanında* en az (34 km.), Ege mintakası gibi tipik Akdeniz iklimini havi fakat yine Karadeniz gibi boyuna bir kıyı tipi arzeden *Akdeniz dağlık aklanında* orta (65 km.), nihayet her iki kıyı ve her iki iklim tipine malik, *yayla ve dağlardan müteşekkil Marmara akaçlama sahasında Ege mintakasından* daha fazladır (38 km.). Bundan başka her üç denizin (Akdeniz, Ege ve Marmara denizleri) bir km<sup>2</sup>. akaçlama sahasına düşen uzunluk 44 km. dir yani Karadenizin, aşağı yukarı, 1/4 dür.

Anadolunun *kapalı havzalarındaki* akaçlama sahalarına gelince burada da bilâkis memleketimizin en kurak bölgelerini teşkil eden, kuzeyden ve güneyden genç sıra dağlar ile çemberlenerek *jeomorfojenik ve klimatik bir endoreisme* (kapalı havza) tâbi bulunan Orta Anadolu havzası birinci mevkii işgal eder (85000 km<sup>2</sup>). Karaiçi iklimi altında Nemrut dağı lav eşiğinin pek yakın bir jeoloji devrinde Muş - Van depresyonunu kapatması neticesinde endoreik bir havza haline geçen *Van akaçlama sahası* 18000 km<sup>2</sup>. ile ikinci gelmektedir. Bu büyük kapalı havzalardan başka daha ziyade zemin ve sahre tabiatlarına bağlı Seyfe veya *Sife gölü*, *Tuzla gölü* ve *Çağa gölü* kapalı havzalarının hepsi, aşağı yukarı, 1750 km<sup>2</sup>. kadar bir saha kaplar. Bundan başka Suriye sınırmıza yakın bir *endoreik ve areik* (akımsız) saha da vardır (800 km<sup>2</sup>).

Hesaplarken Karadeniz akaçlama sahasından saydığımız 1750 km<sup>2</sup>. lik küçük kapalı havzalar sahasını çıkaracak olursak Türkiyenin gerçek *ekseroik* sahası 644200 km<sup>2</sup>. ye baliğ olur (Hazer denizini de katacak olursak 671200 km<sup>2</sup>.), (bütün Türkiyenin yüzey ölçümü 776750 km<sup>2</sup>. yalnız

Anadolunun 753350 km<sup>2</sup>). *Kapalı havzaların* (endoreik sahalar) yüzey ölçüsü de, aşağı yukarı 105550 km<sup>2</sup>. dir (Hazer denizi dahil 132550 km<sup>2</sup>). Bu suretle Anadolu'nun % 14 ü kapalı havza ve % 86 sı da cihan denizlerine su yollayan sahaları teşkil etmektedir (Hazer denizi kapalı havzasını katacak olursak bu takdirde nisbet % 17,6 a çıkar).

Bütün küre üzerinde cihan denizlerine su yollamıyan sahaların (endoreik) yüzey ölçüsü, yuvarlak rakam, 42 milyon km<sup>2</sup>. dir yani karalar yüzeyinin (kutuplar havalisi müstesna) aşağı yukarı % 27 sini kaplamaktadır (Bu 42 milyon km<sup>2</sup>. nin 28 milyonu yani karalar yüzeyinin % 17 si ve kutuplar havalisi hariç tutulacak olursa, % 20 si *areik sahalara* ve % 10 u veya 11 i de asıl *endoreik sahalara* aittir) [1]. Türkiyede 132550 km<sup>2</sup>. lik endoreik sahanın 27000 km<sup>2</sup>. si (% 17 si) yer kabuğunun şeklini

Cedvel II. — *Tableau II.*

Anadoluyu çeviren denizlerin kıyı uzunluklarına göre akaçlama havzaları

*Répartition des bassins de drainage suivant les longueurs des côtes*

Denizlerin adları <i>Nom des mers</i>	Kıyı uzunluğu <i>Longueur des côtes</i> : km.	Akaçlama sahası <i>Bassins de drainage</i> km <sup>2</sup> .	Bir Km <sup>2</sup> . sahaya isabet eden uzunluk <i>Long. en km. sur 1 km<sup>2</sup>. du surf de bassin</i>
Karadeniz <i>Mer Noire</i>	1 546	246 000	159
Marmara denizi <i>Mer de Marmara</i>	947	36 000	38
Ege denizi <i>Mer Egée</i>	2 377	79 250	34
Akdeniz <i>Méd. Orientale</i>	1 560	102 250	65
Son üç denizin ortalaması <i>Moyenne de trois dernières Mers</i>	1 628	72 500	44

[1] Emm. de Martonne ve L. Aufrère; *Extension du drainage océanique*. C. R. Ac. t. CLXXX, 1925, s. 930.

bozması (déformation veya gauchissement, Warping, Verbiegung) neticesinde cihan denizleri ile iştiraki bulunmayan Hazer denizi havzasına aittir. Emm. de Martonne'un yeni incelemelerine göre 35 ile 42 enlem dereceleri arasında, kapalı havzaların bu enlemlere tekabül eden kara sahaları yüzey ölçülerine nazaran dağılış oranları, aşağı yukarı, % 40 ile % 48 arasında oynamaktadır. Görülüyor ki Anadolu yarımadası koca Asyanın küçülmüş bir örneği olmasına rağmen (Asyada kapalı havzaların yani iç akaçlamalar sahası 14847000 km<sup>2</sup> dir, bu da kıtanın %35 ine tekabül etmektedir) [1] Tibetten başlayarak kuzeyden ve güneyden genç iltiva yayları ile çevrelenmiş yayla dizisinin (Tibet, İran, Anadolu) en küçüğü, en alçağı, en batıda olanı ve üç tarafından denizlerle çerçevelemiş olduğu için en nemli bulunanıdır. Bundan başka Anadolu yarımadası, akarsu sistemlerinin gelişmeleri hakkında geçen yazımızda uzun uzadıya bahsettiğimiz esaslara uygun bir şekilde, kapalı havzaların akaçlama sistemlerinden bir kısmının civar denizlere su boşaltan havza sistemlerine eklenmesi suretiyle sahalarını köçülttükleri bir yarımada. Mamafih iç kurak kısımların bugünkü temayülü, ırmakların çığırları boyunca dik eğimli yan ayakların veya sağnak yağmurları veya kar suları ile beslenen kısa ömürlü sellerin yığıldıkları alüvyonlarla husule gelen birikinti yelpazeleri ile bölünerek tekrar baraj yolu ile bir endoresime doğru sürüklenmektedir [2].

Bundan başka geçen yazımızda göstermiye çalıştığımız gibi [3] Türkiye akarsularının akaçlama havzaları pek genç karakteri haiz bulunmaktadır. Bir yandan *dislokasyonlar*, *büyük çaplı kıvrımlar*, *ükselme* ve *alçalmalarla* iç kuvvetlerin, diğer taraftan *iklim*, *kapma* (esas itibariyle daha nemli bir iklim altındaki yani taban seviyesi cihan denizleri olan akarsu sistemleri, daha kurak, daha yüksek bölgelerdeki yayla içi akarsu sistemlerini kendilerine doğru çekmektedirler) ve "*antécédence*," v.s. gibi dış kuvvetlerin tesirleri altında pek yakın jeoloji devirlerinde geçirmiş oldukları gelişme seyirleri sayesinde havza sistemlerinin bugünkü durumunu vücade getirmiş bulunmaktadır. Yarımadanın uzanışı doğrultusunda olan *boyuna* akarsular yani *yayla akarsuları* veya *merkezî akarsular* iç Anadolunun yüksek ve bol yağışlı yaylalarından ve dağlarından kaynaklarını alarak tektonik depresyonlarda ağır, *bitişme boğazlarında* ve *yarma vadilerde* de hızlı akışları ile sularını müşterek taban seviyesine (cihan denizlerine) doğru yuvarlarlar. Bu tektonik havzalar aynı

[1] Emm. de Martonne; *L'extension des régions privées d'écoulement vers l'océan.* Ann. d. Géogr. t. XXXVII, 1928, s. 6-7 ve 13.

[2] İ. Hakkı Akyol; *Türkiyede . . .* s. 24-29.

[3] » » ; » s. 10-16.



zamanda *alüvyonlaşma* sahaları oldukları için akarsular buralarda bir taraftan şiddetli buharlaşma (ağır aktıkları için), bir taraftan da tabanlar su geçirir depolardan bileşik oldukları için oldukça fakirleşmiş bir durum ve şiddetli bir rejim arzederler; çevreye doğru gidildikçe kendilerini besliyen birçok kollar alarak, çok defa, ağız taraflarında mutlak akımları yani bir senede denize dökdükleri su miktarı fazlalaşır. Halbuki yarımada-nın denizlere bakan aklanlarından kaynaklarını alan bilhassa *enine küçük akarsular* yani kenar veya *çevre akarsularının* yatakları dik eğimli oldukları gibi nemli deniz tesirine maruz kaldıkları ve çok defa orman şeklinde bitki örtüsü içinden geçtikleri için, sel mahiyetinde hızlı akışlı ve rejimleri şiddetli olsa bile, yataklarında her mevsimde bol su vardır (Karadeniz ve Marmara denizinin güney aklanlarındaki akarsular). Bir de Meriç havzası, Ege bölgesi ve Güney Anadolu büyük akarsuları gibi *yayla içi akarsuları* ile *kenar akarsuları* arasında orta bir durumda bulunan bu akarsular her ikisinin de karakterlerini taşırlar. Bilhassa yukarı ve orta çığırlarında dik aklanlı dağlık bölgelerden aşağı çığır-larındaki alçak düzlüklere indikleri vakit hızları azalmış olacağından karların fön rüzgârları ile birdenbire erimesi veya yukarı çığırına bol sağnak yağmurlarının düşmesiyle kabarırlar ve çok defa alüvyon ovalarını suları altında bırakırlar (Çukurova, Bursa - Manyas - Ulubat ovası, geniş tabanlı Ege vadileri...).

Akarsuların geometrik elemanlarını gösteren cetvelin sonunda görüle-ceği üzere havzaları geniş olan akarsular yayla içinden kaynaklarını alan merkezî akarsular ile karmaşık akarsu sistemine ait olanlardır: *Fırat* (uzunluğu; 1100 km<sup>2</sup>, akaçlama sahası: 102000 km<sup>2</sup>, nehrin Dicleye kavuştuğu yere kadar olan uzunluğu: 2700 km., akaçlama sahası 335000 km<sup>2</sup>), *Dicle* (uzunluğu: 400 km., havzası: 53900 km<sup>2</sup>, bütün Dicle'nin uzunluğu: 1900 km., sahası: 338400 km<sup>2</sup>), *Kızılırmak* (uzunluğu: 1200 km., havzası 76250 km<sup>2</sup>), *Yeşilirmak* (uzunluğu: 500 km., sahası: 36000 km<sup>2</sup>), *Sakarya* (uzunluğu 590 km., havzası 54000 km<sup>2</sup>), *Çoruh* (uzunluk: 375 km., akaçlama sahası: 19500 km<sup>2</sup>) gibi nehirler birinci kısma ve *Ceyhan* (uzunluk: 460 km., sahası: 21000 km<sup>2</sup>), *Seyhan* (uzunluk: 550 km., sahası 21000 km<sup>2</sup>), *Büyükmenderes* (uzunluk: 350 km., sahası: 24250 km<sup>2</sup>), *Gediz* (uzunluk: 350 km., sahası: 16800 km<sup>2</sup>), *Meriç - Ergene* (uzunluk: 300 km., sahası: 12200 km<sup>2</sup>; Meric'in tam uzunluğu 400 km., sahası: 53850 km<sup>2</sup>).. nehirleri de ikinci zümreye ait bulunmaktadır. Diğer şartlar aynı kaldığı takdirde, şüphesiz bir akarsuyun akımı akaçlama havzasının genişliği ile artar. Fakat yalnız havzanın büyüklüğü değil şeklinin de beslenme tarzı üzerine tesiri vardır. Aşağı yukarı aynı uzunlukta

bulunan *Yang-tse nehri* ile (uzunluk: 5200 km., akaçlama havzası: 1775000 km<sup>2</sup>., ortalama genişlik: 341 km.), *Amazon nehrinin* (uzunluk: 5300 km., akaçlama havzası: 7050000 km<sup>2</sup>., ortalama genişlik: 1330 km.) beslenme havzalarını birbiriyle karşılaştıracak olursak Amazon nehrinin akaçlama havzasının *Yang-tse nehrininkinden* 4 defa daha büyük olduğu görülür. Çünkü kurak bölge içinden geçen Çin nehri kendine çok ve uzun ayaklar alınıyorak hemen hemen bir şerit şeklinde bir havza husule getirir, halbuki Amazon nehri tamamıyla bunun aksinedir: çok saçaklı ve ekvatorun her iki tarafında az çok elips şeklinde bir akaçlama havzasına maliktir. Akımları arasında fark vardır: Amazon nehri çekilmiş zamanlarda saniyede 63000 m<sup>3</sup>., kabarık zamanlarda saniyede 146000 m<sup>3</sup>. (ortalama 104500 m<sup>3</sup>.), *Yang tse nehri* ise ortalama olarak saniyede denize 22000 m<sup>3</sup>. su döker. Bu suretle bir akarsuyun akaçlama sahasını gösteren rakamı akarsuyun uzunluğunu veren adet ile bölünmesinden elde ettiğimiz *ortalama genişliği* ne kadar küçük ise akaçlama havzası o nisbette, çok defa, homogen bir iklime ve zemine tâbi dar bir şerit şeklinde olur ve bilâkis ne kadar büyük ise o nisbette birçok iklim ve relief tiplerini ihtiva eden çok kollu ve dallı, saçaklı ve geniş bir şekil alır. Cevvelde (cedv. III) görüleceği üzere Anadolu akarsularında da keyfiyet aşağı yukarı bu merkezdedir. Üçüncü cedvele (sonda) göz gezdirilecek olursa *Türkiyede* havzalarının *ortalama genişliği* büyük olan akarsular *Doğu Anadolunun dağlık olan sahalara* (Dicle nehri 134 km., Fırat nehri 92 km., Aras ırmağı 54 km. . .) ve aşağı yukarı, *Karadeniz ekseroik sahalara* (Sakarya nehri 91 km., Yeşilirmak 72 km., Kızılırmak 63, Yenice ırmak 63 km., Kocayay-Cide 54 km., Çoruh nehri 52 km. . .) isabet etmektedir. Büyük-menderes müstesna *Akdeniz, Ege denizi* ve bilhassa *Marmara denizi* akarsularında ortalama genişlik 50 km. den azdır (Gediz nehri 48 km., Ceyhan nehri 46 km., Kirmasti ırmağı 33 km. . .). Aynı uzunlukta ve kaynak sahaları aynı yükseltide bulunan *Büyükmenderes* ve *Gediz* nehirlerinin tektonik yapı ve iklim farklarından ileri gelen dallanma keyfiyeti dolayısıyla akaçlama sahaları 24250 km<sup>2</sup>. ile 16800 km<sup>2</sup>. (oran aşağı yukarı 3:2) dir. Büyük Menderesin akımı gedizin akımından fazladır.

Yine cetvelde görüleceği üzere akaçlama havzasının *ortalama genişlik* sayısı ile 1000 km<sup>2</sup>. akaçlama sahasına düşen akarsu uzunluğu birbirinin tamamıyla zıttıdır. Seyhan ile Ceyhan nehirlerinin akaçlama havzaları ve kaynak sahalalarının yükselteleri hemen hemen aynı olduğu halde uzunlukları birbirinden 100 km. kadar farklıdır. Binaenaleyh ortalama genişliği daha fazla olan Ceyhan nehrinin akaçlama sahası daha

dalı ve dolayısıyla akımı daha fazladır. Seyhan nehrinin Ergenüşağında ortalama akımı saniyede, aşağı yukarı, 68-74 m<sup>3</sup>. tür, Ceyhan nehrinin ise (Klavuzlu mevkiinde) ortalama akımı 87-99 m<sup>3</sup>/s dir [1].

b. *Boyuna profil ve eğim.* — Cedvelin (ced. III) son üç sütununa bakılacak olursa Türkiye akarsularının uzunluğuna olan profillerinden ortalama yükseltilerinin ve eğimlerinin ve bilhassa 0-50 m. yükselti basamağı arasındaki eğimlerinin çok büyük oldukları görülür Normal olarak karalar yüzeyindeki akarsularda yüksek dağlardan inen ayakların vâdi tabanlarında eğim km. başına (0/00) 5-10 m. den fazla değildir; biraz daha ağız tarafında 2 3 m. ye ve ana akarsulara birleştikleri yerlerde 1-2 m. ye düşer, hatta bazan 0 60 m. ye kadar iner. Diğer taraftan oldukça kuvvetli eğimi bulunan büyük bir akarsuda bu miktar, aşağı çığırında, kilometre başına 0.40 m. ile 0.60 m. arasında oynar. Genel olarak küre üzerindeki bir çok ovalarda binde 0.05 m - 0 20 m. dir. Meselâ birkaç akarsuyun çekilmiş olduğu zamanlarda:

<i>Rhein nehrinde</i>	binde 0 24 m.	<i>Bingen ile Kolonya arasında</i>
<i>Oder</i>	" 0.20 m.	<i>Breslau ile Hobensaathen arasında</i>
<i>Vistul</i>	" 0 12 m.	<i>Varşova ile Thorn</i>
<i>Misisipi</i>	" 0.03 m.	<i>Vitsburg ile Bâton Rouge</i>
<i>Pô nehri</i>	" 0.18 m.-0.21m.	<i>Baltterria ile Luzzara</i>
"	" 0.11 m.	(istisnâî kabarık zamanda) ortalama maksimum [2].

Şimdi ağız kısımlarından pek uzak bölümlere ait bulunan yukardaki rakamları memleketimiz akarsularının aşağı çığırında hatta ağız kısımlarında 0 m. - 50 m. yükselti eğrileri arasındaki eğimlerle karşılaştıracak olursak miktarların pek büyük olduğu derhal göze çarpar.

Çoruh nehri binde 1.4 m., Harşit ırmağı 6 m., Yeşilirmak 1.5, Kızılırmak 1.25, Sakarya nehri 0.5, Meriç-Ergene nehri 0.2, Gediz nehri 0.5, Büyük menderes 0.3, Göksu 1.6, Tarsus (Berdan) ırmağı 1.5, Seyhan nehri 0.5, Ceyhan nehri 0.6 m. ...

Bundan başka gerek *orografik sebepler* ile yüksek dağlardan düzlüklere ve ovalara inerken gerek tektonik âmilleri (fay, fleksür...) veya aşınma neticesinde vukua gelmiş tedricî veya anî *eğim kesiklerinin* rolleri büyüktür. Bizdeki akarsularda, pek uzun mesafeleri ihtiva etmek üzere, dar boğazlarda, yarma vadilerde eğim oldukça fazladır.

[1] Bayındırlık Bakanlığına bağlı «E. İ. E. idaresinin 10 yıllık çalışma bildirgesi,, İstanbul, 1946 s. 142.

[2] M. Pardé; *Fleuves et Rivières*. Paris 1933. s. 14-15.

İspir ile Artvin (Çoruh) arasında Çoruh nehrinde binde 8 m., Yeşilirmak yarma vadisinde binde 7.5 m., Kızılırmakta Derbent ile Düzköy arasında 4 m., Sakarya nehrinde Çağlayık ile Dümerek arasında binde 8 m., Kapılı ile Uşakbükü arasında 9,4 m. eğimler vardır. Fazla olarak 500 ile 1000 m. yükselti eğrileri arasından yani yayla ve dağlardan kenar düz üklere inerken akarsuların Alp nehirlerinden daha dik eğimli çığırlara malik oldukları görülmektedir.

Eğimler Çoruh, Yeşilirmak, Kızılırmak, Sakarya, Gediz, Büyükmen-deres . . . gibi nehirlerde binde 12 m. - 20 m. arasında ve kenar aklan-larından kaynaklarını alan küçük akarsularda ise binde 20 m. - 60 m. arasındadır.

Nihayet akarsularımızın pek genç olduklarını gösterir *eğim basamak- la rı, hızlı akışlar ve su düşüşleri* (çağlıyan) bazı yerlerinde oldukça hafif (binde 10 - 100 m.), bazılarında ise sonderece şiddetlidir (binde 100 - 190, m. hatta daha ziyadedir: (binde 400 m.) [1].

*c. Enine profil.* — Bir akarsuyun rejiminde *enine profil* (profil en travers, cross section, Querprofil) şeklinin de büyük rolü vardır. Dar boğazlarda, dik yamaçlı ve ekseriya kalker duvarlı *kanyon vadilerde, yarma vadilerde* suyun az bulunduğu *çekik yatağı* (lit mineur, stream channel, Mittelwasserbett) ile *kabarık zamanlardaki taşkın yatağı* (lit majeur, flood plain, Hochflutbett) birdir, burada yalnız su seviyesi oynar. Yine buna benzer bir *durum vadi geniş ve sığ bir şekil alıp ta akarsu ağızlarında ve kavşak noktalarında olduğu gibi ya taban seviyesinin aşınma ile hızlı bir surette alçalması veya üzerinde ırmağın aktığı yata-ğının epirojenik hareketler neticesinde yükselmesi ile yatak kenarını çekül doğrultusunda kestiği yerlerde vakidir.* İşte bu suretle meselâ Kızılıрмаğın bazı yerlerinde eski taraçalar arasında (monogénique) pek *alçak dik kıyıları* (berge, levee, Dammufer) ile sınırlanmış olmasına rağmen suları yatağından dışarı taşmaz. Buna mukabil hemen bütün *alüvyonlu ovalarda* pek geniş *taşma sahaları* (zone d'inondation, flood area, Überschwemmungsgebiet) vardır. Çünkü buralarda akarsuyun se- viyesi civar düzlükler seviyesine yakındır. Bazan pek az bir yükselme derhal suların yatak dışına yayılmasına sebeb olur. Bu suretle nehir ve ırmak *deltaları ile taban seviyesi* (niveau de base, base level, Erosions- basis) *ovaları su basmasına* sık sık uğrayan sahalardır. Bilhassa Kara- deniz akları küçük akarsularının ağız kısımları ile, Akova, Meriç nehri- nin aşağı çığırları, Bursa - Apolyont - Manyas - Gönen ovası, Ege ırmak

[1] İ. Hakkı Akyol; aynı eser . . . s. 10-16.

ve nehirlerinin geniş tabanlı vadileri, Güney Anadolu akarsularının aşağı çığırları, (Çukurova) ve yaylâ içindeki akarsuların yolları üzerinde tektonik ovalara isabet eden *düz yataklar* bu nevi sahalardır.

Genel olarak Türkiye akarsularının hızlı akışlı oldukları, deltalarının ve taban seviyesi ovalarının şekillerinden ve pek çabuk büyümelerinden anlaşılmalıdır. Bir defa Kızılırmak, Yeşilirmak deltaları, Karadenizin güney kıyılarını takibederek dar şelf şeridinin (socle continental, Shelf, Kontinentalschelf) mevcudiyetine rağmen, denize doğru bariz çıkıntıları ve genç yaşlarını gösteren delta gölleri ve bataklıkları ile göze çarpmaktadır. (Evliya Çelebi, Seyahatnamesinde XVII asırda Bafra kasabasının deniz kıyısına pek yakın olduğunu yazmaktadır). *Sakarya nehri* hemen Geyve boğazının kuzeyinden başlıyan ve ağız taraflarında eski masifleri ihtiva eden *Akova* (Adapazarı ovası) geniş tektonik havzasını tamamen doldurmuş bulunmaktadır. Meriç nehri ve Altağaç mevkiinden itibaren Meriç - Ergene nehri de böyledir. Burada da henüz tamamiyle alüvyon ile dolmamış sazlıklar ve göller çoktur. Güney Marmara mıntakasında *Bursa - Apolyont - Manyas - Gönen* depresyonları, aşağı yukarı aynı durumdadır. Ege bölgesinin büyük akarsularına gelince bunların ağız kısımlarında da pek büyük alüvyonlaşmaya şahit oluyoruz. Büyükmenderes nehri ağzında *Myus, Miletos, Lade* ve Küçükenderes çayı ağzında *Ephesos* harabe şehirlerinin helenistik devirlerinde *deniz limanı şehirleri* oldukları yazılı bulunmakta ve *Vafa gölünün* denizden ayrılmış bir kıyı gölü bulunduğu anlaşılmalıdır. Hatta Gediz nehrinin getirdiği alüvyonlardan İzmir körfezinin kapanmak tehlikesine maruz kaldığı görülerek 1887 yılında nehrin çığırı kuzeye doğru çevrilmiştir. Bugün nehrin eski yatağı boyunca yer yer *akmazlara* (délaissés, ox-bows, Altwasser) tesadüf edilmektedir. Ceyhan ve Seyhan nehirlerinin çok alüvyon taşıdıkları gerek Yumurtalık limanındaki sivri burun şekiinde uzanmış *Ceyhan boğazından* gerek Seyhan nehrinin Deliburnundaki sivri ağzından ve Çukurovanın güneyindeki Akyayan ve Akyatan *deniz göllerinden* (étang, lagune; lagoon; Strandsee, Lagune) anlaşılmalıdır. Nihayet tam bir sel hızıyla (ortalama eğim binde 5) akan *Kadıncık suyu* veya *Tarsus* (Berdan) çayı tarihî devirlerde deltasını o derece ilerletmiştir ki Tarsus şehrinin bir *deniz limanı* olduğunu ve Mısır kraliçesi Kleopatranın bu limanda firfiri yelkeni, gümüş kürekli kayığıyla bir zaferden dönen Markus Antonius'u karşılamağa çıktığını tarih kaydetmektedir. Tarsus kasabası koyu, bugün Berdan (Tarsus) ırmağının taşıdığı alüvyonlar ile dolarak bu liman şehir bugün deniz kıyısından, aşağı yukarı, 20 km. içerde bulunmaktadır. Zaten Tarsus şehri ile deniz arasında bataklık bir saha mevcuttur. Son zamanlarda Berdan regülatörü ve sulama kanalları ile

Tarsus - Mersin ovasında alınan tertibat sayesinde 2000 hektardan fazla toprak sulanabilecek bir hale getirilmiştir.

**2. Türkiyenin zemin tabiatı.** — Memleketimizin jeolojik tabiatını, teşekkül sırasına göre, pek şematik bir şekilde, aşağı yukarı, şu suretle tasavvur edebiliriz:

a. Paleozoik devirleri tabakaları da dahil olmak üzere, *yıpranmış eski massifler*;

b. Ekseriya sertleşmiş ve yıpranmış kütleleri çerçeveleyen *genç kıvrımlı yapıyı havi sahalar* (üzüncü zaman kıvrımlı dağları);

c. Memleketimizin her yerine gelişigüzel serpilmiş, muhtelif yaşlarda, *volkanik arazi*;

d. Tabakaları yatay durumda olan *neogen sahaları* (platformlar ve neogen tektonik havzaları);

e. Nihayet en genç formasyonlardan olmak üzere *kalker tüfleri* ile elemanları birbirine yapışmamış *yüzey oluşukları* (formation superficielle, mantle veya rock waste, Bodenkrume) yani *etek döküntüleri* (éboulis, talus, Schutthalde), *morenler*, *alüvyonlar* ve dar manada *toprak* (sol végétal, soil, Ackerboden) [1].

a. *Eski massifler.* — Muhtelif devirlerde müteaddit orojenik hareketlere maruz kalmış, *içerleri magmatik sahre "intrusion,"ları* ile betonlaşmış, sertleşmiş olan bu kütleler ya *gneis*, *billurlu şistler*, *mermerler*, *kuvartzitler* gibi *metamorfik* (roches métamorphiques, metamorphic rocks, metamorphische Gesteine) veya *granit*, *diorit*, *diabas* gibi yerkağınınun derin yerlerinde magmanın ağır ağır soğumasıyla katı hale gelmiş tamamı billurlu *plutonik sahreler* (r. de propondeur, plutonic rocks, plutonische Gesteine), yahut da, çok defa paleozoik formasyonlarında görüldüğü gibi *killi*, *silisli şistler*, *gre*, *grauvak* (Grauvacke) gibi sahrelerdir. Trakyanın, Batı Anadolu ve Orta Anadolunun . . . eski çekirdekleri ile bunları çeviren *paleozoik formasyonları* bu nevi sahrelerden bileşiktir (jeoloji hartasında al, cevizi, pembe renklerle, paleozoik arazisini gösteren koyu yeşil, vapor dumani, hâki, açık kahverengi . . . renkler).

*Mermer*, *billurlu kalker* gibi sahreler müstesna bu kütlelerin hemen hepsi ya *su geçirmez* (impermeable, undurchlässig) bir halde

[1] Jeolojik (petrografik ve Stratigrafik) mahiyette olan bu kısma, memleketimiz coğrafyacı ve münevverleri gözönünde bulundurulduğundan, kasten geniş yer ayrılmıştır. İyi anlaşılması için 1: 800000 makyasındaki memleketimizin jeoloji haritasına bakmak lâzımdır.

veya ince çatlak ve diyaklaslarından içerlerine doğru pek az su girer durumdadırlar [1]. Bundan başka bu sahrelerin su geçirmezlikleri pek mahdut sahalarda yani pek yüksek dağların dik ve yalçın yamaçları üzerindedir; ovalarda veya pek dik olmıyan aklanlarda (yamaç), bitki örtüsü altında su geçirmez sahreler atmosfer âmillerinin tesirleri ile az çok kalın, az çok gözenekli (mekanik parçalanma ve kimyevî ayrışma ile) bir örtü vücude getirirler. Fazla olarak dik ve yalçın yamaçların eteklerinde köşeli taş ve moloz yığınlarına tesadüf edilir. Bilhassa yazları sıcak ve kurak, soğuk mevsimi yağışlı veya, az çok, kurak olan memleketimizin *Akdeniz ve karaiçi iklimlerinde* keyfiyet daha bariz bir şekilde kendini gösterir. Bu *parçalanma ve ayrışma mahsulü* (produits de décomposition; mantel, rock waste; Verwitterungsboden) yalnız düşen yağmur tanelerini değil aynı zamanda *doymuş hale* (saturation, saturation, Sättigung) gelinceye kadar bir kısım sel sularını da zaptederler. Bu suretle litosfer üzerinde mutlak olarak su geçirmez sahre yoktur diyecek olursak gerçekten pek uzaklaşmış olmayız. Suların içeri doğru *süzülmesine* (infiltration, infiltration, Durchsickerung) karşı en fazla mukavemet gösteren sahreler bile bir *sağnak yağmurunu* (pluie d'averse; downpour, cloudburst; Platzregen, Wolkenbruch) müteakıp sünger gibi suyu emici

[1] Su *geçirgenlik* (perméabilité, permeability, Durchlässigkeit) derecesi bugüne kadar adetle ifade edilebilir bir şekilde tesbit edilememiştir. *Gözenek* (pore, pore, Poren) veya çatlakları havi olan tamamiyle kuru (fırında ısıtılmış) bir sahreyi tarttıktan sonra bir müddet su içinde bırakacak olursak, su emdiği için, ağırlığı fazlalaşır. Tartı farkı aldığı su miktarını veya gözenek ve çatlak hacmini gösterir. Bazı hidrologların ortaya attıkları *gözenek kat sayısının* (quotient de porosité, porosity, Porenquotient) yani sahrenin birim hacmine isabet eden gözeneklerin bütün hacmine oranının pratik bir önemi yoktur. Çünkü geçirgenlik hususunda *gözenek hacmini* değil *gözenek büyüklüğünü* gözönünde bulundurmak lâzımdır; küçük gözenekler *kapillarite* (capillarité, capillarity, Kapillarität) kanununa göre suyu zaptederler ve bu suretle sahreyi su geçirmez hale getirirler, halbuki büyük gözenekler, aralarından suyun cereyan etmesine imkân bırakırlar. *Mutlak* olarak su geçirmez sahre yoktur. Bu esasa göre meselâ *kil, killi sist, marn, çok çatlakları bulunmıyan eski massif sahreleri* orta derecede su geçirmez sahrelerdir, *lössler* ise orta derecede su geçirenlerdendir. Gayet iyi su geçiren sahrelerden *çakıllar, kumlar* vardır. *Greler, konglomeralar, volkan tüfleri*, içerlerinde kil v.s gibi çimento rolü oynayan maddeler bulunmadığı takdirde, iyi su geçirirler, *kuyu yataklarını* (nappe phréatique, water table, Grundwasser) ve süreli süresiz *kaynakları* (source, Spring, Quelle) beslerler. *Kalker, kaya tuzu, jips* gibi olanlar da orta derecede su geçirenlerdendir; yalnız bunlar, gerek âdi gerek karbon dioksitli sular içinde erir sahrelerden oldukları için, çatlakları *korrosion* (corrosion, corrosion, Korrosion) olayı dolayısıyla çarçabuk genişler ve neticede sahreler son derece su geçirir sahrelere dönerler, çatlak ve yarıkları içinde sular dolaşır (eau karstique, karst water, Karstwasser). Su geçirir sahreler yağmur sularını çarçabuk emerler ve bu sebepten yüzeyleri kuruluğa ve kuraklığa doğru bir temayül gösterir, halbuki su geçirmez sahrelerde sular yüzeyden akar, eğim pek hafif ise yüzey çok defa nemli bulunur veya üzerinde bataklık teşekkül eder.

ve dolayısıyla selin tesirini azaltıcı rol oynarlar. Bu suretle zaptedilen sular az çok kalın yüzey örtüsü altından sızan sık fakat cılız ve çabuk tükenir *kaynakları* beslerler. Bilhassa yamaçlarının konkav kısımlarını dolduran taş ve moloz yığınlarının altından çıkanlar daha uzun ömürlü olurlar. İnce yüzey örtüsü doyma derecesine gelince yani *su zaptetme kabiliyeti* (pouvoir de rétension, retendivity, Aufnahmefähigkeit) son haddine varınca saha tamamiyle su geçirmez sahre vaziyetine düşer ve büyük *su basmalarına* (inondation, flood, Überschwemmung) sahne olur.

b. *Genç kıvrımlı yapıyı havi sahalar.* — Memleketimizde ikinci (mesozoik) zamanın sonunda, kısmen de üçüncü zamanda (tersiyer veya kenozoik) *Tethys jeosenklinali* içinde birikmiş olan rüsubî tabakaların bir kısmı, daha ziyade, *komprensif kalker* denilen kalın tabaka sisteminden müteşekkil zeminleri az çok sabit sahalarda (Güney Anadolu...) bir kısmı da, daha ziyade, *fliş* (Flysche) serisi veya *bağdaşamamış s ri* (série brouillée) adı verilen muhtelif sahre kompleksinden mürekkep, aksine olarak, tamamiyle salınım şeklinde alçalıp yükselmeden ileri gelen son derece oynak (faciès orogénique) [1] bir zemin üzerinde teşekkül etmiş formasyonlardır [2].

[1] Dr. E. Nédet Egeran; *Tectoniques de la Turquie et relation entre les unités tectoniques et les gîtes métallifères de la Turquie*. Doktora tezi, Nancy, 1947 s. 15.

[2] İkinci zamanın başından yani Trias devrinden batta Permo - karbon devirlerinden itibaren Eosen devrinin ortalarına (Lutetien=Lütseyen) kadar devam eden Tethys jeosenklinalininin derin dipleri (ekseni) muhtelif şiddette tektonik hareketlere maruz kaldığı halde üçüncü zamanın başlarına kadar sular sathına çıkmamış (jeosenklinal safhası), *transgresyon* ve *regresyon* olayları neticesinde sadece sığ kıyılarında (şelf sahaları veya epikontinental denizlerin kıyı bölgeleri) mevzî olarak *fasies* değişikliği vukua gelmiştir. Meselâ Güney Anadolu'da olduğu gibi hemen bütün mesozoik boyunca sular altında kalmış ve az çok dibi sabit bölgelerde daha ziyade pek kalın *kalker tabakaları serisi* teşekkül etmiş, buna mukabil memleketin diğer yerlerinde, bilhassa Kuzey Anadolu'da olduğu gibi, jeosenklinalin dibi daha oynak bir durum göstermiş olduğu yerlerde yani deniz altı kıvrılma taslaklarının deniz seviyesine yakın bulunduğu kısımlarında (Kordiler-Cordillère) daha ziyade az fosilli, mevzî olarak, oynak dibin derinliğine göre kalın şist, gre (breş, konglomera..) tabakalarından teşekkül etmiş *fliş* denilen ve, genel olarak, *detritik* (roches détritiques; detrital rocks; klastische, Trümmer Gesteine) sahrelerle yine jeosenklinalin kenarlarında sık sık seviye değişikliğini gösterir birçok sahre halitası (şist, fliş, kalker, radiolarit, erutif sahreler) meydana gelmiştir. Esas itibariyle Üst eosen başlarında bilhassa Tethys denizinin iç kısımlarında artık *jeosenklinal safhası* yerine *kıvrılma safhası* (plissement, folding Faltung) büyük bir gelişmeye tâbi bulunmuştur. Bu suretle *Oligosen* devrinde memleketimizin büyük bir kısmı denizlerden kurtularak o devirde kara ve denizlerin dağılışı bugünkü duruma benzer bir şekil almıştır. (Kara hakimiyeti). Fakat *Miosen* başlarında (Aquitaniyen = Akitaniyen) gerek Kuzey gerek Güney Anadolu'da vukua gelen transgresyonlar Bürdigaliyende (Orta-miosen) büyüerek Akdenizden gelen



Bugün Akdeniz mıntakasında olduğu gibi Tethys denizinin batimetrik durumuna göre teşekkül etmiş bulunan bu esaslı iki sahre fasiesi (oldukça derin ve sabit deniz diplerinde *kalkerler*, sığ ve oynak dipli deniz sahalarında *flišler*, nihayet bu ikisinden farklı olarak lagünlerde *jipsler* ve *tuzlar*) ayrı manzara tipleri arzederler:

Korkunç uçurumlar (kanyon vadileri), azim dağ kütleleri, dışlı sırtlar teşkiline mütemayil olan *kalker kütleleri* çıplak, kuru ve çorak durumları ve açık renkleri ile memleketimize ve Akdeniz mıntakasına mahsus vahşi bir güzellik verirler. Sular çatlakları arasından kolayca içerilerine girdiği gibi sathta bitkilerin yaşamasına elverişli pek az ve zar gibi ince bir *toprak* tabakası vücade getirirler ve, umumiyetle, Akdeniz ve kara içi iklimleri altında, meselâ, her mevsimi yağışlı kuzey Avrupada bu ölçüde göremediğimiz *karstlaşmış* ıssız *dağ çöllerini* teşkil ederler. Bunlar aynı yükseltide olup ta başka sahreflerden mürekkep olan dağlardan daha çok sarp ve aşılmaz yollar vücade getirmiş oldukları için ulaşımı son derece güçleştirirler. Halbuki mütenavip bir şekilde sıralanmış gre, konglomera ve marınlardan bileşik *filişli* dağlarda daha ziyade tatlı eğimli şekillere, az çok kalın bir toprak tabakasına ve nisbeten bol bitki örtüsüne tesadüf edilir.

**a. Komprensif kalkerler ve jipsli seri.** — Petrografi bakımından Türkiyede hâkim olan sahrefler *kalkerlerdir*. Bir defa İzmir paralelinin güneyinden itibaren Anadolunun güney kısmı ister Paleozoik, ister Mesozoik, ister Kenozoik (üçüncü zaman) *mermerlerinden*, billurlu veya billursuz tatlı veya tuzlu su *kalker* kuşaklarından müteşekkildir. Batı Toros dağlarında *Göller mıntakasında* (Hamiteli = Pisidia) *Trias'tan* başlayarak Eosen devrine kadar bütün mesozoik, kısmen de kenozoik devirlerine ait (hartada mavi, nefti, açık mavi renkler...) azim kalker tabakaları (Elmalı ve Acıgöl serileri) mıntakaya tamamiyle *karstik bir karakter* vermişlerdir. Burada akarsu sistemi çok saçaklı ve sık bir şekilde değildir. Kaynak kollarının suları yüzeyden akacakları yerde bir müddet zemin üzerinde kendilerini gösterdikten sonra bir *düden*den yeraltına girerek orada akışlarına devam ederler, tekrar satha çıkarak pek dik yamaçlı derin ve sarp kanyon vadiler içinde, kabarık zamanlarda, gü-rültü ile sularını yuvarlarlar. Dağları dehlizler ile parçalanmış bu *dolinler* (tava), *polyeler*, *polye gölleri*, *düdenler*, *mağaralar* memleketinde zaten yağış da azdır (Burdur 407 mm., Isparta 572 mm., Beyşehir 509 mm.).

bir kol (deniz) SW Anadolu içine doğru uzanmış, Ispartaya kadar sokulmuştur. Vindobonyende (Üst miosenin alt katı) tekrar çekilmiye başlayan deniz Anadolunun iç kısımlarında daha Oligosenden başlayan "lagune," safahasını da geçerek tatlı su göllerini teşkil etmiştir.

Tekeeli yani Antalya (Pamphylia) ile Elmalı bölgeleri (Lykia) da böyledir. Yalnız yağış burada daha ziyadedir (Antalya 1052 mm.). Bu bölgelerde de aynı *Kretase* ve *Eosen* kalker ve fişleri pek büyük ve içerlerinde sayısız polye gölleri bulunan *kuru karst yaylaları* (Susuz dağı...) vücuda getirirler ve Orta Anadolu kapalı havzasının Akdeniz kıyılarına kadar sokulmasına yardım ederler.

Daha batıda Anadolunun güney-batı köşesini teşkil eden *Menteşe bölgesinde* (Karia) bu defa yaşları kat'i surette bilinemiyen massif ve açık renkli *Mesozoik kalkerleri* (hartada koyu mavi veya saksonya mavisi renkler) ile *Sarohan-menteşe eski massifinin* güneyini kuşatan *mermerler* ve *billarlu kalkerler* (pembe zemin üzerine Mr işaretli dikey mavi çizgiler) büyük rol oynar. Burası bol yağışlı olmasına rağmen (Muğla 1443 mm., Bodrum 870 mm..) manzara pek ıssız ve kasvetli (hususiyile yazın yani kurak ve sıcak mevsimde) kaya çöllerini andırır. Bilhassa *Bodrum - Karova* civarı ile *Reşadiye (Daçça)* ve güneyinde *Bozburun* yarımadaaları (koyu mavi renk ile işaret edilmiş sahraeler) ve yine *Menteşe mntakasının* iç kısımlarında, meselâ *Acipayam - Tavas - Kale* üçgeni arasında çökmüş bir polyeden başka bir şey olmayan *Barzovasının* (1000 m.) batısında *Karadağ* (1692 m.), kuzeyinde *Akçadag* (Kızıllhisar tepesi 2241 m.), güney doğusunda da *Bozdağ* (2421 m.) bulunmaktadır. Bu kütleler dik yamaşlı *karst yaylalarını* vücuda getirirler. Anadolu yarımadasının bu SW köşesi, ulaşım yolları üzerinde sıralanmış sebillere benzeyen, beyaz kubbeleri ile uzaktan seçilebilen sarnıçlar mntakasıdır [1].

Orta Toros dağlarında *İçel* veya *Taşeli* (Cilicia Tracheia veya Tracheotis) dediğimiz ve Akdenize bakan aklan, esas itibariyle, *Miosen denizi kalkerlerinden* (turuncu renkte zemin üzerinde yeşil noktali saharlar), *mesozoik kalker serisinden* (açık mavi), deniz kıyısında ise *paleozoik kalker ve mermerlerinden* (çizgili koyu ve açık kahverengi) . . ibaret hep

[1] Meselâ Bodrum-Karova civarındaki *sarnıçlar* uzaktan görülebilecek şekilde muazzam ve zarif bir takım tesisattır. Zeminden (yerden) birkaç ayak yüksek daire şeklinde bir temel ve yine bu şekilde bir duvar üzerine kondurulmuş beyaz badanalı bir *kubbe* küçük bir bostan veya kireç kuyusu gibi içinde suyun biriktiği bir çukuru örtmektedir. Bu çukura doğru eğimli yüzeyler ve oluklar vasıtasıyla temel ile duvar arasında yer yer açılmış gözlerden kış mevsiminde yağan yağmur suları çukura akar. Dar ve alçak bir kapıdan birkaç basamak ile su seviyesine inilir. Sarnıç içine ışık ve hava girebilmek için camsız pencereleri vardır. Şüphesiz su seviyesi mevsimlere göre çok değişiktir. Çok defa bilhassa yazın bu sarnıç içindeki sular - bostan kuyularında olduğu gibi - *mercimeksemiş* bir şekilde yemyeşil bir manzara arzeder ve içinde kurbağalar bağırır. Yolcu hayvanlarını buradan suladığı gibi yaz mevsiminin pek sıcak ve kurak aylarında, çok susamış olduğu için, bu serin suyu kendi de içmek zorunda kalır.

Göller bölgesi ve Antalya havalisi gibi karstik yerlerde de sarnıçlar, aşağı yukarı, bu şekle yakındır, bir sebil yapısını andırır.

deniz fasiesinden teşekkül etmiş sahrelerdir. Miosen tabakaları paleozoik ve mesozoik sahreleri gibi şiddetli kıvrımlı bir yapı göstermemesine rağmen (güneye doğru hafifce eğik) bu nisbeten yağışlı bölgede (Silifke 603 mm., Tarsus 550 mm., Adana 595 mm. . . .) ulaşım imkân bırakmayan *kıraç karstik yaylalar* teşkil ederler. *Adana Torosları* da aynı şekildedir.

Genç Toros dağlarının kuzey doğuya doğru temadisini teşkil eden dağlar (Hatay - Maraş - Malatya dağları ile Doğu *Anadolunun paleozoik billurlu kalkerlerinden* mürekkep *güney kenar kütleleri eşiği* (Güney - doğu Toros dağları: Muş - Bitlis dağları . . .) ve yüksek ve sarp genç kıvrımlı *Hakâri dağları* da aynı şekilde karstik reliefler arzederler. Bundan başka Arap yarımadası blokiyle Güney - doğu Toros dağları arasında bulunan *kenar kıvrımlı sahalar* da, ana çizgileri ile, karstik bölgelerden ve üzerlerindeki akarsuları da karstik ırmaklardan saymak mümkündür. Maamafi, aşağıda görüleceği üzere, memleketimizin *yatay tabakalı neogen kalker sahaları* (Konya platformu, tektonik havzalar ...) ile diğer bölge ve mintakalarda (Kuzey Anadolu, Trakya ...) da karstik şekiller ve akarsular çoktur. Biz burada bir fikir verebilmiş olmak için kuşak şeklinde uzanmış geniş sahaları sıraladık.

Pek geniş sahalar işgal eden ve serinin kalınlığı birkaç yüz metreyi aşan bu kalker bölgelerde sathdaki yağmur ve erimiş kar suları düşey doğrultudaki boru şebekesiyle, az çok yatay doğrultuda taban (tabaka) yüzeyleri boyunca uzanan galeriler içinden geçerek yeraltında hakikî ırmaklar vücade getirirler; akarsu tekrar yüzeye çıktığı vakit diğer kaynaklara benzemiyen pek bol suları havi *karst kaynakları* (résurgence veya sources vauclusiennes, giant springs, Karstquellen) vücade getirirler. *Karstlaşma* olayının *hidrolojide* rolü yeraltı akarsu sisteminin tertibine, yeraltı kaynaklarının oyulma derecesine, eğim v.s. ye göre çok değişir. Alt kısımlardaki tabakaların yatay durumda olmaları, suyun birikebileceği geniş depresyonların (yeraltı mağara gölleri, polye gölleri . . .) mevcudiyeti, suyun çabuk akmasına mani olabilecek ağız kısmının darlığı gibi özellikler bazen karstlaşma akımına değiştirici bir mahiyet verirler. Halbuki başka bir yerde yeraltı kanallarının geniş ve dik olmaları suların yeraltından akmalarını o kadar kolaylaştırır ki şiddetli sağnak yağmurlarının sonunda suların birdenbire kabarmalarını, kanyon vadiler içinde gürültü ile akmalarını temin ederler ve kuraklık zamanında da, yeraltında birikmiş su bulunmadığından, akarsuları pek fakir bir şekilde beslendikleri görülür (Antalya'nın kuzeyinde ve doğusunda Düden çayı . . .). Bu suretle fazla su *geçirgenlik karstlaşmanın*

(karstification, karstification, Verkastung) şekline göre akarsu rejiminin son derece şiddetli olmasını icabettirmektedir.

*Jipsli seriye* gelince (jeoloji hartasında bej renginde zemin üzerinde *ol'*, *om* işaretli veya *oe* işaretiyle kırmızı noktalı), yukarıda söylenildiği gibi (s. 16 not 2), alt-Oligosende iç Anadoludan denizler çekilirken burada çok tuzlu *lagünler* bırakmışlardır. Jipsli formasyonun tabanındaki *kaya tuzları* tabakaları bu devirde teşekkül etmiş ve bu lagün safhasını, içinde canlı mevcut izleri (fosil) bulunmayan depolar (kırmızı gre, konglomera, marn . . .) takibetmiş ve o devrin kurak iklimi de kısır jips tabakalarının meydana gelmesine sebeb olmuştur. *Tuz gölünden* başlayarak SW-NE doğrultusunda Erzincana hatta daha doğruya kadar hemen hemen kesiksiz bir şekilde uzanan bu seri *tuzlalar*, *kızıl özler*, *acı sular* diyarında (Kızılıрмаğın iç yayı . . .), tıpkı kalkerler gibi, susuz çorak sahaları, dolinleri, polyeleri, obrukları, polye göllerini (Tüzla gölü . . .) meydana getirmiştir.

β. Fliş ve diğer sahreler. — Memleketimizin diğer kısımlarında fasiesleri çok değişik sahreler su geçirip geçirmemek hususunda, terkiplerine göre, yer yer pek muhtelif durumlar arzederler. Genel olarak *kalkerler*, *breşler*, *greler* su geçiren sahrelerden oldukları halde, *killer*, *marnlar*, *şistler* az su geçiren sahrelerden sayılırlar. Kalkerler gibi bu çeşitli sahrelerin yayılış sahalarını bir tertibe koymak pek güçtür (Jurasik, Kretase, Eosen ve Oligosen formasyonlarının *ff*, *fcm*, *fc*, *fp*, *fe*, *fo* işaretli ve noktali muhtelif renkler).

c. Genç volkanik sahreler. — Türkiye'nin özeliği, yüz ölçümüne göre, dünyanın en yaygın bir şekilde *efüsif* yani indifa (erüpsiyon) mahsulü olan sahrelerin bulunduğu bir mntaka olmasıdır. Filhakika eski erüpsiyonları katmıyacak olursak bizde "*gerçek volkanik fasies*," yer kabuğu hareketlerine ayak uydurarak üst *Kretaseden* başlayıp tarihî devirlere kadar devam eden volkan faaliyeti neticesinde husule gelmiştir [1].

[1] Jeologların anladığı manada *volkan faaliyeti* (mağma hareketi), pek mahdut sahalarda olmak üzere (NW Kuzey Anadolu massifleri . . .), belki Herzinyaya kıvrılma hareketleri ile başlar (*«ophiolitique»* denilen ve bu bölgelerde tesadüf edilen *yeşil sahreler*). İç Anadolu *ara kütlelerindeki* (*masse médiane*, *Zwischenmasse*) magma «invasion» alır (Ulu dağ granitleri . . .) bu hareketlerin sonlarında vukua gelmiştir. İkinci zamanın ilk yarısındaki (Trias, Jurasik) volkanizma ise bize daha ziyade *diabas*, *dolerit* grupuna ait iyi tarif ve tesbit edilememiş sahreleri meydana getirmiştir. Belki alt-Kretase transgresiyonundan evvelki tektonik hareketlerle Kuzey-doğu Anadolu *andesit* gibi yarı bazik (*«mésocrates»*), *granodiorit* hatta *granit* gibi asit sahra «*eruption*» ları meydana gelmiştir. Fakat coğrafyacının anladığı manada asıl *indifa* (erüpsiyon) yani mağmanın *lav*, *breş* veya *tüf* şeklinde kabuk sathına çıkması ile husule

(jeoloji hartasında ergüvanf renkte  $\varepsilon$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ , ve  $\tau$  harfleri ile işaretlenen kütleler) Gerek tabiat manzaraları şekillerini (eski aşınmış vadileri ve yüzeyleri dolduran lâv yaylaları) gerek akarsuları yakından ilgilendiren genç volkanik sahreler muhtelif *hal* (lav, tûf . . .), *terkip* (kıvamlı: asit, sıvı: bazik . .) ve *renklerde* (açık, esmer . . .) yeryüzüne çıkmış bulunurlar [1].

Memleketimiz volkanizmasına dair bu kısa hazırlık bilgisinden sonra şimdi Türkiyede *volkanik sahrelerin* dağılışına geçelim. Bu sahreleri şu suretle gruplayabiliriz.

1°. Bir defa Doğu Anadolu hemen baştan başa lav yaylaları sahası ve bir kül ocağıdır: *Kars yaylası*, *Erzurum bölgesi*, *Büyük Ağrı dağından* Diyarbakırın batısında *Karaca dağa* varıncaya kadar krater ve tepeleri, aşağı yukarı, bir çizgi boyunca sıralanmış eski volkanlar dizisi [2]

gelen en eski magmatik sahreler üst-Kretase devrine ait olmak üzere kaydedilmiştir. Kabuk hareketlerinin (orojenik hareketler) şiddetlenmesi nisbetinde *volkanizma* da üçüncü zaman ortalarına kadar artmış, *Eosen* devrinden sonra *yenî dördüncü zamana* (alüvyon devri) hatta tarih devirlerine kadar şiddeti azalmakta devam etmiştir, bugüü temamiyle sönmüş volkanlara şahit oluyoruz. Memleketimizde volkanizma faaliyeti yer kabuğunun kıvrılma ve sertleşme safhalarını takibederek, aşağı yukarı, kuzeyden güneye doğru şu suretle sıralanmış bulunmaktadır:

Üst-kretase'de indifaların bugünkü *Karadeniz kıyılarına* isabet ettiğini görüyoruz (İstanbul boğazının kuzey ağzı, *Doğu Karadeniz kıyı bölgeleri* . . .). *Eosen* devrinde yeşil sahrelerle beraber (bazı bölgelerde Miosene kadar devam etmiştir) *andesit*, *basalt*, *dasit* (Trakya, Gemlik, Armutlu . . .) teşekkül etmiş, *Oligosen* devrine ait olanlar da *dasit* ve *andesit* lavları gibi (Ankara civarı ve Kuzey kısmındaki bölgeler . .) sahreleri meydana getirmiştir. İç Anadolunun güney kısımlarında volkanizma *Miosen* devrinden başlar (Erciyeş mintakası . .). Dördüncü zamanda bile volkan faaliyeti oldukça önemli bir şekil almış bulunuyordu [Batı Anadolu'da Kula, Orta Anadolu'da Nevşehir civarında Dobada (Acıgöl), Sultaniye (Karapınar) ve Karaman dolaylarındaki sönmüş genç volkanlar, Erciyeş dağı, Nemrut dağı . . .].

[1] Bu suretle volkanik sahrelerden (*volkanitler*) magmanın yeryüzüne çıkarken az çok *akıcı* bir hal arzemiş olanlarına *lav* (liparit, trakit, dacit, fonolit, basalt . . .) ve muhtelif büyüklükte olup ta (kül, kum, lapilli . . .) elemanları birbirine yapışmamış bir şekilde yığılanlara *tûf* adı verilmektedir. Yalnız bu sahreler yığılma esnasında üstekilerin alttakiler üzerine yaptıkları basınç veya üzerlerine başka tabakaların gelip yerleşmesi, orojenez hareketleri yahut ta su içinde erimiş maddelerin bu elemanlar arasına çimentolayıcı bir şekilde girmiş olmaları ile çok defa daha *kesif* (compacte, compact, kompakt) bir hale geçerler. İnce elemanlı tüflere *kül tüfleri* (cinérite, Aschentuffe) denir, kaba elemanlı olanlara *lapilli tüfleri* (Agglomerattuffe) adı verilir. Bir de volkan bombası ve kayalarından bileşik aralarında lav veya ince elemanların buldukları volkan kütleleri de *volkan breşi* (brèche volcanique, volcanic breccia, Eruptivbreccien) adını almaktadır.

[2] Eğer eskiden farzedildiği gibi volkanlar pasif bir şekilde yerin kırık ve zaif noktalarını takibederek fay çizgileri boyunca sıralanmış iseler Uzunyayladan başlayarak Ağrı dağına kadar SW-NE doğrultusunda uzanan dağlar ile buradan itibaren bükülerek SE

(Büyük ağı 5165 m., Tendürük 3542 m., Suphan dağı 4434 m., Nemrut dağı 3057 m., Nemrut krater gölü 2400 m., Karacadağ 1919 m.) göze çarpar.

2°. İkinci volkanik saha Kızılırmak ve Yeşilirmak deltalarından Çoruh nehri ağzına kadar bütün *Doğu Karadeniz aklanını* kaplamaktadır. Bu volkanik kütleleri güneyden, aşağı yukarı, Kelkit - Çoruh ırmaklarının tektonik çizgisiyle sınırlandırabiliriz. Harşit ırmağının doğusunda kalan kısım üst-Kretase sahreleri ile *ara tabakalı* (interstratifié, interstratified, zwischengeschichtet), *batisındaki kısım* ise tamamiyle lav ve tüflerle örtülüdür.

3°. Tuz gölünden Erciyaş volkanının doğusunda Pınarbaşma (Aziziye) kadar *andesit* ve *basalt* sahreleri üst-Neogen göl teşekkülâtıyla birlikte (ara tabakalı) pek geniş sahalar kaplamaktadır. Bu volkanik formasyonlar Orta Anadolu'da 3000-4000 m. yükseltilerdeki (Erciyaş dağı 3916 m., Hasan dağı 3259 m., Melendiz dağları 2935 m. . . .) dağları ve pek geniş tuf sahalarını (Nevşehir, Ürgüp . . .) teşkil ettikleri gibi Batıya doğru Toros dağları ile Orta Anadolu platformu arasında Sile (Takkeli dağ), Karadağ (2271 m.), Karaca dağ (1800 m.) ve Ulukışla - Bereketli madeni dağları adıyla (*andesit, tuf . . .*) genç kıvrımlı dağların iç yaylalarını takiben fay çizgileri boyunca bu volkanik fasiesin sıralanmış olduğu zannedilmektedir. Ayrıca Konyanın güney batısında ve yine platform ile kıvrımlı dağlar arasında oldukça geniş (Erenler dağı 2319 m., Alacadağ 2203 m. . . .) *andesit* ve *tüflerden* mürekkep volkanik sahalar uzanmaktadır.

4°. Güney-doğuda Elma dağı, kuzeyde Ilgaz kütleleri ve Kastamonu büyük tektonik şeriti (cicatrice paphlagonienne, paphlagonische Narbe) arasında geniş *Kızılcahamam volkanik sahası* (*andesit, dasit, tüfler*, neogen ile aratabakalı *lav* ve *tüfler . . .*) bulunmaktadır. SW da Haymana (Hamam) — Pulatlı bölgesine ve NW da Abant dağlarına kadar uzanan bu muntakada volkanik dağlar (Koroğlu dağı 2378 m., Işık dağı 2015 m., Dumanlı dağı 1815 m., Çile dağı 1434 m., Hüseyin gazi 1405 m. . . .) bulunduğu gibi *lav* ve *tuf* yaylaları da eksik değildir (Çubuk boğazı, Kızılcahamam . . . .).

5°. Nihayet sahreleri pek serpişik bir şekilde bulunan *NW Anadolu*

doğrultusunu olan genç kıvrımlı sıra dağların (Zagros dağlarının) teşkil ettikleri açının aşağı yukarı, açılı ortayı düzlemi (plan bissecteur) boyunca bu volkan kraterlerinin dizilmiş bulunmaları bir tesadüf eseri olmasa gerektir. Zira eski massiflerin etrafını çeviren genç dağların kıvrılma safhasında açılı içine doğru yaptıkları yan basınç ile aralarındaki kütlelerin birçok doğrultuda kırılarak bu doğrultuda baskın bir takım fay çizgileri vücuda etirmiş olmaları ihtimali vardır.

ve *Marmara denizi volkanik sahası*. Sarohan - Menteşe eski masifinin NE, N ve NW kısımlarında terkipleri çeşitli ve Neogen ile aratabakalı lav ve tüflerden bileşik olan bu mıntakayı da Afyon - Sandıklı (Frikya), Karasi (Mysia) yani Balıkesir, İzmir - Ayvalık (Lydia), Bursa - Manyas - Gönen (Küçük Frikya), Çanakkale (Dardanelle) bölgeleri ile aşağı Meriç-Ergene havzası gibi ikinci mertebeden bölgelere ayırabiliriz.

Hem *lavlar* hem de *tüfler* az çok su geçirir sahreflerden sayılırlar. Zira lavlar sıvı halde satha çıktıkları vakit soğuma esnasında gerek *safiha* veya *tabaka* gerek *sütun* şeklinde hacim küçülmesinden ileri gelen *çekilme* (retrait, shrinkage, Absonderung) *yarık* ve *çatlaklarına* ve daha sonra orojenez hareketleri ile de, kalker sahrefler gibi, *kırılmaya* (diacalse, joint, Klüfte) maruz kalmışlardır. Bilhassa, şekillerine göre, memleketimizde *kuru saray* (Boyabat), ve, meselâ İrlandanın NE kenarında *dev şosesi* (Giant's Causeway) veya kuzey Bohemyada *cin* (şeytan) *duvarı* (Teufelmauer) gibi adlarla anılan ve soğuma yüzeylerine dikey doğrultuda dizilmiş bulunan *basalt sütunları* bu olayın en açık örneğidir.

*Tüfler* de büyük küçük gözenekleri ihtiva ettiklerinden yüzeyde su tutmazlar Yalnız *kaolinleşme* (kaolinisation, Kaolinisierung) olayının vukua geldiği yerlerde pek küçük gözenekler, lavlarda ise ince çatlaklar tıkanarak (colmaté) su geçirmez hale gelebilirler. Doğu Anadolunun geniş eski *volkan konileri* sahalarında ve, genel olarak, *volkan tüflerinin* yaygın buldukları yerlerde *akarsu sıklığı* azdır (harta : sonda).

*d. Neogen platformları ve havzaları.* — Neogen formasyonları Türkiyede kısmen meselesel (zincirleme) ve geniş platformlar şeklinde kısmen de oldukça dar eşikler ve küçük havzalar halinde yaygın sahalı kaplar. Tabakaları az çok yatay durumda olan bu rüsubî sahreflerin büyük bir kısmı, yukarıda söylenildiği gibi, (s. 22), bilhassa iç Anadoluda geniş *tatlı su gölleri* içinde veya o göllere dökülen *sığ ve deltamsı sularında* (bassin d'épandage, conoplain, Berieselungsbecken) teşekkül etmişlerdir. Vindeboniyen regresyonu (s. 16 not 2) ile başlıyan bu *kara fasiesleri*, sahalarını küçülte küçülte Miosen sonundan, Pliosen üzerinden Dördüncü zamana (Pleistosen) kadar devam etmişler ve memleketimizin tabii manzarası üzerinde pek büyük tesir bırakmışlardır. 500-800 m. kadar bir kalınlık iktisab eden bu genç formasyonlar çok defa yatay durumda ve hemen daima açık renklerde (birçok yerde kar renginde, başka bir yerde sarımsak veya kül renginde, bazan da aşı boyası renginde) bulunmaktadır. Son derece değişik bu sahref kompleksi içinde bilhassa iki fasies göze çarpar:

1°. Harekette olan sular içinde teşekkül etmiş *kum, çakıl, gre, konglomera* gibi *klastik sahreler*;

2°. Daha ziyade durgun sular içinde çökmüş *kalkerler, kalkerli marnlar* ve *marnlar*. Her ikisi de son derece çeşitli bir şekildedir. (Bir üçüncü fasies olmak üzere de, yukarıda uzun uzadıya bahsettiğimiz *volkanik sahreler* fasiesi bulunmaktadır, buna bir de sığ sular ve bataklıklar içinde teşekkül etmiş *lignitleri* ilâve etmek lâzımdır).

*Normal neogen tipi* adını verebileceğimiz bu sahreler memleketimizde şu suretle yayılmış bulunmaktadırlar:

a. Orta Anadolu neogen platformu. — Konya - Afyon, Kızılırmak yayı, Ankara - Eskişehir, Gediz - Büyükenderes nehirlerinin yukarı çığrıları . . . gibi ulama (müsel) bir şekilde yayılmış bulunan Orta Anadolu büyük platformu ile kenarlarında uzanan bu formasyonlar daha yeni devirlerde tektonik hareketlere maruz kalarak *Neogen depresyonlarını* (havzalar ve ovaları) ve *Neogen tepelerini* meydana getirmişlerdir. Bütün bu Orta Anadolu platformunda hâkim olan sahre *tatlı su kalkerleri*dir, bu sahada *karstik olaylar* oldukça yaygın bir yer kaplar.

β. Ergene havzası. — Rodop ve Istranç masifleri ile Marmara denizi kenar dağları arasında bir üçgen şeklindeki bu havzada Orta Anadolu gibi Neogenin yeni devirlerine ait fakat daha ziyade *klastik* (kum, gre . . .) sahreler teşekkül etmiştir.

γ. Güney - doğu Anadolu Neogen platformu. — Memleketimizin SE köşesinde Arap yarımadası - Suriye blokunun (Önel: avant-pays, foreland, Vorland) kuzeye doğru temadisini teşkil eden, volkanik Karaca dağın doğusunda, güneyinde ve güney - doğusundaki bölgelerde ara sıra lav kütleleri ile inkitaa uğrayan hakiki bir Neogen platformu mevcuttur. Burada da daha ziyade *klastik sahreler* (çakıllar, konglomeralar . . .) hâkimdir.

δ. Anadolu'nun kenar neogen sahaları. — İç Anadolu'da pek geniş sahalar kaplıyan Neogen platformu tektonik olaylar yüzünden yarımada'nın kenarlarına doğru parçalanarak muhtelif yükseltilerde ve kıyılarına doğru gidildikçe daha alçak seviyelerde bulunan ve çok defa Neogen volkan hasılatı ile ara tabakalı *Neogen havza* ve *eşikleri* halinde dağılmış bulunmaktadır. Bu keyfiyet NW Anadolu ve Ege mıntakaları için pek bariz bir şekilde kendini gösterir (joloji hartası: pl, n ve nr işaretli kanarya sarısı ve mi işaretli noktasız portakal sarısı renkler . . .). Kuzey Anadolu tektonik depresyonları boyunca E - W doğrultusunda uzanmış bulunan Neogen sahaları (Adapazarı, Hendek-Düzce, Bolu, Mengen, Çerkeş, Tosya, Havza, Merzifun, Erbaa . . .)



Doğu Anadolu da, aşağı yukarı, aynı istikamettedir. Erzurum, Pa-sinler . . .).

*Marnlar ile killeri* istisna edecek olursak bütün bu Neogen tabakaları su geçirir sahirelerdir. Zaten kurak iklime tâbi bulunan bu iç kısımlarda çok defa, pek ağır akan sular bilhassa *kalker* bölgelerde yarıklar ve düdenlerden yeraltına geçerler ve bu suretle akarsu şebekesi son derece fakirleşmiş bir durum arzeder [1].

*e. En genç depolar ve yüzey formasyonları.* — Kısmen Dördüncü zamanda teşekkül etmiş kısmen de bu gün meydana gelmekte olan *depolar* (eski yeni *kalker tüfleri*, eski yeni *alüvyonlar*, eski yeni *morenler*; *lösler*, *etek molozları*, dar manada *toprak* . . .) çok miktarda karbon dioksitli kalkerini havi *soğuk* veya *sıcak kaynaklarda*, *buzul sahalarında*, *dik yamaçların eteklerinde*, *akarsu vadilerinde*, *deniz kenarlarında*, *step* ve *çöl sahalarında* . . . görülmektedir. *Kalker tüfleri* gözenekli ve diyaklaşlı, diğerleri de, çok defa, elemanları bir çimento ile birbirine yapışmamış (lösler hariç) oldukları için muhtelif *iklim* ve *zemin şartları* altında bulunan bu *ufalanabilir* (friable, crumbling, bröckelig) yeni formasyonlar en iyi su geçiren *depolar*dır. Ancak alüvyonlar, morenlar ve lösler içinde *kil* (balçık) gibi ince elemanlar da bulunabileceğinden, *bazı birikim şartları altında*, bu sahireler az su geçirir hale gelebilirler :

Büyük akarsuların taşkın zamanlarında yatakları dışına bıraktıkları *mil* veya *balçık* yani *kumlu kil* (limon, loam, Lehm) veya *çamur* yani mineralca ve organik maddelerce zengin kil (boue, vase; mud, ooze; Schlamm, Schlick), buzulların kaba elemanlı depoları üzerine *buzul sellerinin* (torrents fluvio-glaciaires, fluvio-glacial streams, fluvioglaziale Gewässer) yığıldıkları *çamurlar* (argile à blocs, boulder clay, Geschiebelehm) veya deniz kenarlarında ve koylarda değişen rüzgâr ve dalga doğrultularına göre kaba elemanlar üzerine *çamurların* oturması, velev zar gibi ince olsun, bu kalın elemanlar deposunun geçirgenlik durumunu değiştirirler. Zaten, genel olarak, az çok nemli iklimlerde, altındaki sahirenin mekanik darçalanması ve kimyevî ayrışması ile husule gelmiş olan *bitki toprakları* (sol végétal, arable soil, Ackerboden veya Ackerkrume) ince elemanlı *volkanik tüfler*, *marnlar* ve *kille* üzerinde kurak mesimde tozar, yağışlı mevsimde çamur haline gelir ağır, soğuk, sürülmesi güç çeşitleri meydana getirirler (killi topraklar), halbuki *gre*, *kalker* ve *granit* gibi temel sahirelerin buldukları yerlerde daha ziyade iri taneli, hafif, sıcak, su geçirir, işlenmesi kolay olanlar yer almış bulunur (kumlu topraklar).

[1] İ. Hakkı Akyol; Türkiyede akarsu sist. . . s. 22-23.

Su geçirir sahireler bazı hallerde su keçirmez olurlar: ince *kumlu marnların* içerlerine giren karbon dioksitli sular ile *kalkeri ortadan kalkarak* (dekalsifikasyon: décalcification, Entkalkung) olayına uğrayarak pek su geçirmez ince bir *yüzey örtüsü* (couche superficielle, mantle, Bodenkrueme) teşekkül eder. Toprağın *donma işi* (gel, freezing, Frost) de geçici olarak aynı neticeyi verir. Hatta sıcak yağmurlar yağmıya başlasa bile *çözülme işi* (dégel, thawing, Auftauen) pek ağır olarak derinliğe doğru ilerler ve su toprağın içine giremez.

Yukarıda görüldüğü gibi (s. 15) dağlık yerlerde, dik eğimli yamaçlardan sağnak yağmurları sonunda süpürülerek inen *yüzey tabakası* doymuş hale gelmeden *sellerin teşekkülünü* (seyelân: ruissellement, rainwach, Abspülung) kolaylaştırır. Su geçirir ovalarda durum pek değişiktir. Arzının *düzlüğü* dikey doğrultuda suyun toprak içine girmesine elverişli ince *boruların çaplarının büyük ve sayılarının çok olması*, *yüzey örtüsünün son derece gözenekli bulunması* ve bilhassa *sağnak yağmurlarının azlığı* birçok havzalarda *selinti olayını* (seyelân) hemen tamamiyle ortadan kaldırabilir.

Hulâsa; her hangi jeoloji devrine ait olursa olsun su geçirme bakımından *kalkerler* ile *klastik sahireler* ve elemanları çimentolaşmamış depolar (dépôts meubles, uncemented deposits, lockere Gesteine) ve *yüzey oluşukları* en elverişli *olanlardır*. Memleketimizin büyük bir kısmı kurak iklim altında bulunduğundan *sahrelerin mekanik parçalanma* (désagrégation mécanique, physical weathering, disintegration; mekanische Verwitterung) olayı başta gelir. Yalnız, geniş manada, bu nispeten ince toprak örtüsü pek çabuk doymuş hale gelebileceği gibi reliefi çok değişik, genel olarak, dik yamaçlı yerlerde şiddetli sağnak yağmurlarını müteakıp *çamur* (lave; mudflows; Mure veya Murgang, Murbruch, Schlammstrom) halinde akarak su geçirmez çıplak sahireler meydana çıkar ve şiddetli seyelânlara ve su basmalarına sebep olur.

**3. Bitki örtüsü ve orman toplulukları.** — İklimin, bilhassa mühim âmillerinden olan *yağışın*, canlı bir ifadesini *bitki örtüsü şekillerinde* ve *orman topluluklarında* görürüz. Bu yeşil örtü sel sularının aşınım tesirlerini hafifleten önemli faktörlerden biri olduğu gibi akımın, dolayısıyla, akarsuların rejim değişikliği üzerine de bu yolda bir tesir yapar. Bilindiği gibi bitki örtüsü memleketimizin her tarafına düzenli bir şekilde dağılmış değildir. Şematik bir tarzda ve kısaca memleketimizin, üç ana iklimine göre, bitki topluluklarını şu suretle sıralayabiliriz:

1°. Karadeniz yağış rejiminde yani asıl tipik Karadeniz ile Karadeniz geçiş tipinin yağış rejimlerinde *ormanlar*;

2° Akdeniz yağış rejiminde (tipik ve geçiş tipi) *makiler* ve *çalılıklar*;  
 3°. Nihayet kara içi yağış rejiminde (asıl karaiçi ve geçiş tipi) *stepler* hâkim bitki örtüsünü meydana getirmektedirler [1]. Bunlara bir de civar ova ve yaylâlara nazaran nisbeten daha yağışlı yükselti (*yüksek dağ sahaları*) bitki örtüsünü de (orman, maki, otlak . . .) katmak münasip olur.

α. Bitki örtüsünün en sık, en boylu ve toprağının en kalın bulunduğu *ormanlık sahalar* tabiatıyla akarsu rejimini tanzim eden elverişli yerlerdir. Genel olarak kuzey Anadolu, Marmara denizi güney ve doğu kıyı bölgeleri ve Türkiyenin çok yağış alan yüksek dağlık yerleri bu merkezdedir. İlk ve orta çağlarda *gemicilik* (Kocaeli, aşağı Sakarya, Toros dağları . . .) ve son asırlarda da *madencilik* (Ergani ve Tokat kalhaneleri civarı . . .) ve kısmen tarlaya çevrilen *açmalar* yüzünden ormanlarımızın büyük bir kısmı tahrip edilmiş olduğundan bugün bu havalide sık sık sel basmalarına şahit oluyoruz.

β. Yazları sıcak ve kurak bir iklim altında teşekkül atmış olan ve *maki* (maquis, maquis veya scrub, Macchia) coğrafi adı ile anılan kısa boylu, ormandan seyrek ağaccık ve çahlardan bileşik topluluklar bazı sahalarda sağnak yağmurları neticesinde pek dik olmayan yamaçlarda husule gelen sellerin hızlarını azaltabilirler. Bunlar da bir taraftan küçük baş hayvanların (koyun, keçi) diğer taraftan - bilhassa sıcak ve kurak mevsimde - insanların merhametsizce ateşliyerek kömürleşmiş ağaç iskeleti haline getirmek suretiyle tahribine uğramaları, milli servetin sadece kül olması felâketini meydana getirmiş olmakla kalmaz, bu çıplak yangın yerleri civarlarındaki yerleşme sahalarda dik yamaçlar üzerindeki bitki toprağının süpürülüp götürülmesiyle çok defa yalçın kayaların meydana çıkmasını mucibolur ve bu suretle ekseriya sık nüfuslu olan bu sahaları su basması tehlikesi altında bırakır.

γ. Memleketimizin büyük bir kısmını, iç Anadolu ve iç Trakyayı, teşkil eden *step sahalarına* gelince buralarda zaten bitki örtüsü kısa (bodur), seyrek, bitki toprağı da ince, hümüssüz ve kolay süpürülebilir bir durumdadır. Binaenaleyh, çok defa, şiddetli sağnak yağmurlarını müteakıp memleketimizin bu kurak yerlerinde, yukarıda söylediğimiz gibi, mekanik parçalanma ile husule gelmiş olan ve elemanları birbirine yapışmamış bulunan ince toprak örtüsü ilk şiddetli sağnak yağmurlarında *sel çamurları* (lave, mudflows, Mure) halinde dik yamaçlar boyunca aşağılara, vadilere süpürülür. Bütün bu felâket zincirinin önüne geçebil-

[1] İ. Hakkı Akyol; *Türkiyede basınç, rüzgârlar ve yağış rejimi*. T. C. D. 1944. Yıl II, Sayı V-VI. s. 28-31.

mek için, her ne bahasına olursa olsun, yurdumuzun elverişli yerlerini ağaçlandırmak lâzımdır.

## İCMAL VE NETİCE

Memleketimiz akarsularının rejim amillerinden buraya kadar incelediğimiz muhtelif akaçlama havzalarının *geometrik, morfografik, jeolojik* ve *biyolojik* özelliklerini şu suretle tophyabiliriz:

1°. Türkiye akarsuları kıta akarsuları ayarında *büyük*, Britanya takımadaları (*Thames* nehri; uzunluk: 336 km., akaçlama sahası 15340 km<sup>2</sup>.) kadar da *küçük* değildir. Türkiye, bilhassa Anadolu ırmaklarını bir çok noktadan Küçükasyaya benzeyen *Iberya yarımadası* akarsuları ile kıyaslayabiliriz.

2°. Türkiyenin *Karadeniz kıyıları* (1546 km.) *Akdeniz kıyılarından* (1560 km.) kısa oldığı halde akaçlama sahası 2,3 defa daha büyüktür. Hatta Akdeniz, Ege ve Marmara denizlerinin bütün akaçlama sahaları da Karadeniz havzasına erişmemektedir (cetvel II. s. 7). Bu da bize epirojenik hareketler v.s. gibi iç amillerin tesirlerini hesaba katmakla beraber iklimin daha nemli olması yüzünden hidrografya gelişmesinde İç Anadolunun kurak *endoreik havzaları* zararına olmak üzere Karadenizin nispeten bol suyu *havi eksoreik havzaları*, diğer deniz havzalarından ziyade sahalarını büyütmüşlerdir (kapma, "antécédence,, . .). Bundan başka doğu Anadolunun yüksek yayla ve dağlarından kaynaklarını alan Alp tipi rejimini *havi Fırat ve Dicle nehirlerinin* yukarı çığırlarındaki ayaklar senenin büyük bir kısmında depo edilmiş karlar ile beslenmiş olduklarından Basra körfezi akaçlama sahası 182500 km<sup>2</sup>. ile ikinci mevki işgal etmektedir. Buna mukabil genç kıvrımlı dağlar ile çevrilmiş bulunan Orta Anadolu endoreik sahası 85000 km<sup>2</sup>. ile birinci gelir.

3°. Anadoluda kapalı havzaların yarımadanın yüzey ölçüsüne olan oranı % 14 (Hazer denizi havzasını katarsak % 17,6) tür. Coğrafi enlemlerinin istediği miktar, aşağı yukarı, % 47 ile % 40 arasında oynar.

4°. Memleketimizi çeviren muhtelif denizlerin akaçlama havzalarındaki fark bunlara dökülen akarsu havzaları için de aynı yönde vâkidir. Akaçlama sahalarını (km<sup>2</sup>.) akarsuyun uzunluğu ile bölerek elde edilen *ortalama genişlik* Basra körfezi ve Karadenizin nehir ve ırmakları için, esas itibariyle, *büyük* (130 km. ile 50 km. arasında) diğer denizler için 50 km. den aşağıdır.

5°. Anadolu akarsuları, aşağı çığırlarında bile, eğimleri fazla olduğu için, umumiyetle, hızlı akışlı *selvari* (torrentiel) bir rejimi haizdirler, Taşdıkları maddeler de fazladır. Deltalarının pek çabuk büyümeleri bunun en açık bir delilidir.

6°. Zemin tabiatına gelince memleketimiz muhtelif jeoloji devirlerine ait *tortusal*, *metamorfik* ve *mağmatik* olmak üzere bazısı su geçirir, bazısı da geçirmez çeşitli terkiplerde sahreleri ihtiva etmektedir:

a. *Eski masifler* ve *paleozoik arazisi*, genel olarak, *metamorfik şistlerden* (mermerler ve billurlu kalkerler müstesna) ve *intrusif sahrelerden* (granit . .) teşekkül etmiş oldukları için az su geçirir sahrelerden sayılırlar. Mamafî Akdeniz ve kıta içi gibi şiddetli ve kurak bir iklim altında mekanik parçalanma ve kimyevî ayrışma ile husule gelen *yüzey örtüsü* (enkazı), doymuş hale gelinceye kadar, bir müddet sağnak yağmurlarının tesirlerini tadil eder mahiyette bir rol oynarlar.

b. *Genç kıvrımlı yapıyı havi sahalarda* ekseriya pek kalın bir tabaka sistemi teşkil eden *kalkerler* (komprehansif seri) memleketimizin büyük bir kısmında taşlık, kuru, ıssız, sarp, çorak ve çok defa çıplak zemini, yeknasak ve vahşi manzarası, korkunç uçurumları (kanyon vadiler), pek seyrek akarsu şebekesi, hulâsa, karakteristik topografyası ile *Karst sahalarını* vücade getirirler. Halbuki daha değişik bir fasies arzeden *flis serisi* pek muhtelif sahre kompleksinden bileşik daha ziyade tatlı eğimli şekillere ve, diğer şartlar aynı kaldığı takdirde, nispeten bol bitkilere yer verirler.

c. *Genç volkanik sahalarda* umumiyetle, *tüfler* veya çok çatlaklı ve yarıklı *lavlar* su geçirir bölgeleri ve çok defa reliefi çok arızalı dağlık yerleri meydana getirirler.

d. Genel olarak *kalkerler*, *konglomeralar*, *greler* gibi az çok su geçirir, *killer* ve *marnlar* gibi su geçirmez sahrelerden müteşekkil ekleme (ulama) *Neojen platformları* ve *havzaları* çok defa kurak bölgeleri teşkil ederler.

e. Nihayet *alüvyonlar*, *etek molozları*, *moren* v.s gibi genç depolar ve *toprak örtüsü*, elemanları birbirine çimentolaşmamış sahrelerden buldukları için su geçirir depoları meydana getirirler. Hulâsa su geçirme bakımından hangi jeoloji devrine ait olursa olsun *kalkerler* ile *kaba elemanlı klastik sahreler* ve *yüzey formasyonları* en elverişli olanlardır.

7° *Bitki örtüsü* iklimin canlı bir ifadesi olduğuna göre her mevsimi yağışlı bölgelerde, umumiyetle, *ormanlar* (Karadeniz ve geçiş bölgeleri yağış rejimi), yazları kurak ve sıcak, soğuk mevsimi ılık ve ya-

ğışlı olan *Akdeniz ikliminde* ise daha ziyade kıyı bölgelerini şerit gibi kuşatan *makiler* (maquis), nihayet *kara içi yağış rejimini* havi İç Anadolu ve Ergene havzasında *stepler* hâkimdir. Ormanların akarsu rejimini tadil ve tanzim edici bir rolü vardır.

\*  
\*\*

Bitki örtüsü nasıl iklimin damgasını taşıyorsa *akarsu sıklığı* da öylece *ırmakların rejimlerini* bir dereceye kadar belirtebilir bir *indis* (indice) teşkil etmektedir. Filhakika bir bölgenin *relief dokuması* (texture) daha doğrusu *relief enerjisi* veya şiddeti *akarsu* ve dolayısıyla *vadi sıklığına* yani  $\text{km}^2$  sahaya isabet eden *akarsu mikrarına* (adedine) veya *akarsu uzunluğuna* tâbidir. Bu da rejim faktörlerinden *yağışın, orografik yapının, zeminin petrografik vasfının* (su geçirir veya geçirmez), *bitki örtüsü şeklinin* (yayvan yapraklı ağaç ormanlarında, diğer şartlar aynı kaldığı takdirde, akarsu sıklığı azalır, bilakis iğne yapraklı ormanlarda artar) tesirleri altında bulunmaktadır. O halde ki akarsuların *rejimleri* ile sıklıkları arasında bir muvaziliğin mevcut olduğu iddia edilebilir. Keyfiyeti, örnek olmak üzere, en büyük ıskalalı (ölçekli), meselâ 1: 25000, hartalar yardımıyla memleketimizin tipik bazı bölgeleri için de tatbik mahiyetinde araştırmalar yapmak faydalı olurdu. Fakat buna ne imkân, ne de zaman vardır. Maamafih bu yazıya ilâve edilen 1: 2400000 ıskalalı hartaya bir göz gezdirecek olursak *akarsu ağının* (sisteminin) açıklık ve sıklığına göre bu hususta kabaca bir fikir edinmek mümkündür.

Sayıya dökülmüş (vurulmuş) vadi sıklığı bize aynı zamanda bir mıntakanın hidrografik gelişmesinin safhalarını da verebilir, çünkü bilindiği gibi, diğer şartlar değişmediği takdirde, gençlik safhasında akarsu şebekesi, çok defa, seyrek ve kabadır. Başlangıçta akarsular az vadi oymuşlardır, olgunluk safhasına yaklaşıncaya ana vadiler saçaklanarak sık bir akarsu ağı meydana getirirler. İlerlemiş safhada (ihtiyarlık) yine sıklık azalır; yalnız bu defa akarsuların gerek boyuna gerek enine olan eğimleri pek hafif ve bütün bölge az çok ovamsı bir manzara almış (peneplenasyon) bulunur. Memleketimizin reliefi, hemen her yerde genç bir karakter taşıdığına göre muhtelif bölgelerde akarsu şebekesinin sıklığı bize sadece *iklim* ve *relief* özelliklerini ve *zemin tabiatını* aksettirecek mahiyettedir.

## LE RÉGIME DES COURS D'EAU EN TURQUIE

### I.

Les réseaux hydrographiques du pays ont été sommairement esquissés dans le précédent exposé paru dans la même revue (*Türk Coğrafya Dergisi*. 1947. No. IX — X, p. 33-36). Nous tâcherons maintenant, toujours à cause de l'insuffisance des documents cartographiques et hydrographiques accessibles, d'entreprendre un essai d'analyse, forcément tout à fait général, des *facteurs du régime* de ces cours d'eau. On commencera tout d'abord, comme suite complémentaire du mémoire précédent par des *éléments géométriques et morphométriques* (morphologie) de ces cours d'eau et de leurs bassins de drainage, on passera ensuite à la *nature des terrains* (géologie) et finalement à la *couverture végétale* (forêts, maquis, steppe...) laissant les *facteurs climatiques*, très importants, à une prochaine étude.

On peut, en ne considérant que les conditions du sol et la formations végétales caractériser les cours d'eau de la Turquie comme suit:

1°. Les cours d'eau du pays (*Kızılırmak*: long.: 1200 km., bassin de drainage: 76250 km<sup>2</sup>.) ont, comme étendue et comme régime, une certaine analogie avec ceux de la presqu'île ibérique (*Tage*: long.: 1006 km., bas. 83000 km<sup>2</sup>.). D'autre part, la plate-forme russe est beaucoup plus vaste et plus uniforme (*Volga*: long.: 3570 km., bassin: 1460000 km<sup>2</sup>.); tandis que la France paraît plus humide et moins massive (alt. moyenne: Turquie 1132 m.; Anatolie 1162 m.; France 342 m.; Pyrénées françaises 1008 m.; Alpes françaises 1121 m.; *Loire* long.: 1010 km., bassin: 121000 km<sup>2</sup>.).

2°. Les *régions exoréiques* de l'Anatolie, y compris les bassins de sources de l'Aras et du Koura (Mer Caspienne), couvrent, une surface d'environ 647800 km<sup>2</sup>. (voir le tableau I, p. 5), tandis que les *régions endoréiques et aréiques* (zone limitrophe de la plate-forme syrienne) n'occupent que 105550 km<sup>2</sup>., soit 14 % de la superficie de la presqu'île (17,6% avec le bassin de la Mer Caspienne), nombre relativement faible comparé au continent asiatique (35 %) et à la moyenne qu'exigent

ses latitudes 40° — 48° d'après les données récentes de Em. de Martonne [1].

Le bassin de la Mer Noire qui, sous un climat plus humide, a élargi son domaine au détriment des régions endoréiques de l'Anatolie intérieure, couvre la plus grande surface (246000 km<sup>2</sup>, long. de la côte: 1546 km.) et surpasse la superficie totale des trois autres bassins de drainage des mers entourant la presqu'île (Méditerranée Orientale bassin: 102250 Km<sup>2</sup>, long. de la côte: 1560 km.; Mer Egée: bassin: 79250 km<sup>2</sup>, côte: 2377 km.; Mer de Marmara: bassin: 36000 km<sup>2</sup>, côte: 647 km.). Les affluents des cours supérieurs de l'Euphrate et du Tigre drainent un relief montagneux à précipitation neigeuse qui occupe une surface de 182450 km<sup>2</sup>. (Golfe Persique). Quant aux *régions endoréiques* de la presqu'île, avec leurs 85000 km<sup>2</sup>, c'est l'Anatolie Centrale, au climat plus sec, qui tient le premier rang.

3°. Le troisième tableau (hors texte) nous donne les éléments caractéristiques intéressant certains cours d'eau du pays (longueurs des cours d'eau, altitude de la région de leurs sources, surfaces en km<sup>2</sup>. des bassins de drainage, largeurs moyennes des bassins, longueurs des cours d'eau correspondant à 1000 km<sup>2</sup>. de la surface du bassin, altitudes et déclivités moyennes des cours d'eau...). On y voit très facilement que les nombres indiquant les largeurs moyennes les plus élevées des bassins  $\left( \frac{\text{surface du bassin de drain.}}{\text{longueur du cours d'eau}} \right)$  correspondent au cours d'eau de la région montagneuse de l'Anatolie Orientale (Tigre 134 km., Euphrate 92, Aras 54...) et à ceux du bassin de la Mer Noire (Sakarya 91 km., Yeşilirmak 72, Kızılırmak 63 km. ...) c. à. d. que l'étendue du bassin et la ramification des cours d'eau sont fonction du climat et de l'évolution hydrographique du bassin (capture...). Le Gediz et le Büyükmenderes ont à peu près, la même longueur; la largeur moyenne du bassin est 38 km. pour le premier, 69 km. pour le second qui est plus ramifié. Par contre le bassin du drainage du Seyhan et celui du Djeyhan ont à peu près la même surface, mais leurs longueurs diffèrent de 100 km. . Le Djeyhan, plus ramifié, a un bassin de drainage plus ramassé et un débit plus grand.

On a insisté dans le précédent mémoire sur le caractère relativement jeune des cours d'eau de l'Anatolie. En effet un simple coup d'oeil jeté sur les éléments géométriques (tableau III. .) nous montre net-

[1] Em de Martonne et L. Aufrère; *Extension du drainage océanique*. C. R. Ac. t. CLXXX, 1925, p. 930.



tement que leurs *altitudes moyennes* (max.: 1325 m., min.: 30 m., moy.: 500 m. environ) et leurs *déclivités moyennes* (2—3 m. par km.) sont très élevées, même vers leurs embouchures (max.: 10 m. par km., min.: 0.2 m., moy.: 2,4). De plus les ruptures de pente sont très fréquentes et très accentuées dans ces cours d'eau. Ces particularités topographiques leur assurent un régime torrentiel, dû à la fois au relief et au climat. L'accroissement très rapide des deltas de certains cours d'eau de la Turquie pendant les périodes historiques en est le témoin le plus caractéristique.

4°. *La nature pétrographique* du sol est non moins importante pour le régime des cours d'eau.

a. *Les anciens noyaux* comme les massifs de Thrace, de Lydie-Carie, de l'arc du Kızılırmak . . ., aussi bien que les anciennes masses cristallines (massifs hercyniens) formées, en général, de roches métamorphiques (schistes..) et intrusives (granite..) sont très peu perméables (les marbres et les calcaires cristallins font exception) et ont un relief plus ou moins arasé et atténué. Pourtant sous le climat méditerranéen ou continental (Anatolie intérieure) les produits de désagrégation des roches couvrent la surface des pentes dénudées. Ils laissent infiltrer jusqu'à la saturation l'eau des averses qui les frappent et possèdent par là, momentanément, un pouvoir absorbant et amortisseur important.

b. *Les régions formées par le plissement jeune* (du Crétacé au Néogène) des sédiments accumulés dans l'ancienne Téthys présentent, en général, deux faciès pétrographiques bien distincts: les *calcaires compréhensifs* déposés sur un fond relativement stable (depuis le Trias jusqu'à l'Éocène) dans la plus grande partie de l'Anatolie Méridionale acquièrent, parfois, une épaisseur considérable, tandis que la *série brouillée de flysch*, entassée dans un milieu à faciès variable (faciès orogénique) est plutôt constituée de roches très complexes perméables ou imperméables. Les *roches calcaires* de l'Anatolie S et SE — s'étendant tout le long des régions plissées depuis le Taurus Occidental jusqu'aux chaînes bordières du plateau de l'Iran, au sud du lac de Van — et la *formation gypsifère* (fin de l'Oligocène) de l'Anatolie Centrale — depuis Tuz gölü jusqu'aux hauts plateaux de l'Anatolie Orientale — donnent à la plus grande partie du pays le caractère typique d'une *hydrographie* et d'une *topographie karstique* (Menteşe = Carie, Elmalı düzü = Lycie, Hamiteli = Pisidie, Tekeeli = Pamphylie, Karamanli = Isaurie, Taşeli = Cilicie Thrachée . . .).

c. La Turquie est un des pays du monde où les *roches volcaniques*

sont très répandues. Les *tufs* (parfois interstratifiés avec les dépôts lacustres) non kaolinisés et les *laves* fissurées, non colmatées sont perméables; les réseaux hydrographiques y sont très espacés. Les volcans récemment éteints (Argée, Nemrut...) avec leurs glaciers embryonnaires ou leurs lacs de cratère donnent au pays un paysage pittoresque. Les plateaux volcaniques, surtout de l'Anatolie Orientale et Centrale et les régions montagneuses du N. couvrent des surfaces très étendues.

d. *Les plateformes et les bassins néogènes* formés des roches calcaires et de dépôts détritiques lacustres (conglomérats, grès, marne, lignite...) ont souvent des couches plus ou moins horizontales. Les phénomènes carstiques avec leurs *düden* (ponore) et leur avens sont très fréquents dans la plateforme steppique de Konya (Lycaonie).

e. *La formation superficielle et le sol végétal*, produits de la désagrégation mécanique et la décomposition chimique, couvrent, comme un manteau, les pieds des pentes raides, la surface des versants et le fond des vallées et des dépressions. Dans certaines circonstances (gel, formation des pellicules protectrices, décalcification...), ces produits peuvent perdre leur perméabilité ou bien être saturés très vite pendant une averse même à courte durée.

5°. Enfin la *couverture végétale*, qui est l'expression vivante du climat, se montre, d'une façon tout à fait schématique, sous trois formes en Turquie: les *régions boisées du climat pontique* et des hautes montagnes régularisent l'écoulement et le régime des cours d'eau, souvent à forte pente; les *régions méditerranéennes* avec une couverture clairsemée de *maquis* et de *garigue* (phrygana) en général, impuissante à adoucir l'impétuosité des torrents de la saison froide; enfin les *steppes* de l'Anatolie intérieure au climat continental qui n'ont aucune influence sur les averses printanières et estivales.