

Yeşilırmak-Kelkit amenajman projesi sahasının tektonik ve sismik durumu (Kuzeydoğu Anadolu)

E. Lahn

GİRİŞ

Yeşilırmak, Kelkit ırmağı ve kollarının islahı için, Nafia Vekâletine bağlı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından geniş bir amenajman projesi hazırlanmaktadır. Proje sahası, Türkiye'nin en tehlikeli deprem bölgesi olan Kuzey Anadolu deprem alanı içinde bulunmaktadır (N. Pınar - E. Lahn, 1952). Bu bölgede yapılması düşünülen her çeşit tesislerin plânlaşması sırasında sahanın tektonik ve sismik durumunun gözönünde tutulması gereklidir. Bundan dolayı, Yeşilırmak - Kelkit bölgesinin tektonik ve sismik özellikleri burada kısaca izah edilecektir.

Bölgenin jeolojik durumu hakkında Altınlı, Baykal, Blumenthal ve Stchépinsky tarafından yapılmış yayınlarda birçok bilgiler vardır. 1939, 1942 ve 1943 depremlerini etüd edenler tarafından, bölgenin tektoniği hakkında da birçok müşahedeler yapılmıştır (Akyol - Altınlı - Paréjas, Blumenthal, Pamir). Buna ilâveten, bu satırları yazan da seyahatları sırasında bölgeye ait birçok yeni incelemeler yapmaya fırsat bulmuştur.

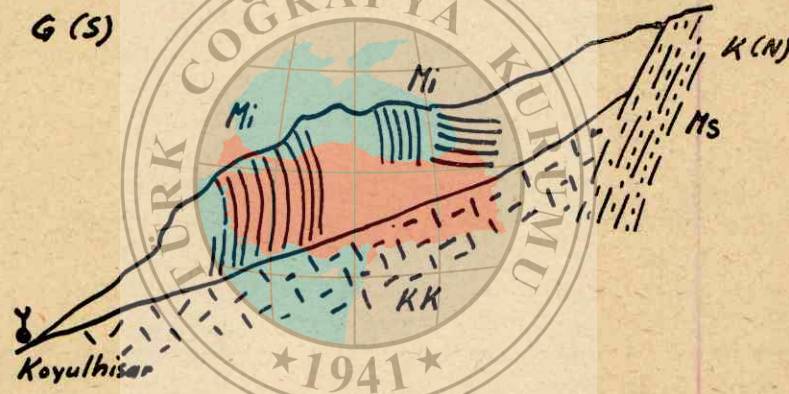
TEKTONİK DURUM

Genel tektonik hatlar:

Yeşilırmak - Kelkit bölgesi, çeşitli Paleozoik, Mesozoik ve Eosen kayaçlarından müteşekkil olan Kuzey Anadolu alp kıvrımları içindedir. Bölgemizin güney kısmı, yeşil kayaçlar ve radyolaritler çok yaygın olan İç Anadolidlere, kuzey kısmı ise, bu çeşit kayaçlar hemen hemen hiç bulunmayan Dış Anadolidlere bağlıdır (Pınar - Lahn, 1954); iki birlik arasındaki sınır, aşağı yukarı Kelkit Vadisi tarafından teşkil edilir. Esas alp kıvrılma hareketi Lütésiyen'den sonra ve Oligosen'e atfedilen "alçıtaşı formasyonunun" biriktirilmesinden önce sona ermiştir. Bu kıvrılma hareketi bölgemizde güneyden kuzeye doğru gitmektedir.

Orojen fazını takip eden şiddetli epirojenik hareketler neticesinde, bölgemizi örten ve kırıklar, tektonik çukurluklar ve çökme havzalarından müteşekkil olan bir ârıza şebekesi meydana gelmiştir. Kelkit ve Yeşilirmak dolaylarında görülen Oligosen alçıtaşı formasyonu ve Orta Miosen deniz birikintilerinin yayılışı sıkı bir şekilde bu tektonik çukurluk ve havzalara bağlı oluşu, epirojenik hareketlerin bu formasyonların biriktirilmesinden önce başladığını gösterir. Oligosen lagünleri ve Miosen denizi burada daha önce açılmış çukurluklar içine girmiştir. Diğer taraftan, Üst Neojen göl birikintilerinin de kırıklar boyunca disloke bir durumda olmasından, epirojenik hareketlerin ancak Neojen'den sonra sona erdikleri anlaşılır.

Epirojenik çukurluk ve havzalar, Oligosen alçılı ve tuzlu tabakaları (renkli konglomera, marn, kil ve gre), Orta Miosen deniz çökeltileri (açık renkli kalker ve marn) ve Üstneojen göl kalkerleri ile doldurulmuştur; daha geniş olan havzalarda, bu birikintiler, muhteme-



Şekil 1 — Kelkit çukurluğunun kuzey kenarındaki disloke edilmiş Miosen'i gösteren kesit. — Coupe montrant le Miocène disloqué au bord Nord du fossé du Kelkit.

Mi: Denizel Miosen - Miocène marin.

Ms: Milonitleşmiş Mesozoik kayalar - Terrains mylonitisés du Mésozoïque.

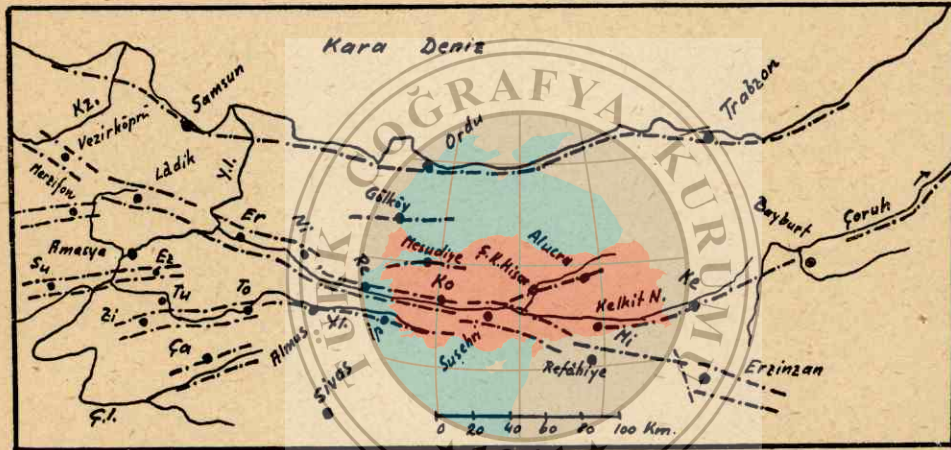
KK: Kayma kütleleri - Eboulis.

len Kuaterner'e ait olan nehir çakıllarıyla örtülüdür. Bütün Oligosen ve Neojen kütleleri, epirojenik ârizalar boyunca çok şiddetli bir şekilde disloke edilmiştir. Meselâ, Oligosen ve Miosen tabakalarının, biriktirildiği zaman düz olması icap eden transgresyon yüzü Suşehri civarında fazla meyillenmiş veya tamamen dikeylenmiş bir durumdadır. Kelkit çukurluğu içinde Koyulhisar civarında görülen Oligosen kütleleri, Mesozoik yeşil kayaları arasına sıkıştırılmış ve katlanmıştır. Koyulhisar üstündeki yamaçta, Kelkit çukurluğunun kuzey kenar fayı boyunca görülen Miosen deniz birikintileri dikeylenmiştir.

Bölgemizden geçen büyük kırıklar boyunca görülen kayaç kütleleri milonitleşmiştir; bilhassa Kelkit çukurluğunda bu olay çok yüksek bir dereceye varmıştır. Şu kadar ki, burada raslanan kütleler tektonik bir breş haline gelmiştir ve ilk bakışta Paleozoik, Mesozoik ve Tersiyer kütlelerinin birbirinden ayrılması çok güç olur.

Çeşitli çukurluk ve havzalar arasında görülen eski nehir taraça bakıyeleri ve eski nehir çakılları (meselâ: Suşehri ovasında, Tozanlı Irmağ ile Kelkit Irmağı arasında), bölgenin eski bir akar su şebekesinin genç tektonik yükselme veya alçalma hareketlerinin neticesinde tahrip edildiğini gösterir.

Epirojenik strüktürlerin bazıları volkanik gelişmeler tarafından takip edilmiştir. Şebinkarahisar - Aluçra kırık hattı boyunca alacalı



Şekil 2 — Yeşilirmak - Kelkit Irmağı bölgesinin epirojenik strüktürlerini gösteren kroki. — Croquis montrant les structures épirojeniques de la région du Yeşilirmak - Kelkit Irmağı.

Kesik hatlar: epirojenik arızalar (kırıklar, kırık sistemleri, tektonik çukurluklar ve havzalar) — Lignes interrompues: accidents épirogéniques (failles, systèmes de failles, bassins et fossés tectoniques).

Ç.I. Çekerek Irmağı. KZ.: Kızılırmak. Y.I.: Yeşilirmak.

Ça: Çamlıbel. Ez: Ezinepazarı. Er: Erbaa. İp: İpsile. Ke: Kelkit

Ko: Koyulhisar. Mi: Mindeval. Ni: Niksar. Re: Reşadiye. Su: Sulusaray.

To: Tokat. Tu: Turhal. Zi: Zile.

Oligosen tabakalarından geçen bazalt nekleri Akyol - Altınlı - Paréjas tarafından işaret edilmiş idi. Bölgemizin doğu devamında, Erzinan ovasının kuzey kenarında Cimin bucağı altındaki taraçayı örten eski nehir çakılları ve yamaç molozları obsidiyen lâvları tarafından çimentolanmıştır.

Kırıklar ve çukurluklar boyunca birçok sıcak veya ılık membalar

da sıralanmaktadır; ayrıca burada bugün kaybolmuş olan kaynakların çöktükleri geniş travertin kütleleri de görülür.

Bölgenin epirojenik strüktürleri.

Bölgenin hidrografik ve morfolojik durumuna hâkim olan şu epirojenik strüktürler vardır:

1 — *Kuzey Anadolu deprem alanının orta kısmı*, batıdan doğuya doğru şu ârizalardan müteşekkildir: Mesozoik-Eosen kayalarından yapılmış eşiklerle birbirinden ayrılmış olup göl Neojeni ile kısmen dolu bulunan Vezirköprü, Lâdik, Erbaa ve Niksar havzaları; havzaların doğu imtidadında uzanan Kelkit çukurluğu, bazı kısımlarında tek bir kırığı, bazan da içinde sıkışmış Oligosen ve Miosen kütleleri bulunan dar çukurları ihtiva eder; doğuda Suşehri ovasına geçer. Bu ova ile Erzincan ovası arasında bulunan Refahiye kısmında kırıkların morfolojik bakımdan takip edilmesi güçtür. Bu iki çökme havzası arasındaki tektonik bağlantı, bazan alp kıvrımları arasında bulunan Miosen ve Oligosen senklinallerini takip eden, bazan da Mesozoik kayalarından geçen faylarla temin edilir. Şebinkarahisar - Aluçra kırık sistemi, Kelkit çukurluğundan ayrılan ve ENE doğrultusunda uzanan bir koldur. Kelkit çukurluğunun başka bir kolu, muhtemelen Mindeval - Kelkit yönü ile Bayburt ovasına kadar uzanır ve orada Yukarı Çoruh vadisini takip eden İspir kırıklarına geçer.

2 — *Amasya - Tokat bölgesinin kırıkları*, Merzifon - Suluova, Mecitözü - Ezinepazarı, Zile - Tokat - Tozanlı Irmak (Almus - İpsile) ve Çamlıbel (Artova) çukurlarını sınırlamaktadır. Alpin kıvrımlar arasına sıkışmış Oligosen, Neojen ve Kuaterner çökelleri ile dolmuş olan bu çukurlar, ortalama batı - doğu doğrultusunda, yani Kuzey Anadolu deprem alanının eksenine paralel olarak uzanmaktadır.

3 — *Kelkit Vadisi ile Karadeniz kıyısı arasındaki kırıklar*: Hem Kelkit kırıklarına, hem de Karadeniz kıyısına paralel olan bu kırıklar ilk olarak Akyol - Altınlı - Paréjas tarafından gösterilmiştir. Bu hatlar, tâli deprem merkezleri ve sıcak kaynaklar tarafından da işaret edilmektedir (meselâ "Gölköy" kasabasının ismi, oradan çıkan sıcak kaynaklardan ileri gelir). Bu kırıkların en önemli olanları Gölköy - Aybastı ve Mesudiye kırıklarıdır. Karadeniz kıyı çizgisi, Kuzey Anadolu alp kıvrımlarındaki ve Kelkit kırıklarındaki eksenlerin doğrultularını tamamen tekrarlar. Kıyı boyunca çeşitli tektonik ârizalar ve tabakaların denize doğru çok dik eğimli oluşu göze çarpar; burada birçok maden suları da vardır (meselâ: Tirebolu civarında, Trabzon - Kısarna).

Bölgemizde, bu büyük kırık hatları yanında alp kıvrımlarını çeşitli doğrultularıyla kesen sayısız talî faylar vardır.

Sahamızın büyük kırık sistemleri ortalama olarak batı-doğu doğrultuludur, yani alp kıvrımlarına paraleldir; bu durum, orojenik ve epirojenik hareketlerin birbirine ne kadar sıkı bir şekilde bağlı olduklarını gösterir.

Yeşilirmak - Kelkit Irmağı havzasının hidrografisi de bu epirojenik hatlar tarafından tâyin edilmiştir: Bu iki nehrin ve onların esas kollarının önemli kısımları, ortalama batı-doğu, yani alpin kıvrımların eksenlere nazaran boyuna ve nisbeten düzenli olan vadileri takip etmektedirler; bu vadiler, enine olan (kuzey-güney) dar boğazlarla birbirine bağlıdır. Yani, bölgemizin akarsu şebekesinin çok önemli olan kısımları tektonik hatları takip etmektedirler.

AMENAJMAN PROJESİ İLE İLGİLİ OLAN SİSMOLOJİK ÖZELLİKLER

1 — Genel sismik durum:

Bölgemizde tesbit edilmiş olan önemli epirojenik strüktürlerin hemen hemen hepsi sismik bakımdan faal ve tehlikelidir. Bu faal olan kırık sistemi, Kuzey Anadolu deprem alanının bölgemizden geçen kısmıdır; bu kısım, batıda Havza'dan doğuda Erzincan'a kadar uzanır. Amasya ve Tokat civarındaki çukurlarda da çok faal olan deprem merkezleri vardır. Diğer strüktürler boyunca sık sık hafif sarsıntılar olur. Bundan başka, bölgemizin deprem merkezlerinin birisinde şiddetli bir sarsıntı vukua geldiği takdirde, çeşitli kırıklar boyunca, oldukça şiddetli "relais" depremleri meydana gelir ve neticede, esas deprem üst merkezine uzak olan yerlerde de fazla hasar olur.

2 — Ağır depremlerin sayısı: Bölgemizde bulunan, Amasya, Niksar, Tokat, Suşehri, Erzincan gibi şehirler, İlk Çağdanberi iskân edilmiş önemli merkezlerdir ve buradan bildirilen ağır depremlerin listesi oldukça yüklüdür:

Amasya: 528, 1415, 1668, 1877 (Efte), 1932;

Niksar: 127 veya 28, 366, 499, 1668, 1875 veya 76;

Suşehri: 127 veya 28, 499, 1909, 1929;

Erzincan: 1011, 1045, 1165, 1254, (veya 1255), 1287 veya 89,
1308, 1374, 1422, 1458, 1543, 1666 veya 68, 1783 veya 84;

Erbaa ve Tokat: 1826 veya 27;

Almus: 1923;

Şebinkarahisar: 1909, 1929;

Bilindiği gibi, en son tahrip edici hareketler 1939 Erzincan bölgesinde, 1940 ta Amasya'nın güneyinde Sulusaray'da, 1942 (Kasım ve Aralık) Osmaniye'de (bölgenin batısında), 1942 (Aralık) Niksar - Erbaa dolaylarında ve 1943 doğuda Taşova'dan batıda Çankırı'ya kadar uzanan sahada olmuştur.

3 — Deprem şiddeti ve enerjisi:

Bölgenizde müşahede edilmiş büyük depremlerin şiddet derecesi IX ilâ XI arasındadır (XII dereceli Mercalli-Sieberg ölçüsü). Yani, bölgenizdeki ağır depremler, dünya ölçüsünde ağır olan vak'alar arasında yer almaktadır.

Prof. J. P. Rothé'nin hazırladığı bir rapora göre (Strasbourg 1948), 1939 Erzincan depreminin magnitüde derecesi 8,0 dir; yani bu depremin sırasında harekete geçmiş yekûn enerji 5×10^{25} dir. Bu deprem 1904 ilâ 1948 arasında bütün dünyada kaydedilmiş olan en ağır 15 yersarsıntısı arasında yer almaktadır. Aynı rapora göre, bölgenizde kaydedilmiş olan diğer bazı depremlerin magnitüde'ü ve enerjisi şunlardır:

Almus 1923: magnitüde 6,0; enerji 10^{22} ergs (tahminen).

Suşehri - Şebinkarahisar 1929: magnitüde 6,0 - 6,9; enerji $10^{22} - 5 \times 10^{23}$ ergs.

Niksar - Erbaa 1942: magnitüde 7,3; enerji 4×10^{24} (tahminen).

Kelkit - Devres 1943: magnitüde 7,5; enerji 7×10^{24} ergs.

4 — Zemin hareketleri:

Kuzey Anadolu deprem alanında vukua gelen son depremler sırasında önemli toprak hareketleri müşahede edilmiştir. 1939 Erzincan, 1942 Niksar - Erbaa ve 1943 Kelkit - Devres depremleri sırasında açılmış olan yarıkların uzunluğunu 350, 50 ve 50 km. dir. Bu yarıklar boyunca, yollar, raylar, çitler ve bahçe duvarları kesen 4,50 metreye kadar yatay atımlar ve 1,50 metreye kadar dikey atımlar tesbit edilmiştir. Bu atımlar (izleri bazı yerlerde hâlâ görünür) hakikî tektonik hareketlerdir ve yalnız dolgu arazisinde değil, aynı şiddetle kayalık sahalarda da vukua gelmiştir. Sathî kaymalar ile bir ilgisi yoktur (Ak-yol - Altınlı - Préjas, Pamir, Blumenthal).

Tek kırık hatları boyunca, bu yarıklar kırığı takip eden dar bir arazi şeridi içinde, tektonik havza ve çukurluklar ise, çukurlukların kenarları (kenar fayları) arasında bulunan arazide herhangi bir yerde açılmaktadır. Eski bir deprem de açılmış bir yarığın sonra gelen bir

hareket esnasında kısmen veya tamamen tekrar açıldığı müşahede edilmiştir (Pınar 1952).

HEYELÂN TEHLİKESİ

Sayırsız toprak kaymaları, Kelkit bölgesinin bir özelliğidir. Bu hareketler, çeşitli sebeplerden ileri gelmektedir: Genç yükselmelerden dolayı bölgenin morfolojisi ve idrolojisi henüz olgunlaşmamıştır, yamaçlar dik ve suların aşınma kudreti yüksektir. Kırık hatları boyunca bütün kayaçlar milonitleşmiş bir durumdadır. Killi, tuzlu ve jipsli olan kayaçlar çok yaygındır; tabakalanmış olan kütlelerin yatımı, bilhassa kırıklar boyunca çok fazla dikleşmiştir. Bu durumda, arazinin zaten çok şüpheli olan dengi, sık sık vukua gelen depremlerin neticesinde tamamen bozulmuştur. Birçok büyük heyelânların 1939 depreminden sonra başladığı tesbit edilmiştir. Orman bakiyelerinin devamlı surette yok edilmesi, tabii tesirler altında başlamış toprak tahribatını tamamlamaktadır.

Neticede, bugün Kelkit Vadisinin Niksar ile Koyulhisar arasındaki dar kısmında sayısız heyelânlar devlet yolunu tehdit etmektedir. Vadinin kuzey yamacında **Naipli Nahiyesinde** takriben 300 km² kaymaktadır; karşıdaki yamaçta, **Karabayır ile Suşehri** ovası arasındaki bütün saha hareket halindedir. **Koyulhisar'dan** itibaren Mindeval'a kadar Kelkit Vadisi boyunca bulunan hemen hemen bütün köylerin sınırları içinde az veya çok geniş olan heyelânlar vardır. Şebinkarahisar kasabası her tarafta kaymakta olan arazi ile çevrilmiştir. Çok sert olan 1953/54 kışının sonunda yalnız Koyulhisar, Suşehri, Şebinkarahisar ve Aluçra kazalarında meskûn yerleri tehdit eden 30 dan fazla yeni heyelân hâdiseleri tesbit edilmiştir.

Bilhassa, burada çok yaygın olan killi ve jipsli arazi kayma bakımından çok tehlikelidir: Bu malzemedden ibaret olan hafif meyilli bir saha bile, fazla yağmur yağdığı veya kar birden eridiği takdirde (yani lodos havasının tesiri ile), âni olarak ve daha önce hiçbir kayma izini göstermeden kayar. Şebinkarahisar'ın Çırdak köyü bu şekilde 1954 ilkbaharında bir gece içinde tamamen yokolmuştur ve köyün 70 hanesi toprak içine tamamen gömülmüştür. Köyün bulunduğu saha 5-6 dereceden fazla meyilli değildi. İki hafta sonra, köyün ekili olan bütün arazisi (takriben 60 km²), büyük bir buzul gibi civarındaki derelere doğru akmakta idi.

Bu şekilde, bölgemizin iskân edilebilecek ve ekilebilecek arazisi gittikçe azalmaktadır ve birkaç yıl sonra burada çok önemli bir iç iskân problemi meydana gelecektir: Burada oturanların önemli bir kıs-

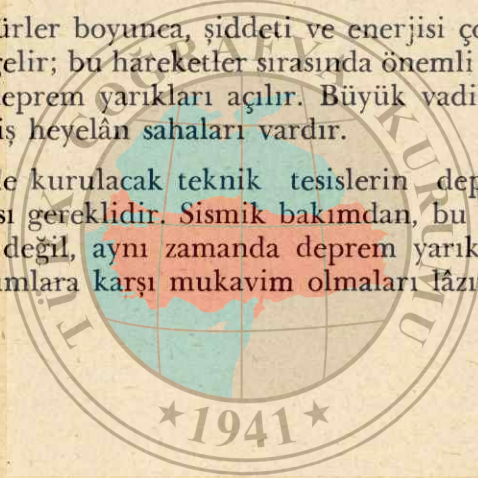
mı topraksız kalacaktır. O kadar ilerlemiş olan bu kaymaların önlenmesi yani henüz tahrip edilmemiş olan toprakların korunması mümkün olup olmayacağı jeologlar tarafından tesbit edilemez. Bu, Tarım, Ormancılık ve Su uzmanları tarafından hazırlanması icap eden bir bölge islah ve imar plânına bağlıdır.

NETİCE

Yeşilirmak, Kelkit Irmağı ve bu iki nehrin kollarının önemli olan kısımları fay hatlarını veya tektonik çukurlukları takip etmektedir. Bütün bu epirojenik strüktürler, sismik bakımdan çok faaldır. Kelkit Irmağının en büyük kısmı, Kuzey Anadolu deprem alanı, yani Anadolu'nun en tehlikeli deprem sahası içindedir.

Bu strüktürler boyunca, şiddeti ve enerjisi çok yüksek olan depremler vukua gelir; bu hareketler sırasında önemli dikey ve yatay atımları gösteren deprem yarıkları açılır. Büyük vadilerin yamaçlarında ayrıca çok geniş heyelân sahaları vardır.

Bölgemizde kurulacak teknik tesislerin deprem ve heyelânlara karşı korunması gereklidir. Sismik bakımdan, bu tesislerin yalnız sarsıntılara karşı değil, aynı zamanda deprem yarıkları boyunca müşahede edilen atımlara karşı mukavim olmaları lâzımdır.



SITUATION TECTONIQUE ET SÉISMOLOGIQUE DE LA
RÉGION COMPRISE DANS LE PROJET D'AMENAGEMENT
DU YEŞILIRMAK - KELKIT IRMAĞI, ANATOLIE NE.

(RÉSUMÉ)

Un grand projet d'aménagement du bassin du Yeşilirmak et du Kelkit Irmağı est en train d'être préparé par la Direction Générale des Travaux Hydrauliques rattachée au Ministère des Travaux Publics de Turquie. La région comprise dans ce projet est le secteur le plus actif du point de vue séismique de la Turquie et tout projet technique dressé pour cette région doit tenir compte des conditions tectoniques et séismiques. L'auteur de la présente note essaie d'établir ici les traits tectoniques et séismiques essentiels de la région, en se basant sur ses propres observations complétant les études faites antérieurement par les auteurs cités dans la liste bibliographique annexée.

Notre région est englobée dans les plis alpins nord-anatoliens constitués par des terrains paléozoïques, mésozoïques et éocènes. Ces plis sont divisés en: 1) Anatolides intérieures caractérisées surtout par l'abondance de radiolarites et de roches vertes mésozoïques et 2) Anatolides extérieures où ces roches font défaut. La limite entre ces deux unités suit approximativement la vallée du Kelkit Irmağı, elle passe donc par notre région.

Le plissement alpin terminé, dans notre région, après le Lutétien et avant la formation des dépôts gypsifères attribués à l'Oligocène, est suivi de mouvements épirogéniques très intensifs: ceux-ci ont créé un réseau de failles, de fossés tectoniques et de bassins d'effondrement recouvrant toute la région. La répartition des dépôts gypsifères oligocènes, ainsi que des terrains marins du Miocène moyen montre que les lagunes oligocènes et la mer miocène ont pénétré dans des cuvettes déjà formées. Le mouvement épirogénique a donc commencé déjà dans l'Oligocène; il a continué jusqu'aux temps post-néogènes, comme le prouve le dérangement tectonique des dépôts lacustres du Néogène supérieur.

Les bassins et fossés d'effondrement sont remplis de dépôts oligocènes et miocènes en partie fortement disloqués et redressés. Des tronçons de vallée secs, des terrasses recouvertes de dépôts fluviaux

anciens s'étendant entre les cuvettes tectoniques montrent l'existence d'un réseau hydrologique ancien démolie ultérieurement par les mouvements verticaux jeunes. Les accidents épirogéniques les plus importants de notre région sont les suivants:

1° La section du Kelkit de la zone séismique nord-anatolienne, succession de fossés tectoniques et de failles longeant la vallée du Kelkit Irmağı et s'étendant du bassin de Vezirköprü, à l'W, jusqu'à la plaine d'Erzincan, à l'E.

2° Les failles et fossés de la région d'Amasya - Tokat.

3° Un nombre de failles dispersées dans la zone située entre la vallée du Kelkit et le littoral de la Mer Noire.

Tous ces accidents sont axés approximativement WE et la côte de la Mer Noire répète cette allure; son parcours est déterminé également par des dislocations épirogéniques. Les grands systèmes de dislocations sont donc grosso modo parallèles aux axes des plis alpins; cela montre les relations étroites existant entre mouvement orogénique et épirogénique.

Des sections importantes du Yeşilirmak, du Kelkit Irmağı et de leurs affluents suivent donc des structures épirogéniques. Toutes ces accidents tectoniques sont en même temps très actives du point de vue séismique. Ce sont surtout la zone séismique nord-anatolienne (vallée du Kelkit) et les fossés de la région d'Amasya - Tokat, le long desquels ces centres séismiques très dangereux se trouvent dispersés. Des secousses séismiques plus faibles sont fréquentes, le long des autres lignes épirogéniques de la région.

La liste des séismes destructives survenues dans notre région depuis les temps de l'Antiquité est assez longue; au cours de la série de séismes la plus récente, toute la région située entre Erzincan à l'E et Vezirköprü, à l'W, a été dévastée entre 1939 et 1943. L'intensité des grands séismes de notre région varie entre IX et XI, la magnitude entre 6,0 et 8,0 et l'énergie entre 10^{22} et 5×10^{25} ergs (selon Rothé-Strasbourg).

Au cours de ces secousses séismiques, des fissures séismiques importantes ont été ouvertes; le déplacement horizontal observé le long de ces lignes va jusqu'à 4,50 mètres.

A part des séismes, des glissements de terrain très étendus surviennent dans notre région, surtout dans la vallée du Kelkit Irmağı; ils détruisent successivement les terres cultivables et menacent les lieux d'habitation. La prédominance de terrains friables, les conditions cli-

matérielles, les profils jeunes et inégaux des cours d'eau (renforçant l'effet des eaux sur le terrain) et la fréquence de séismes détruisant l'équilibre des pentes sont les causes essentielles de ce phénomène.

Les cours d'eau constituant le bassin du Yeşilırmak - Kelkit Irmağı suivent, dans leur plus grande partie, des lignes séismiques très actives et toute la contrée est englobée dans la région séismique nord-anatolienne, région séismique la plus dangereuse de la Turquie; des séismes rangeant parmi les tremblements de terre les plus importants du monde surviennent ici. Des fissures séismiques importantes sont ouvertes au cours de ces incidents et des glissements de terrain étendus sont fréquents dans la région. Il faut tenir compte de ces faits en dressant les plans et projets d'aménagement hydraulique de la région.

BİBLİYOGRAFYA — BIBLIOGRAPHIE

- Akyol İ. - Pamir H. N.**, Çorum ve Erbaa depremleri. — Türk Coğrafya Dergisi, 1/2, 1943, Ankara.
- Altın E.**, Géologie des Vilâyetis Ordu - Giresun. — İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., B IX, 2, 1945, İstanbul.
- Altın E. - Akyol İ. - Paréjas E.**, Tremblement de terre d'Erzincan du 27.12.1939. — İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., B, VI, 3/4, 1941, İstanbul.
- Baykal F.**, Géologie de la région de Zile - Tokat - Yıldızeli. — İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., B, XII/3, 1947, İstanbul.
- Blumenthal M.**, Zur Geologie d. Landstrecken d. nordanatomischen Erdbeben von 1942. — M.T.A. Mecm., 1/29, 1943, Ankara.
- Blumenthal M.**, La ligne sismique de Lâdik, Vil. de Samsun. — M.T.A. Mecm., 1/33, 1945, Ankara.
- Blumenthal M.**, Die Kelkitdislokation südli. Niksar u. ihre tektonische Rolle. — M.T.A. Mecm., 2/34, 1945, Ankara.
- Lahn E.**, Les zones sismiques de l'Anatolie Orientale (Turquie). — Publ. Bur. Centr. Séism. Int., Série A, Tr. Sc., Fasc. 18, Strasbourg.
- Pamir H. N.**, Kuzey Anadolu'da bir deprem çizgisi. — İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., A, IX/3, 1944, İstanbul.
- Pinar N.**, Etude géologique et macrosismique du tremblement de terre de Kurşunlu (Anatolie septentrionale) du 13 août 1951 — İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., A, XVIII/2, 1953, İstanbul.
- Pinar N. - Fouché M.**, Météorologie du tremblement de terre d'Erzincan du 27.12.1939. — İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., B, V, 3/4, 1940, İstanbul.
- Pinar N. - Lahn E.**, Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu. — Nafia Vekâleti, seri 6, sayı 36, 1952, Ankara.
- Pinar N. - Lahn E.**, Nouvelles observations sur la tectonique de l'Anatolie. — Bull. Soc. Géol. France, 1954, Paris.
- Stehépinsky V.**, Stratigraphie du bassin du cours supérieur du Kelkit Çayı. — M.T.A. Mecm., 1/33, 1945, Ankara.

