

## Chamoson Demir Madeni ve Civarının Etüdü (Valais- İsviçre)

Dr. Jeolog M. TOPKAYA

NOT : Burada bahis konusu edeceğimiz demir madeni, 1939 — 1945 ikinci Cihan Harbi esnasında işletme teşebbüslerine geçilen «Chamoson» oolitik demir yatağıdır. İsviçre'nin «Valais» kantonu dahilinde bulunan bu bölge esas mevkii itibariyle «Rhöne» vadisi kenarındaki «Chamoson». köyünün 5 km. NW inde Chamosenze şalesi yakınındadır.

Etüt 1941 — 1942 seneleri esnasında Lozan Üniversitesinde diploma imtihanlarına hazırlanıldığı sırada yapılmıştır. Başlangıçta bir arazi travayı olarak topoğrafik, jeolojik ve manyetometrik etütleri tamamlanmıştır. Daha sonra mineralojik, petrografik etütler, kübaj hesaplan ve cevher içerisindeki vanadyum araştırmaları gibi laboratuvar çalışmalarıyla da ikmal edilerek Chamoson demir madeninin nisbeten tam denebilecek bir etüdü meydana gelmiştir.

Ceman 80 sahifeyi bulan bu etüt aynı zamanda 3 adet jeolojik ve 1 adet manyetik harta ile, 11 adet jeolojik kesit ve bir kaç sahife de mikroskopik mineral ve cevher resimlerini ihtiva etmektedir. Bu cihetle bir defada neşrine imkân bulunmadığından, tercümesiyle birlikte, M. T. A. mecmuasının dokümantasyon kısmında peyderpey neşri daha uygun görülmüştür.

Chamoson demir yatağı nisbeten genç (Dogger) olmakla beraber, Türki-

ye'nin daha eski yaştaki (Devon) Çamdağı demir cevheri gibi sedimanter bir formasyondur. Böylece bu etüdün memleketimizde mevcut oolitik demir yatakları ile faydalı mukayese zemini hazırlayan bir dokümantasyon olmasını ümitmekteyiz.

Diğer taraftan gerek bir İsviçre Üniversitesindeki diploma travayının nasıl icra edildiği, gerekse ilmî ve pratik neticeleri bakımından da bu Şekil de komple bir etüdün memleketimizde neşredilmesinin faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Bütün tahsil süresince, gerek arazi, gerekse laboratuvarlarda emek ve feyizlerini esirgemiyen Lozan Üniversitesi jeoloji Enstitüsü profesörlerinden sayın hocalarım M. **Lugeon** ve müteveffa E. **Gagnebin** ile L. **Déverin** ve N. **Oulianoff'a** daima minnet ve şükran hisleriyle bağlı olduğumu burada zikretmeyi bir vazife bilirim.

Bu travayın neşri hususunda büyük bir kolaylık gösteren M.T.A. Enstitüsüne de ayrıca teşekkür ederim.

### ÖNSÖZ

Bu etüt bize, jeolog diploması imtihanlarından önce, arazi üzerinde bir ekzersiz olarak teklif edilmişti. Hedefi evvelâ 4,5 senedenberi derslerde ve sonra hocalarımızın nezaretinde yapmış

olduğumuz sayısız jeolojik gezilerde kazanılan bilgileri , tatbikat sahasına koymaktı. Bundan maada, jeologun da-  
ima elde edebileceği en basit aletlerle, bilhassa tam bir istikşaf etüdü yahut maden ekspertizi yaptırmak suretiyle bizi buna benzer haller için hazırlamak isteniyordu.

Ghamosenze \*) (Chamosentze) şalesi civarı ve bu ismi taşıyan demir madeni bölgesi ile ilk temas 1941 senesinin Mayıs ayı sonlarına doğru yapılmıştır. Bu gaye ile diğer bazı talebelerle-birlikte hocalarımızdan Prof. L. Deverin ve Prof. N. Oulianoff'uh nezaretinde mıntakaya gitmiştik. Müstakbel çalışmalarımıza istikamet vermek için gerekli ilk malûmatı yine onların ihtimamı sayesinde almış bulunuyorduk.

Daha sonra aynı sene 17 Ağustos-ta bölgeye geri dönerek, orada madeni tetkik etmek üzere, 28 Eylül'e kadar kamp kurduk.

### **Yazılış Programı:**

Arazi üzerindeki bu çalışma, daha sonra-1942-senesi yaz ve kış sömestri-leri devamınca laboratuvar çalışmalarıyla de itmam edilmişti; ve burada birbirine bağlı olarak 6 bahis halinde izah edilecektir.

(\*) Buraya, medene en yakın şale (kır evi) nin ismini vermek hususu tercih edilmelidir. Fakat bu f alenin isminin yazılışı belki de teleffuzu hakkında bile muhalefet mevcuttur (Chamosenze - Chamosentze şu eserlere bakınız: Topoğrafik haritalar, E. Bonnard'ın tezi ve L. Deverin, Bulletin Suisse de Mineralogie et de Petrographie, 20.1950, p. 101).

Bölge üzerinde umumî bir etütle başlayıp maden yatağının ve cevher numunelerinin detay etütleriyle işe nihayet vereceğiz.

Bu 6 kısım şunlardır :

I - Bölgede genel etütler: Chamosenze bölgesi ve demir madeninin jeolojik hartası ve etüdü (bu löve 1/5.000 ölçekli harta üzerine yapılmıştır).

II - Yalnız maden yatağının 1/1.000 ölçekli detay jeolojik hartası ve etüdü.

III. — Maden yatağının etüdü : mineralojik, petroğrafik, maden yatakları ve teşekkül (jönez) bakımından tetkikler.

IV. — Madenin manyetometrik hartası ve etüdü: bunun gayesi demir yatağının zenginliği ve muhtemel derinlik ve uzantıları hakkında daha fazla detay bilgi elde etmektir.

V. — Demir madeninin kübaj hesapları : tamamiyle jeolojik etütlerle manyetometrik lövenin neticesine dayanmaktadır.

VI. — Vanadyum üzerinde çalışma- bu kısımda Chamoson demir madeni içerisinde vanadyum dozajı yapıldığı gibi ayrıca vanadyum hakkında kısa fakat secilmiş ve izahlı bibliografik malûmat bulunmaktadır.

(Not : Esas raporda mevcut olan topoğrafik löve ile ekonomik şartlar hakkında burada malûmat vermek zait görülmüştür. Binaenaleyh bu kısımlardan bahsedilmeyecektir).

## **Chamosenze Bölgesi ve Demir Madeni (1:5.000 ölçekli jeolojik lövenin izahı)**

**Giriş :** Chamosenze şalesi civarının jeolojik etüdü, 1/5.000 ölçekli harta üzerine işlenmiştir. (Bu harita, İsviçre Federal Topografya Bürosununun 1/10.000 ölçekli ve çok yeni bir hartasından büyölmek suretiyle elde edilmiştir).

Demir madeninin detay etütlerine girişmeden önce böyle bir etüdü, maden yatağını çevreleyen, bölgenin umumi jeolojik şartlarını tanımak için ele almıştık.

Bu maksatla jeololik löveye de, hartanın hemen hemen ortasında bulunan büyük şale (kır evi) nin ismi verilmiştir.

Bu bölgede tektonik vaziyet bariz şarniyerleriyle şimalde bulunan yüksek dağ cidarlarının üzerine hakkedilmiş olduğundan hiç bir müşkülât arz etmez. Hattâ öyle ki, çok büyük sahalar işgal etmekle beraber ne glasiyer depolanın yayılışı, ne ebuliler (kayşat) ve ne de arazi kaymaları bu vuzuha hiç bir hanel getirmezler.

Bundan maada bölgenin tektonik durumu daha evvelki çalışmalarla iyice tesbit edilmiş bulunmaktadır. Fakat burada bilhassa stratigrafik müşküllerle karşılaşmaktadır.

Böylece Kallovo - Oksfordien gibi çift kelime ile pek sarih olmayarak ifade edilen katların mevcudiyetini gö-

rerek bu hususta bazı prezisyon temin edebilmek için çalıştık.

Madenin detay tektonik etüdü, bazı fosillerin bulunması, tefrik edilmesi müşkül ve az inkişaf etmiş kısımların büyük ve emin aflörman (mostra)larla mukayesesi bize bilhassa maden yatağı mıntakasında bu stratigrafik meseleyi halle kâfi gelmişlerdir,

Böylece bu bölgede Kallovien ve Oksfordien katlarını birbirinden ayırdığımız kanaatindeyiz. Şimdiye kadar Kallovien şistleriyle, Oksfordien şistleri birbirine karıştırılmıştır. Halbuki Kallovien şistleri siyah, pek mikalı, stratigrafik bakımdan çok gayrı muntazam olarak demir cevherinin bünyesine dahil oldukları halde; Oksfordien şistleri mavi, kül rengi ve kalkerimsidirler. Aynı zamanda maden arasına tektonik olarak girmiş bulunmaktadır. Bu vaziyet şistlerin umumî gidişi ve hemen hemen devamlı bir inkişaf ve takibi neticesi kontrol edilebilmektedir.

Tetkik edilen bölge bu kadar küçük olmakla beraber yine halledilmelik bazı meseleler kalmıştır:

Pounay bölgesine düşen arazi kayması kısmında stratigrafik, meseleyi kesin olarak halledemedik. Bunun sebebi katların plâstik oluşu ve düşmeyi müteakip vuku bulan bir baskül hareketi neticesi bütün kütlelerin karma karışık bir har almış olmasıdır. Burada

bariz olarak Bathonien görülmez; Kallovienle Oksfordienin münasebetleri ise pek karışıktır.

Nihayet bu etüt bazı detay bilgilerden maada, Pouay bölgesinin arazi kayması ile S ve NW hudutları kısmında evvelki etütlere nisbette oldukça farklı bulunduğunu göstermektedir.

### **Tarihçe :**

Bölge bizden önce E. Bonnard ve Prof. M. Lugeon tarafından tetkik edilmişti. Onların etütleri aynı zamanda mıntakaya ait yeni etütlerdir. Keza tarihçe için yine onların eserlerine müracaat olunabilir (4, 5, 8, 14 \*). Aynı zamanda bu travayın nihayetinde verilen bibliografik listeyi görünüz.

### **Müşküller ve Metotlar :**

İlk sahife de söylediğimiz veçhile bu bölgede umumî tektonik bakımından büyük bir müşkülâta rastlanmaz. Yüksek dağ cidarlarından maada derin dereler güzel jeolojik tesitler arzederler. Fakat bu tektonik durum, ince ve plâstik katlar için kâfi derecede karışık bir hal almaktadır: Böylece bu gibi arazi tabakalarının ezilerek kayboluncaya kadar inceliip uzadığı, yahut anormal bir şekilde kalınlık arzettiği vakidir.

Bu bölgede, en büyük müşkülât stratigrafik etüttür. Katlar arasında bariz bir hudut koyabilmek ekseriya pek müşküldür. Buna ilâveten ekseriya Alp'lerde vâki olduğu gibi fosillerin nâdir olması keyfiyeti gelmektedir.

Mıntakanın pek büyük bir kısmı ebuli (kayşat) ve glasiyerle örtülüdür. Bu da müşahedelere yani bir engel

teşkil eder. Bazı kısımlarda, petrografik bakımdan birbirine benzeyen katların tahallül etmiş döküntüleri yekdiğerine karışarak diğeri bir karışıklığa yol açmaktadır.

Bu vaziyet karşısında, umumî tektonik yardımıyla diğeri mıntakalarla mukayese ederek ve fasiyese bakarak stratigrafik tefrikler yapmak için teşebbüse geçmek icabetmektedir. Meselâ, Alt Bajosien dendiği zaman bu kat, taş nevi, tektonik gidişi ve aflörman tarzı ile malûmdur : münavebeli şistleri ihtiva eden siyah kalkerlerdir; mıntakanın duçar olduğu tektonik tazyiki çok iyi aksettirmektedir, ve arazide teşkil ettiği manzaralar tatlıdır. Fakat bu kat aynı zamanda, mıntakada kolayca fasiyese değışikliğı göstermez.

Kallovien ve Bathonien gibi muhtelif fasiyesleri bulunan katlara gelince, stratigrafik olarak hakikî hudutların tesbiti gayet nazik bir mesele halini alır.

### **Coğrafi Hudutlar ve Tarifi:**

Tetkik edilen bölge İsviçre'nin Valais kantonunda ve Chamoson köyünün 5 km. NWindedir. Yüz ölçüsü 3 km<sup>2</sup> yi bulan bu sahanın hemen hemen merkezinde Chamosenze şalesi bulunur.

Bütün civarda hâkim tepeler şunlardır : NE de Haut de Cry ( 2591 m.) kuzeyde Zeriet zirvesi (2752 m.), kuzey batıda Dent de Chamosenze (2727m.), batıda ye güney batıda Pointe de Chemoz (2625 m.), Camona (2447 m.)

Güneyde Lozenze (çayı) ve onun bir kolu tarafından tahdit edilmiştir. Doğuda Pouay şalesi ve bu ismi taşıyan muazzam bir kaymış kütle bulunmaktadır.

### **Kısa Tektonik Müşahedeler :**

Mıntaka, kalkerlerden müteşekkil yüksek Alp dağlarının Valais kanto-

nuna ait olan kısmındadır. Bu dağların tektoniği üst üste istif edilmiş bulunan üç nâpın mevcudiyeti ile izah edilmiştir (Helvetik napları, yukarıdan aşağı: Wildhorn napı, Diablerets napı ve Morcles napı).

Tetkik edilen bölge tamamıyla Morcles napı içerisinde, ve binaenaleyh en alta bulunmaktadır.

### **Tasvir ve Mahallî Bölümler:**

Bu kadar küçük bir sahada irtifam kolayca 1500 m. ile 2400 m. arasında değiştiği görülmektedir. Buna göre bu mıntakanın gayet arızalı olduğu neticesini çıkarmak gayet tabiidir.

Kuzey-batıdan, güney-doğuya akan ve mıntakayı takriben iki müsavi kısma bölen Lozenze (çayı) nın kabataslak iki sathı maili (versan) mevcuttur.

Jeolojik etüdü kolaylaştırmak için bu araziye hâkim olan arazi çeşidi ve jeolojik hâdiseler bakımından 4 kısma taksim etmek mümkündür :

**t. — Pouay Kayması (4) :** Bu arazi kuzeyde bulunan yüksek dağ cidarlarından kopmuş ve kaymış cesim bir küttedir. Esas mevkiine nazaran 200 m. aşağıda bulunmaktadır. Hudutlarını güney ve batıya doğru tetkik etmek oldukça zordur. Bu kütle içerisinde stratigrafik bakımından halledilmesi gereken birçok meseleler mevcut bulunmaktadır. Büyük sahalara yayılışı ve bu karışık vaziyetinden dolayı ayrıca tetkik edilmeye değer görülmektedir.

**2. — Maden :** Pouay kayması esnasında maden yatağının bir kısmı sürüklenmiş ve çeşme seviyesine inmiş bulunmaktadır. Fakat cevherin en büyük kısmı ise 1900 m. ile 2000 m. rakım arasında ve yerinde bulunmaktadır. Chamozit küttelinin madencilik ba-

kımından haiz olduğu ehemmiyetten maada cevherin aşağı kısmında bulunan sırt, stratigrafik etütler için çok müsait görünmektedir. Bu sırt, bölgede etüt edilen Alt Bajosiyenden Malme kadar olan bütün katları ihtiva eder.

**3. — Chamosenze şalesi :** bu kısım, morfolojik bakımdan, diğerlerine nazaran pek farklıdır. Burada Üst Bajosiyene ait büyük aflörmanlarla, glasiyer depoları ve moren sırtları hâkim bir vaziyettedirler.

**4. — Champ Riond :** Glasiyer depolarından çıkan menbalarıyla çok güzel bir köşedir. Burada yatık bir senklinal mevcuttur. Bu senklinalın nüvesi Losenze (çayı) nın hasıl ettiği itikal neticesi açığa çıkmış bulunmaktadır.

### **Stratigrafi :**

Burada, Morcles napına giren bütün katlar mevcuttur. Bizim tetkik ettiğimiz bölgede ise yalnız Alt Bajosiyenden Malm'e kadar olan tabakalara rastlanmıştır.

### **Morcles napı :**

**Alt Bajosien :** Bunlar siyah, silisli, pek kesif, altere olmamak şartıyla yer yer kırılması pek müşkül olan ekinodermik kalker tabakaları halindedirler.

Bu kalker tabakalarının kalınlığı 20-40 cm. arasında değişir. Arada münavebe ile gelen marnlı şistlerin renkleri kalkerlere nisbette daha siyahtır. Bu siyah maralı şistler tahallül ettikleri zaman bütün aflörman sathını örterler; ve bunları uzaktan tamamıyla şışt olan Kallovien ile karıştırmak mümkündür. Bu şistlerin kalınlığı kalker tabakalarınıninkinden daha azdır; ve asla 20 cm. yi geçmez.

Bu kat çok kalın ve pek plâstiktir. Birer detay teşkil eden küçük iltivalardan vazgeçildiği takdirde 45° ile SE ye daldığı görülür.

Hiç bir yerde tektonik hareketlerin tesir ve akisleri bu kadar iyi bir şekilde görülmez. Normal kalınlığı takriben 80-100 m. dir.

Umumiyetle tanınması kolay olan bu kat üst kısımlarına doğru daha silisli bir hal alır; ve şistli tabakaların tenavübü (tekerrürü) yavaş yavaş kaybolur. Sonra sileks ronyonlarıyla birlikte birdenbire Üst Bajosien'e geçtiği görülür. Mıntakada Alt Bâjosienin kaidesini göremediğimizden alenien katı ile alâkasının ne olduğunu bilmiyoruz. Bütün müşahede edilen şey alt kısmına doğru az silisli olmasıdır.

Bu katta fosile rastlamadık. Bölgede kapladığı sath hemen hemen Üst Bajosien kadar ehemmiyetlidir. Arazide teşkil ettiği manzaralar tatlıdır. Nadiren büyük cidarlı keskin kayalıklar hasıl ederler.

**Üst Bajosien:** Bu kat manzarası itibariyle Alt Bajosien'e nisbette daha iyi tanınmaktadır; bunlar gri ve silisli kalkerlerden ibaret olup duvar gibi yükselen sarp kayalıklar teşkil ederler. Alt Bajosiene hâkim bir vaziyette buldukları zaman onun üzerinde girintili ve çıkıntılı tepeler veya bir gaga gibi ileri sunmuş duvarlar halinde görünürler. Kaidesinde renklerinin gri olması ve inanılmıyacak kadar mebzul sileks ronyonları ile temayüz ederler. Daha yukarıda sileks yumrularının miktarı azalmaya başlar. Sonra, bazan ince tabakalı ve katmerli, silisli kalker manzarasını alır. Daima silisli kalker şartıyla esas olan gri rengi değişerek ekseriya bütün sathı örten kırmızı bir boyaya rastlanır. Zaman zaman ekinodermik kalkerler içerisinde çok iyi muhafaza edilmiş belemnitlere rast-

lanır. Biz bu belemnitlerden fragmokonu (phragmocone) çok iyi görülen, bununla beraber determinasyonu mümkün olmıyan pek güzel bir numune bulmuştuk.

Biraz daha yukarlarda bu Üst Bajosien katı da Alt Bajosien gibi bir hal almıya başlar; böylece nadir sileks yumrularını ihtiva eden kalker tabakaları arasına şistli tabakaların girdiği görülür.

Bunun üzerinde katmerli kalkerle Batonien başlar. Üst Bajosien, mıntakada Alt Bajosien kadar mebzul olarak temsil edilmiştir. Bu mütecanis, katı ve mukavim bir fasiyestdir. Tektoniği basittir, asla karışık iltivalanmalar göstermez. Normal olarak 80 m. olan kalınlık, ezilme ve uzama yüzünden 40 metreye düşebilir; bu kat içerisinde keza rejesiz ( seviye farkı olmıyan ) büyük kasürler de görülür. Sert ve mukavim oluşu, Batonien gibi ince ve şistli plan tabakaların ezilerek, kaybolmasını intaç etmiştir (demir madeni bahsindeki tasvir kısmını görünüz).

**Battaönlen :** Bu kat mıntakada nisbeten az temsil edilmiştir; bundan maada sabit olmıyan iki fasiyes arz eder:

**1. — Champ Riønd Fasiyesi :** Oldukça iyi bir şekilde stratifiye olan ekinodermik kalkerlerden ibarettir; ve stratigrafik vaziyetinin aksine olarak (ranverse bir seri halinde ) siyah kalloviyen şistlerinin üzerine binmişlerdir.

**2. — Maden Yatağı Altındaki Fasiyes:** (Mâden'in 1/1.000 ölçekli detay etüdü bahsine müracaat). Bunlar pembemsi renkteki, marnlı ve katmerli kalkerlerdir; nadiren, ince ve silisli kalker tabakalarını ihtiva ederler.

Batonienin Üst Bajosienle olan hududu birdenbire vuku bulmaz, Kalloviene olan üst hududu pek barizdir.

Yegâne müşkül şu ki bu kat pek büyük bir inkişaf arzetmediğinden tetkiki de pek mevziî kalmıştır. Kalınlığı 23-30 metre arasındadır.

**Kallovien :** Bunlar umumiyetle siyah ve mikalı şistlerdir; fakat her yerde aynı manzarayı göstermezler. Bunları Champ Riond senklinalindeki Bathonien kalkerleri altında iyice tefrik etmek mümkündür, bu normal olan şistli fasiyese aittir. Fakat fasiyes yerini değiştirir, meselâ şamozitik demir madeni Kallovien katına ait anormal bir fasiyestir. Bununla beraber bu kısımda da cevherle birlikte teraküm etmiş mikalı siyah şistler mevcuttur.

Bu kat, mıntakada, Batoniyenden daha geniş bir yayılma gösterir; bu vaziyet Pouay kaymış kütlelerinde görülmektedir. Fakat bu kısımda her iki kat da şistli olduğu gibi iyiden iyiye birbiri içerisine girmiş bulduklarından Kallovieni Oksfordienden tefrik etmek mümkün olmamıştır. Bu son mevkide harta üzerine Kallovo - Oksfordien diye işlenen bölgede Argovien blokları bile mevcuttur.

Tetkik edilen bölgede Kallovien'in kalınlığı yalnız madende tesbit edilebilir; bu da 10 ile 45 metre arasında olmak üzere pek istikrarsızdır (değişiktir).

**Oksfordien:** Bunlar, mavi, kül rengi ve kalkerli şistlerdir: mikaca zengin olmadıkları gibi pek ince olan katmerli bir halde görünürler. Yukarı doğru daha kalkerimsi ve siyah bir hal alırlar.

Keza, yine bunlar da bölgede pek büyük bir inkişaf göstermezler. Bu şistler en iyi demir madeninin üstünde görünür. Şamozitle beraber olmadıkları vakit bu şistleri Kallovien şistlerinden tefrik etmek pek müşküldür. Bu şist-

lerin hususî bir tahallül tarzı vardır : sathen altere olarak sarımsı bir renk alırlar.

Bu Oksfordien şistlerinin, bilhassa kaidesine doğru, tektonik durumu gayet karışıktır. Tabakaların yatımı hususunda ancak en yakın katların yardımıyla takriben bir fikir edinmek mümkündür.

**Argoviens** Bunlar umumiyetle sathen pürüzlü bir tahallül sathı gösteren siyah kalkerlerdir. Kaidesinde 15 - 20 metre kalınlığa vasil olan çekirdekli (grumuleux) bir tabaka bulunur. Ancak Pouay'dan gelen ve madene çıkan yaya yolunun altında ve 1830 rakımı civarında bu kalınlığı ölçebildik; bu grumuleux tabakanın yol üzerinde aflore ettiği çok iyi görülür. Fakat, unutmamalıdır ki kaymış bir kütle içerisinde bulunmaktayız; şu halde ne yatım ve ne de tektonik vaziyetten bahsedilemez.

Bu çekirdekli (grumuleux) tabakalardan sonra, nadir, pek ince (meselâ bir kaç santimetre) şist damarları ihtiva eden ve pek bariz şekilde stratifiye kalker tabakaları gelir. Bu kalkerlerin rengi pek sabit değildir ve üst kısma doğru biraz kahverengi bir hal alır. Pouay kaymasını teşkil eden kütle içerisinde Malmle olan üst hududunu tefrik etmek gayri mümkündür; fakat bu hudut Zeriet zirvesinin teşkil ettiği cidar üzerinde çok iyi görülmektedir.

Tektonik vaziyeti itibariyle hemen hemen Alt Bajosien kadar enterasandır. Bununla beraber, Alt Bajosienden daha katı olması dolayısıyla, mıntakanın detay tektonik durumunu onun kadar iyi göstermez. Bölge tektoniğinin ana hatları umumiyetle bu kat tarafından çizilmiştir.

Kalınlığı, 100 - 200 m. kadardır.

Malm: Büyük cidarlar teşkil eden, kütleli ve kesif bir halde bulunan gri

renkli kalkerlerdir. Sathı sayısız çatlaklar ve oyuklarla örtülüdür (kaplıdır). Argovienle teşkil ettiği alt hududu daima bariz değilse de üst tarafından birdenbire Valanjinien'e ait kırmızı şistlere geçmektedir.

**Valanjinien:** Hartamızda Valanjinien mevcut değildir, fakat, Pouay kaymasını teşkil eden kütlelerin yukarı hududu ile, bu kısma hâkim olan dağ cidarı arasındaki geçit (boğaz) da müşahede ettik. Bu kırmızı renkli ve kalkerimsi şistler Malmin altında kalmaktadır. Buradan mezkûr kaymanın bir baskül hareketine maruz kaldığı neticesi çıkarılabilir.

Bu kattan burada bahsedişimizin sebebi, mevcut hartalarda işaret edilmiş ebuli olarak gösterilmiş olmasıdır.

**Glasiyer:** Bölgenin büyük kısmı mahallî morenlerle örtülmüştür. Bu nevi arazi hemen münhasıran Losenze (çayı) nın sağ tarafında bulunduğu gibi, manzarası, morfolojisi ve burada oynadığı rol ile iyice temayüz eder: Çayırılık ve ormanlarla kaplıdır. Bunlar Dt. de Chainosenze ile Pte. de Chemoz'dan inen glasiyerlere ait moren kavislerinin artıklarından ibarettirler. Şüphesiz, bu morenler bugünkünden çok daha büyük bir sahaya yayılıyorlardı ve şurada burada ebulilerin altından da glasiyer bakiyelerinin çıkması bunu ispat eder mahiyettedir.

Teşekküllerindenberi itikâl ile aşındılar ve küçükler. Bunlar yalnız cephe morenleri değildirler, canibi (medi-an) morenlerin de mevcudolması pek muhtemel görünmektedir.

Bu morenlerin kalınlığı pek değişiktir; buna hükmetmek için zaman zaman küçük kuvartermer kaymaları ve bazı hattı içtimaların kazıntılarını görmek kâfidir. Bünyesi her yerde aynı

değildir. İyi bir şekilde stratifiye olan kısımlar mevcuttur. Şu halde glasiyer römaniye olmuştur; buna göre bu formasyonu fluvio - glasiyer telâkki etmek mümkün olacaktır. Fakat römaniye olmamış morenden tefrik edilerek hududunun çizilmesi pek müşküldür. Gerek Losenze (çayı) nın tamamıyla yukarısında, yani hartanın batı hududunda, gerekse morenlerin Chamosenze şalesi üzerinde bir kavis teşkil ettiği yerde büyük avare bloklar görülmektedir.

Bu morenler örtüsü bölgenin menbaları üzerinde büyük rol oynamaktadır; vaktaki her tarafta su fıkdanı hissedilir ve hatta Lossenze (çayı) kurur, işte o zaman bile bu morenden çıkan membalar akmakta devam ederler. Fakat verimleri azalır. Bu da gösteriyor ki bu menbaların menşei pek uzak değildir.

Gerek morenlerin içerisinde gerekse avare bloklar arasındaki taşlar bölgeye ait taşlardan ibarettirler.

**Ebuliler** (kayşat): Morenler kadar mebzuldürler, ve ekseriya çok büyük çaptaki yıkıntı bloklarıyla karışık vaziyette bulunurlar. Bir şekil vermek için taksim etmek imkânsızdır; ekseriya gayri muntazam bir vaziyette bulunurlar ve nadiren kuru mahrut şeklini alırlar. Zira büyük dağ cidarlarının dahilinde olduklarından daimi bir teşekkül halindedirler ve şekilleri de asla sabit değildir.

**Menbalar:** Bölge su bakımından pek fakirdir; keza yağmur oldukça seyrek olarak yağar. Bundan maada ne arazinin tektonik bünyesi ne de taşların petrografik terkibi, büyük bir beslenme havzasından gelen uzak menşeli büyük menbaların doğmasına müsait değildirler. Bölgede rastlanan menbalar daha ziyade sathîdirler, ve glasiyer veya



ebulilerden çıkarlar. Aradan fazla bir zaman geçmeden sıcak günlerde, yağmurlardan evvel ve sonra, debilerde büyük değişiklik görülmektedir. Yegâne mühim menbalar Pouay yolu üzerinde 1700 rakımda ve madenin altında bulunanlar ile Champ Rion'dakilerden ibarettirler.

### **Tektonik :**

Bölgenin tektonik yapısı pek basittir. Doğudan batıya, evvelâ Zeriet zirvesinin doğusunda ve Argovien içerisinde şarneyeri pek bariz bir şekilde çizilmiş bir antiklinal görülür. Pouay bölgesindeki arazi kayması ve satıhdaki döküntüler yüzünden bu antiklinâlin derinlere doğru nasıl devam ettiğini görmek mümkün değildir. Sonra bir senklinal gelir ki bu da Zeriet senklinalıdır. Batıya ve daha uzağa doğru devam edilirse Alt Bajosien tabakalarının kendileri üzerine kıvrılarak 1 km. imtidadında

bir antiklinal teşkil ettiği görülür. Daha sonra Champ Riond senklinalı gelir. Bu yatık bir senklinaldır; ve Kallovien şistlerinden müteşekkil olan nüvesi Losenze (çayı) nın sebep olduğu itikâl neticesinde çıplak olarak açığa çıkmak-  
(Devamı var)