

SENOZOYİK OLAYLARI

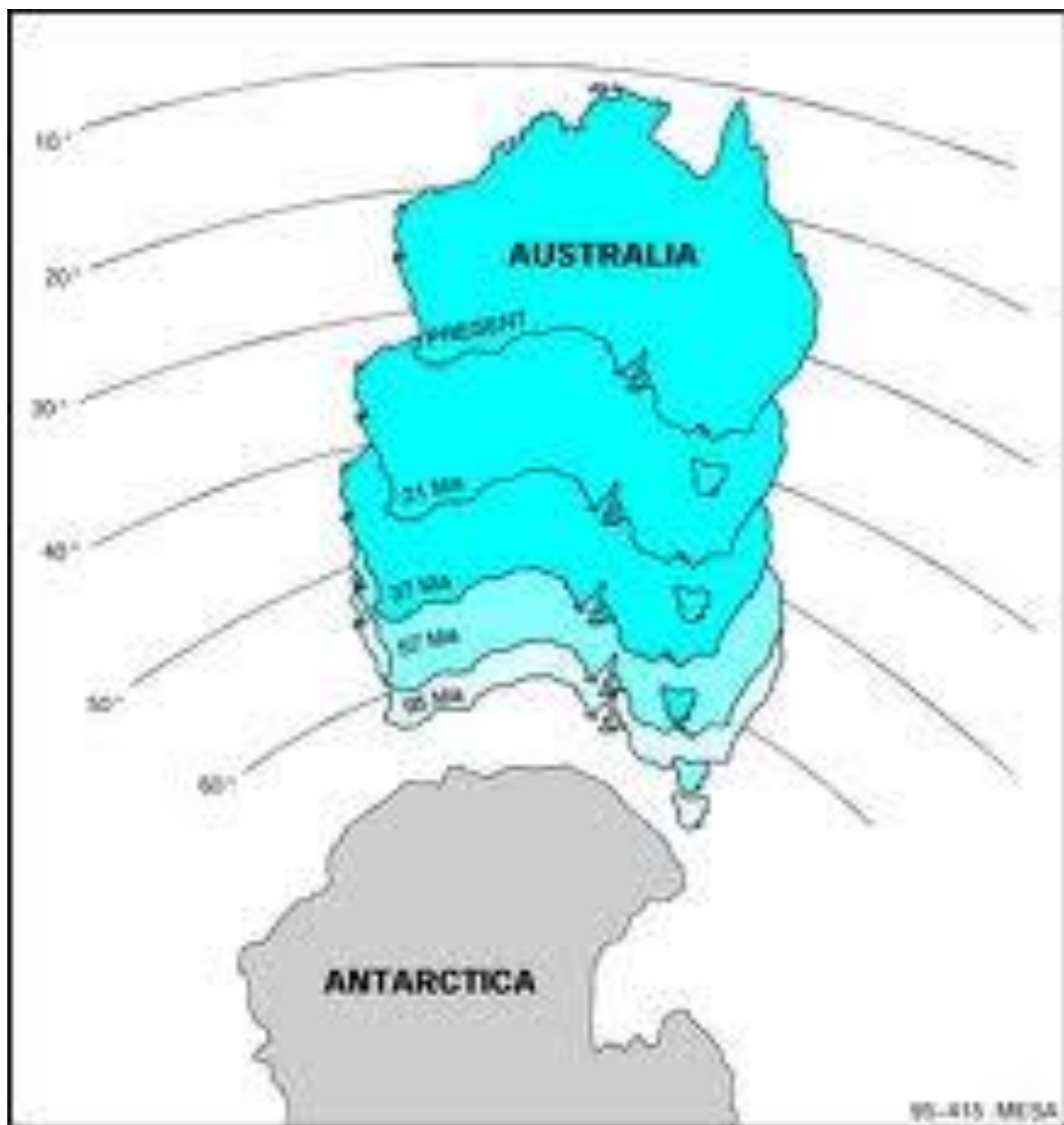


Şekil 3.3. 3 Oligosen-Miyosen sınırında kıtaların ve okyanusların rekonstrüksiyonu

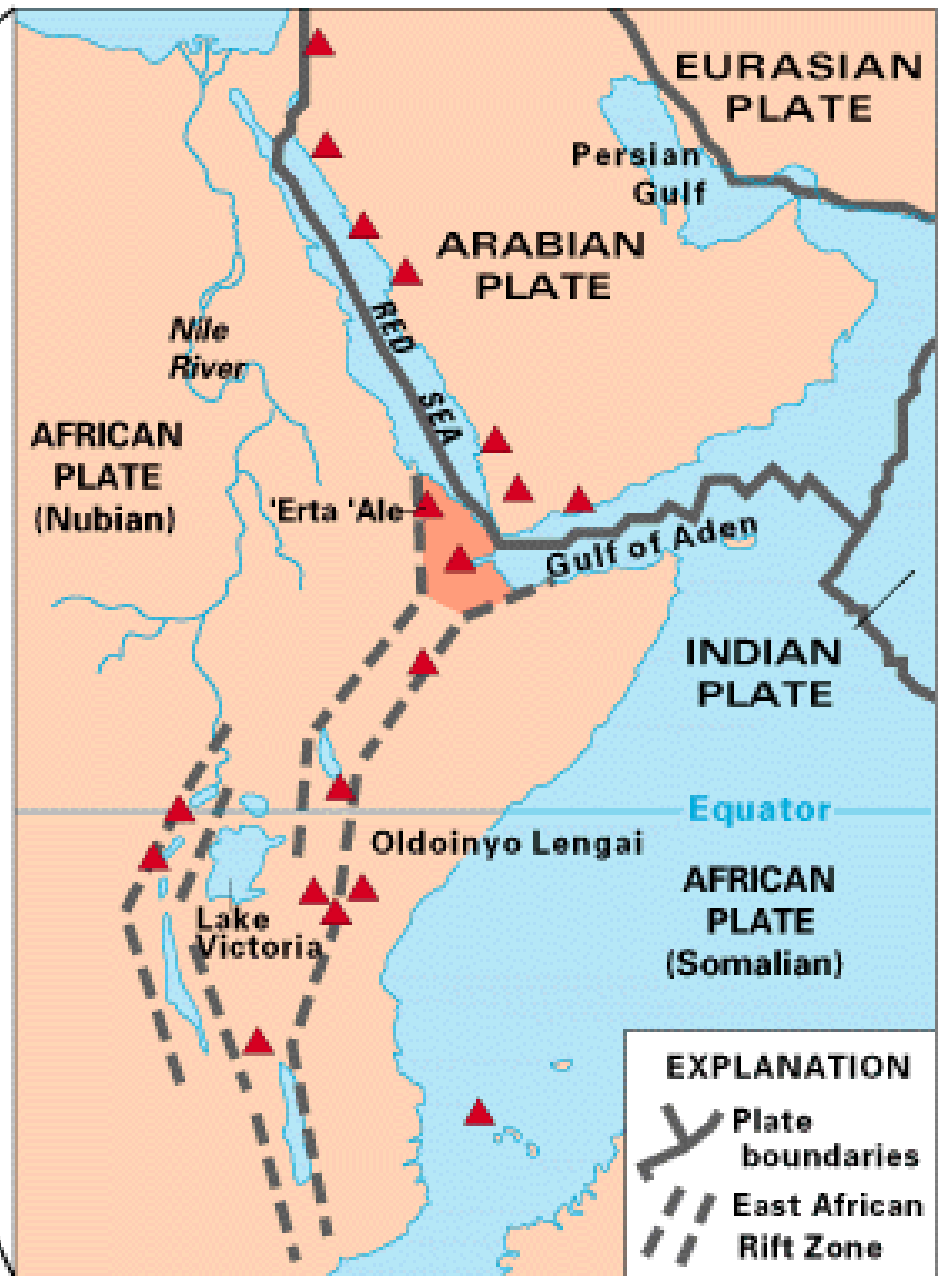
Avustralya'nın Antartika'dan ayrılması

Avustralya ile Antartika Paleosen sonu ile Geç Eosen arasında ayrılmaya başlamışlardır. Bu sonuca aşağıdaki verilerden ulaşılmıştır.

- 1. Avustralya'nın güneydogu kesimlerinde Paleosen-Eosen yaşı bazalt akıntıları mevcuttur.**
- 2. Avustralya ile Antartika arasında derin okyanus tabanından belirlenen en yaşı çökeller Üst Eosen'e aittir.**
- 3. Avustralya ile Antartika arasındaki en yaşı manyetik anomali M-22dir, bu anomali 53 milyon yıl öncesini (Eosen başları) gösterir.**



Arabistan'ın Afrika'dan ayrılması



Senozoyik başlarında Arabistan'ın Afrika'dan ayrılmasıyla Kızıl Deniz ve Aden Körfezleri oluşmuştur. Kızıl Denizdeki yayılma sırtı , Aden Körfezi'ndeki sırtla birlestigi yerde 60 derecelik bir dönüş yapar. Bu dönüş yerinde Dogu Afrika rift sistemi üçlü eklem olusturacak sekilde sırtta birlesir. Dogu Afrika rift sistemi olasılıkla bir alakojen olup Kızıl Deniz ve Aden Körfezi'nin oluşumuyla eş zamanlıdır.



Arabistan'ın Afrika'dan ayrılması

Doğu Afrika rift sistemi olasılıkla bir alakojen olup Kızıl Deniz ve Aden Körfezi'nin oluşumuyla eş zamanlıdır. Kızıl Deniz ve Aden Körfezi'nin Orta Miyosen'de açılmaya başladığını işaret eden belirtiler şunlardır.

1. Kızıl Deniz'de okyanus kabuğu üzerine okelmiş en yaşlı sedimanter birimler  st Miyosen yaşlıdır.

2. Kızıl Deniz'i sınırlayan fay şevlerinden aşınmiş oldukları düşünülen Miyosen yaşlı okeller Kızıl Deniz'in açılmasının ilk evrelerini tarihleyebilir.

3. Kenya'da Doğu Afrika rift sisteminde 13.5 milyon yıl önce başlayan volkanizma Doğu Afrika rift sisteminin oluşumunun başlangıcını tarihleyebilir.

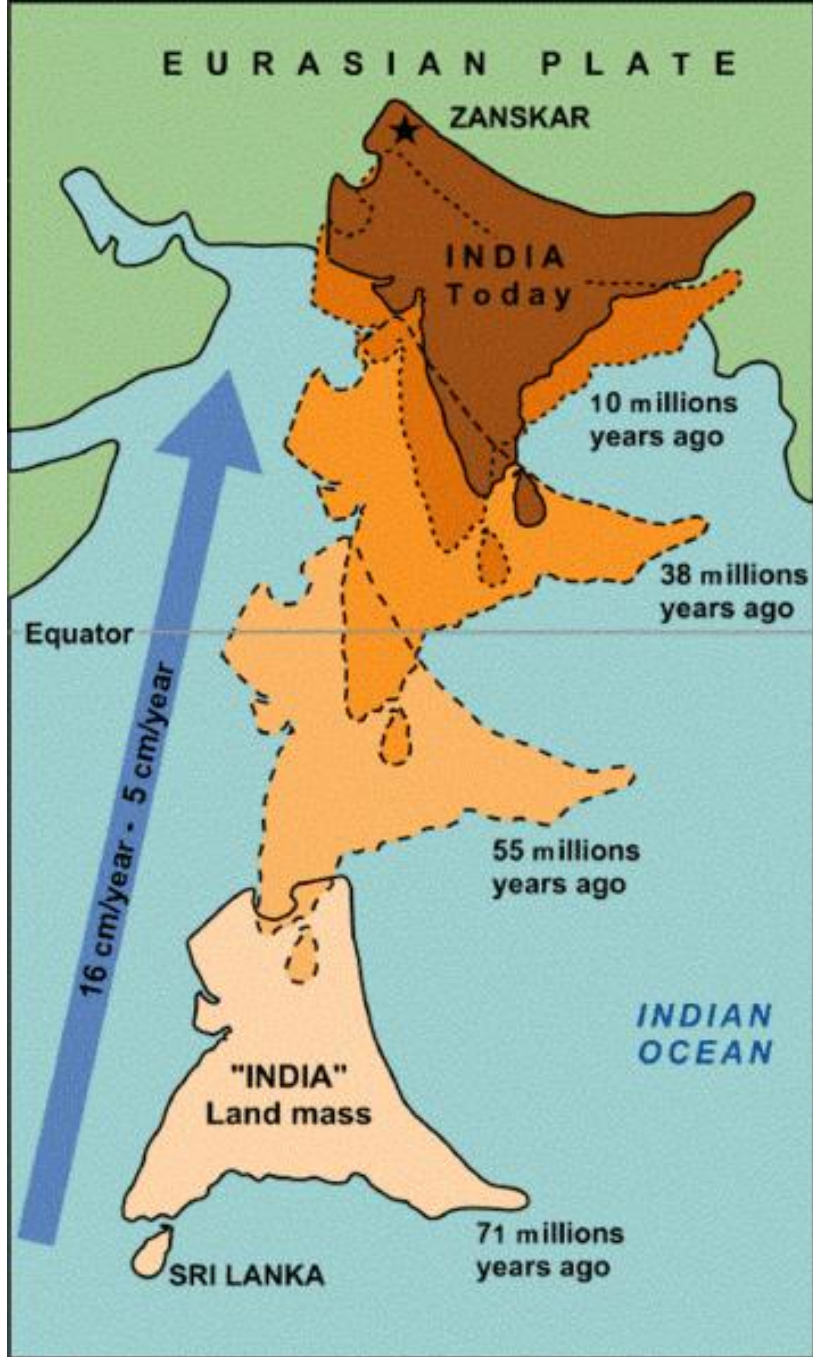
Hindistan'ın Asya ile çarpışması

Gonduvana'dan Erken Kretasede ayrılan Hindistan kıtası Geç Kretase'de kuzeye doğru hareket etmeye başlamış, yılda yaklaşık 16 cm'lik hızla 6000 km'lik bir mesafe kat ederek Erken Eosen'de Avrasya ile çarpışmıştır .

İlk deformasyon evresi Oligosen'de meydana gelmiş ve bu evrede kıvrımlanmalar ve granitik intrüzyonlar görülmüştür.

İkinci deformasyon evresi Miyosen ortalarında meydana gelmiş ve kıvrımlanmalar, kırılmalar yanı sıra Himalaya orojenik kuşağının çekirdeğinden güneye doğru hareketle muazzam bindirme ve naplar gelişmiştir. Bu deformasyonlar sırasında ve sonrasında Himalaya dağlarının güneyinde kalın klastik çökel istifleri gelişmiştir.

Himalaya bölgesindeki gravite ölçümleri dünyanın bu en yüksek dağları altında bilinen en kalın kıta kabuğunun bulunduğunu göstermektedir. Yaklaşık 70 km olan bu kabuk normal kalınlığın iki mislidir. Hindistan kuzeye doğru hareketine günümüzde de yaklaşık 5 cm/yıl hızla devam etmektedir.



The northward drift of India from 71 Ma ago to present time. Note the simultaneous counter-clockwise rotation of India. Collision of the Indian continent with Eurasia occurred at about 55 Ma.

Grönland'ın Avrupa'dan ayrılması

Grönland Avrupa'dan Paleosen veya Eosen'de ayrılmaya başlamıştır. Erken Tersiyer'de Kuzey Atlantik kenarı boyunca İrlanda, İskoçya, İç Hebridler, Spitzbergen ve güneydoğu Grönland'da lav erüpsiyonları meydana gelmiştir.

Bu lavlar genelde bazalt akıntılarıdır ve bazı alanlarda binlerce metre kalınlıktadır. Grönland'da 9.000 metre kalınlığa ulaşan bazaltlı istif için polen fosilleri Paleosen sonu-Eosen başı yaşını verir.

Britanya'da radyometrik yaş tayinleri volkanizmanın Paleosen ve Eosen sırasında meydana geldiğini göstermektedir. Mağmatik faaliyetlerin maksimuma erişmesi Paleosen-Eosen sınırındadır. İskoçya'da lavlar kömürlü sedimanter kayalarla ara katkılıdır.

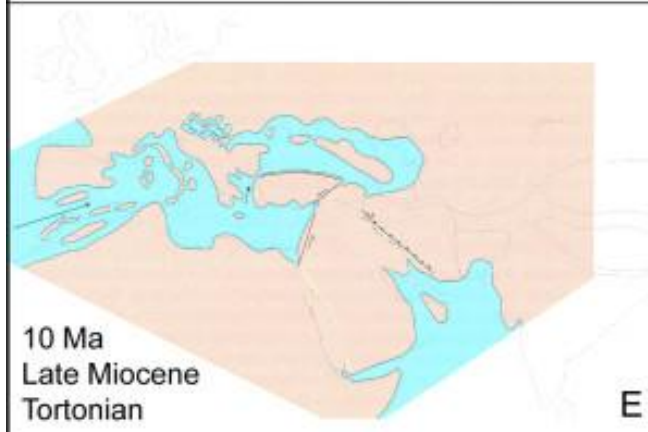
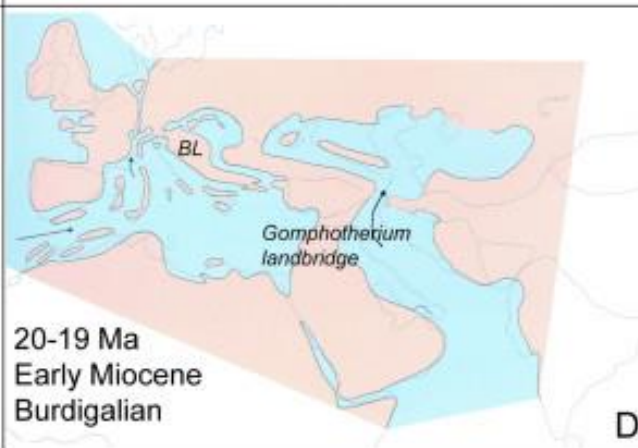
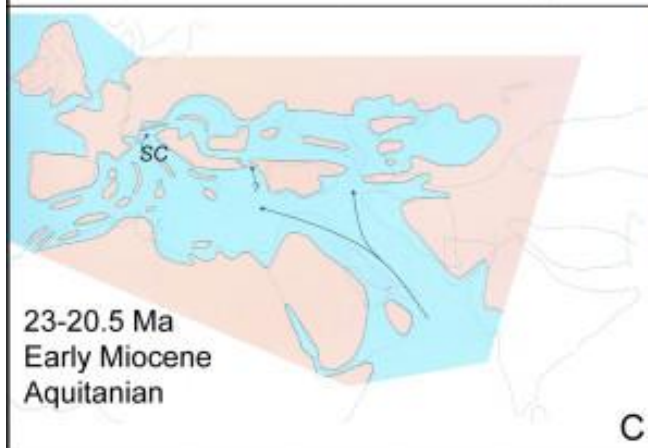
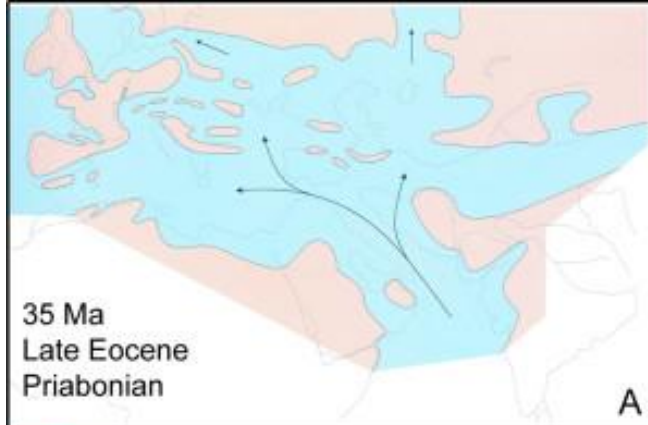
Kuzey Atlantik bölgesindeki magmatik faaliyet Grönland'ın Avrupa'dan ayrılmasıyla başlayan volkanizmanın devamıdır

Akdeniz'in Őekillenmesi

Akdeniz doğu-batı uzanımlı bir i denizdir. Grelili olarak küçük ve dar bir deniz olan Akdeniz yaklaşık olarak 2.5 milyon km² lik bir alan kaplar. Cebelitarık boğazı'ndan Lübnan dağlarının eteklerine değin olan uzunluğu ise 4000 km dir.

Mesozoyik boyunca batıdaki Atlantik Okyanusu ile doğudaki Hint Okyanusu arasındaki irtibatı Neotetis Okyanusu saęlamıŐtır. Senozoyik başlarında, Afrika'nın kuzeye doğru hareketi Arabistan'ın Anadolu ile çarpıŐmasına neden olmuŐ, Toridlerin ve Zagros Dağları'nın yükselmesiyle Neotetis'in doğudaki Hint Okyanusu ile bağlantısı kesilmiştir.

Böylelikle bu günkü Akdeniz Őekillenmeye başlamıştır Bu günkü Akdeniz'in doğu ve batı kesimi farklıdır: doğu Akdeniz Neotetis'in kalıntısı olup yaşlı bir havzadır. Batı Akdeniz ise Geç Oligosen'den itibaren açılan ge havzaları kapsar



Map of the main paleogeographic events in Mediterranean region during Late Eocene-Early Miocene periods. Black arrows point out marine movements. SC: Slovenian corridor. BL: Balkanian landmass.

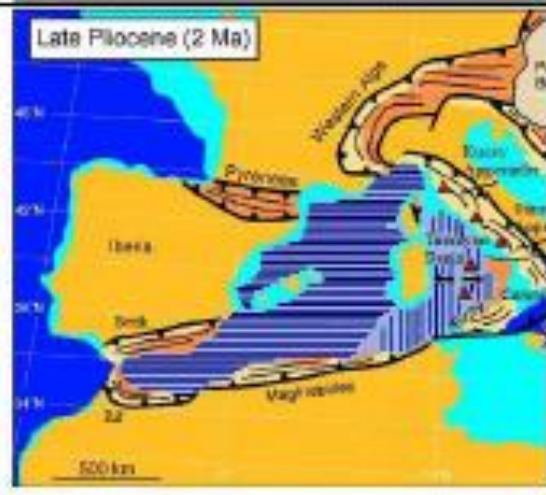
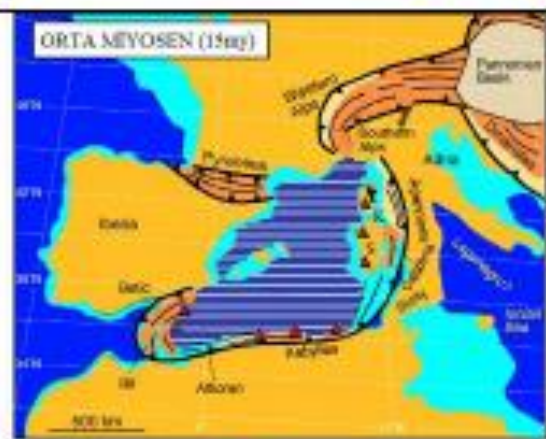
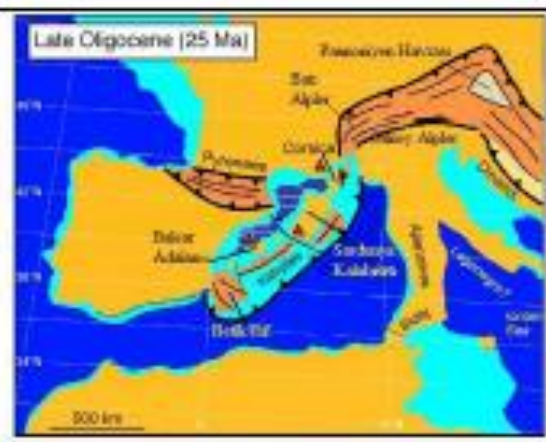
Batı Akdeniz havzalarının açılması

Erken Kretase'de güneye doğru başlayan dalma-batma hareketi sonucunda Alpin Tetis Okyanusu Geç Oligosen'de kapanmış ve kıta-kıta çarpışması gerçekleşerek Alp dağları yükselmiştir. Bu çarpışmayı takiben Oligosen'de Avrupa'nın güneydoğusunda kuzeybatı yönüne doğru yeni bir dalma-batma zonu gelişmiştir.

Oligosen'de Betik/Rif, Kabiller, Balear adaları, Korsika, Sardunya ve Kalabriya alanları İberya (İspanya yarımadası) ve Fransa'nın yanında yer almaktaydı. Bu evrede, Provens ve Sardunya'da dalma-batmaya ilişkin kalk-alkalen volkanizma gelişmiş, magmatik yayın ardında ise yeni bir havza açılmaya başlamıştır (25Ma)

Erken Miyosen'deki (Burdigaliyen 18Ma) yayılmalarla Oligosen'e kadar İberya ve Fransa ile birleşik olan kıtasal parçalar ayrılarak bu günkü yerlerine doğru ilerlemeye başlamışlardır. Kabil bloklarının güneye doğru hareketiyle aradaki Mesozoyik okyanusu tamamen yitmiş ve bu bloklarla Afrika kenarının çarpışması 18-15 My önce (Erken Miyosen) gerçekleşmiştir.

Geç Miyosen'in Tortoniyen Çağı'nda (9My) Akdeniz'deki en genç havza olan Tiren Havzası (sekillerde Tirenien denizi) açılmaya başlamıştır. Tiren havzası iki evrede açılmıştır: 9-5 milyon yıl arasında kuzey Tiren havzası, 5-0 milyon yıl arasında ise güney Tiren havzası açılmıştır. Bu açılma ile eş zamanlı olarak Apeninlerde kabuksal kısalma ve nap istiflerinde saatin aksi yönünde bir dönüş meydana gelmiştir.



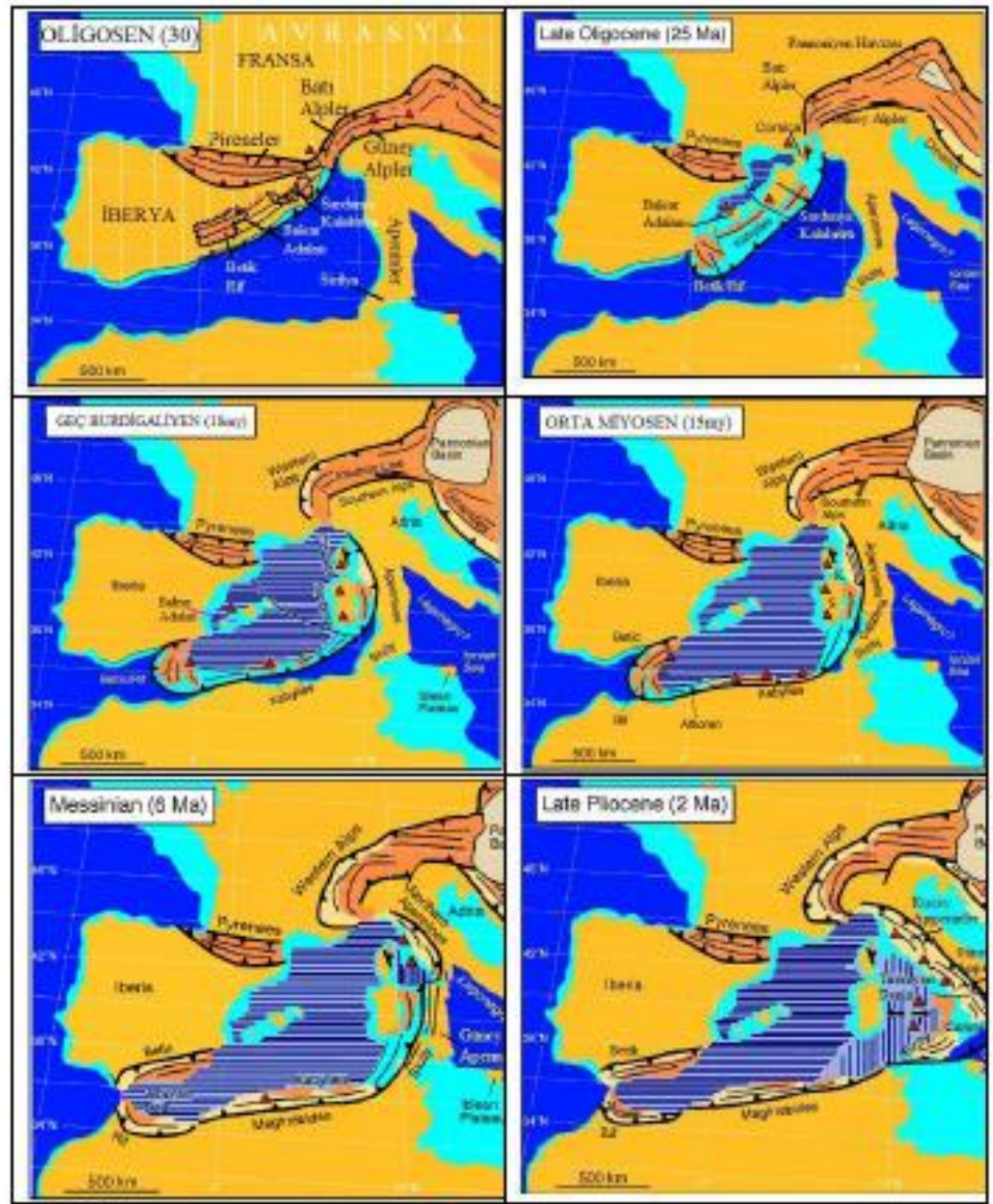
Batı Akdeniz havzalarının açılması

Erken Kretase'de güneye doğru başlayan dalma-batma hareketi sonucunda Alpin Tetis Okyanusu Geç Oligosen'de kapanmış ve kıta-kıta çarpışması gerçekleşerek Alp dağları yükselmiştir. Bu çarpışmayı takiben Oligosen'de Avrupa'nın güneydoğusunda kuzeybatı yönüne doğru yeni bir dalma-batma zonu gelişmiştir.

Oligosen'de Betik/Rif, Kabiller, Balear adaları, Korsika, Sardunya ve Kalabriyaalanları İberya (İspanya yarımadası) ve Fransa'nın yanında yer almaktaydı. Bu evrede, Provens ve Sardunya'da dalma-batmaya ilişkin kalk-alkalen volkanizma gelişmiş, magmatik yayın ardında ise yeni bir havza açılmaya başlamıştır (25Ma)

Erken Miyosen'deki (Burdigaliyen 18Ma) yayılmalarla Oligosen'e kadar İberya ve Fransa ile birleşik olan kıtasal parçalar ayrılarak bu günkü yerlerine doğru ilerlemeye başlamışlardır. Kabil bloklarının güneye doğru hareketiyle aradaki Mesozoyik okyanusu tamamen yitmiş ve bu bloklarla Afrika kenarının çarpışması 18-15 My önce (Erken Miyosen) gerçekleşmiştir.

Geç Miyosen'in Tortoniyen Çağ'ında (9My) Akdeniz'deki en genç havza olan Tiren Havzası (şekillerde Tirenien denizi) açılmaya başlamıştır. Tiren havzası iki evrede açılmıştır: 9-5 milyon yıl arasında kuzey Tiren havzası, 5-0 milyon yıl arasında ise güney Tiren havzası açılmıştır. Bu açılma ile eş zamanlı olarak Apeninlerde kabuksal kısalma ve nap istiflerinde saatin aksi yönünde bir dönüş meydana gelmiştir.



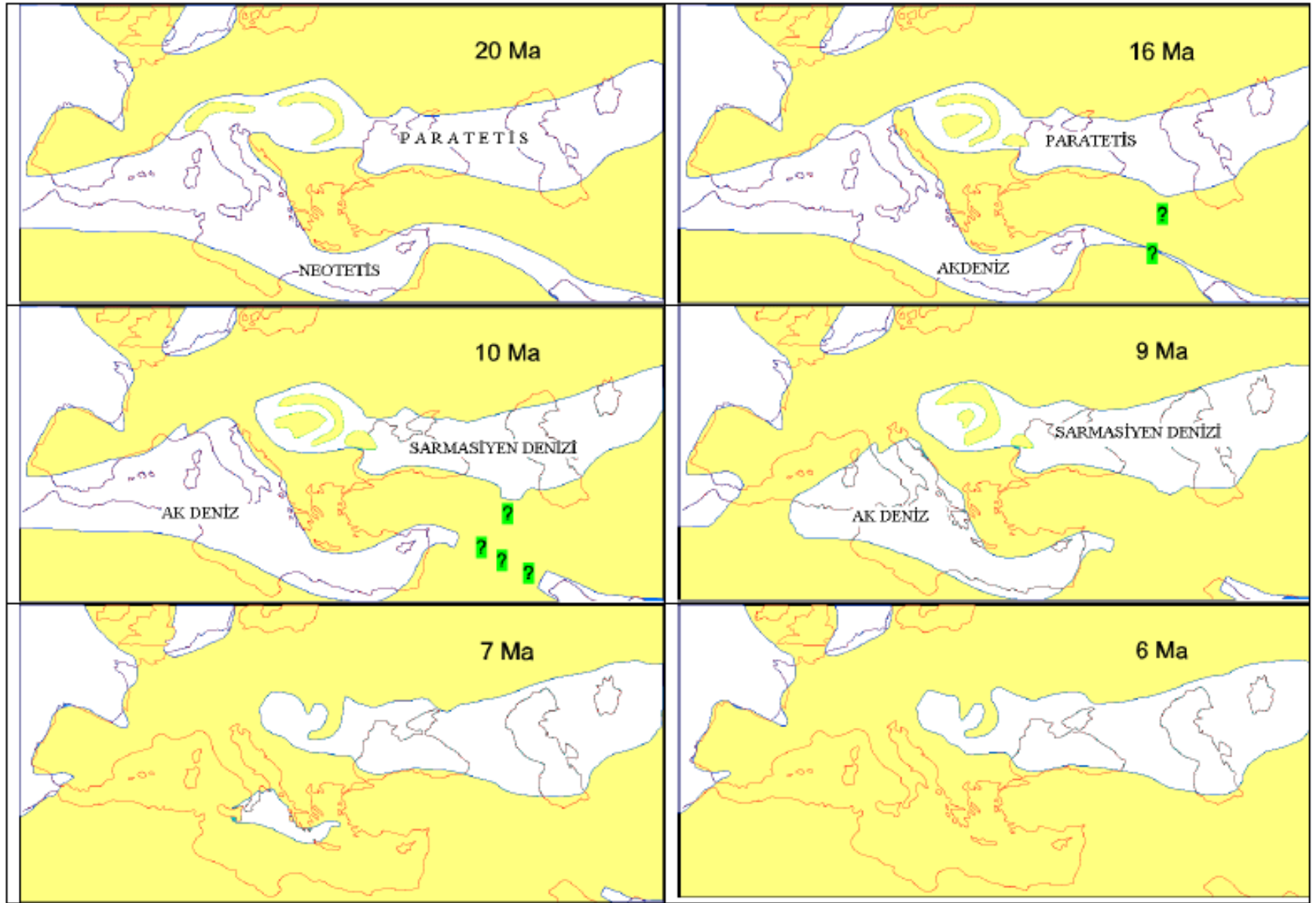
Şekil 3.3. 6. Batı Akdeniz havzalarının açılması

Akdeniz'in kuruması

Avrasya ile Afrika arasındaki sıkışmalı rejim sonucunda Tersiyer boyunca yükselmeye başlayan sıradağlar (Alpler, Dinaridler, Hellenidler, Pontidler, Toridler Zagros Dağları) iki okyanus arasında bariyer oluşturmaya başlamışlardır. Bu okyanuslardan güneydeki Neotetis (daha sora Akdeniz), kuzeydeki ise orta Avrupa'dan başlayıp Karadeniz, Hazar Denizi üzerinden Aral Denizi'ne uzanan Paratetis,'tir.

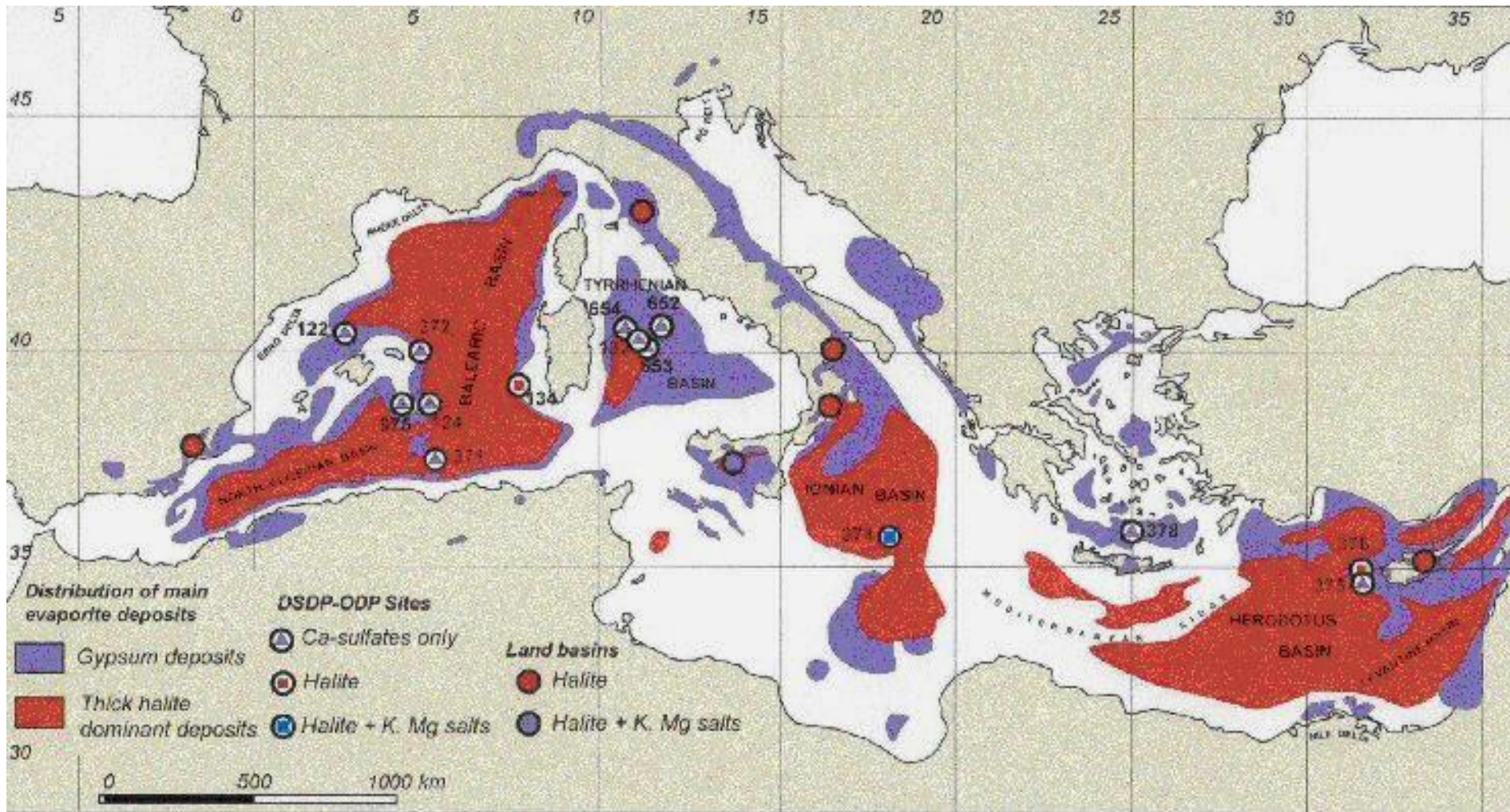
Akdeniz'in (Neotetis'in) yaklaşık 16-10 milyon yıl önce doğu'daki Hint Okyanusu ile bağlantısı kesilmiştir. Geç Miyosen'de ise Cebelitarık boğazının kapanmasıyla batıdaki Atlantik Okyanusu ile de bağlantısı tamamen kesilmiş ve böylelikle Akdeniz yoğun buharlaşma nedeniyle kurumaya başlamıştır. 6 milyon yıl önce (Messiniyen'de) Akdeniz tamamen kurumuştur. Bu olay Messiniyen krizi olarak bilinir (Sekil 3.3.7)

Bu gün Akdeniz'in tabanındaki Geç Miyosen istiflerinde kalın tuz yatakları mevcuttur.



Şekil 3.3. 7. Akdeniz'in kuruması





Mediterranean evaporites, from Rouchy (2004)

Türkiye'de Senozoyik olayları

Intra-Pontid Okyanusu'nun kapanması

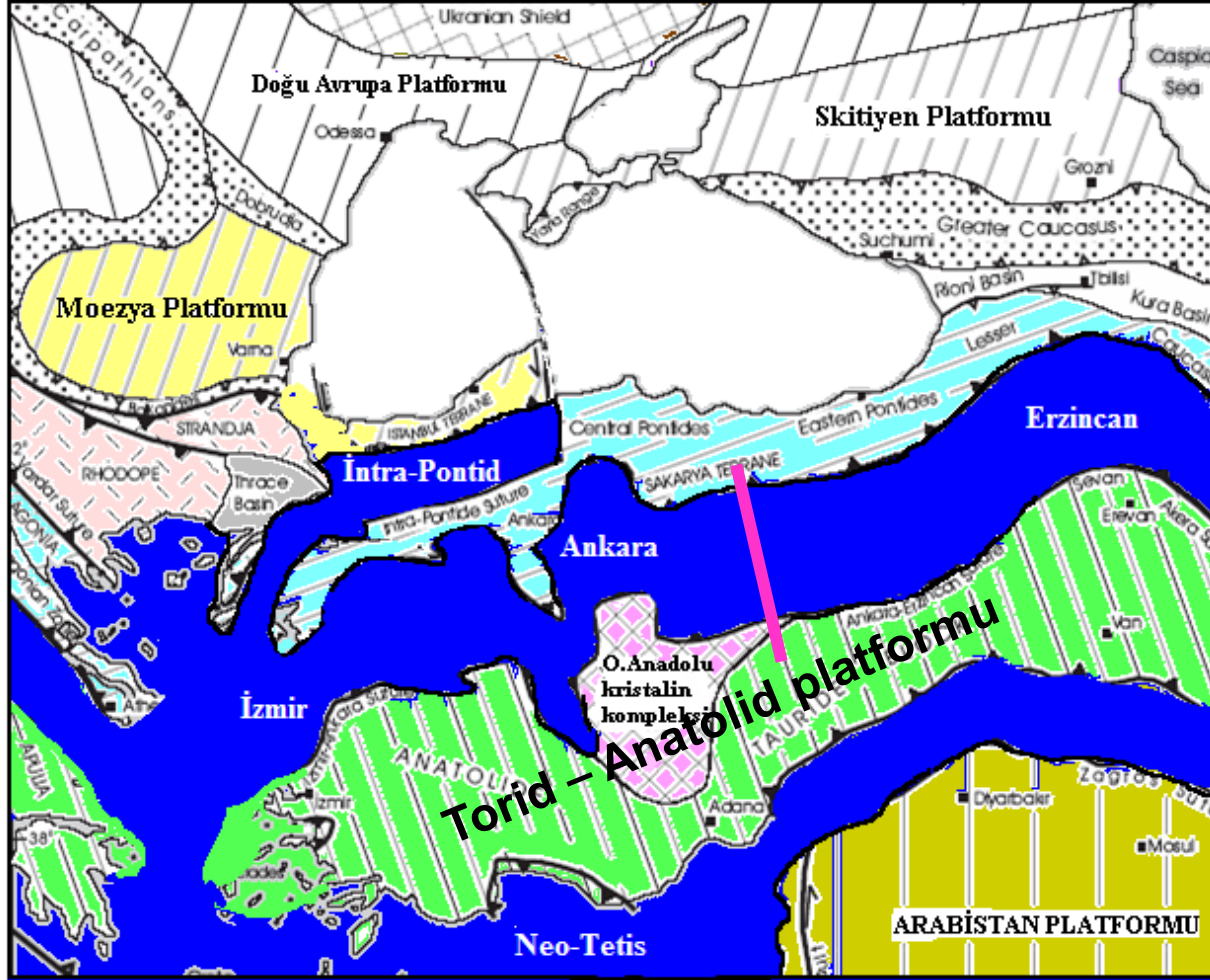
İstanbul Zonu'nun, Geç Kretase'de başlayıp Erken Eosen'e kadar devam eden güneye doğru kayma hareketi sonucu Erken Eosen'de kıta-kıta çarpışmasıyla İstanbul ve Sakarya zonları kenetlenmiştir. Bu kenetlenme ile birlikte Pontidler (= Stranca zonu+İstanbul Zonu+Sakarya Zonu) oluşmuştur.

İzmir-Ankara-Erzincan Okyanusu'nun kapanması

Geç Kretase'de Sakarya Zonu'nun altına dalmaya başlayan İzmir-Ankara-Erzincan okyanusu'nun Geç Paleosen-Erken Eosen'de yitmesiyle Menderes-Torid ve Kırşehir blokları Pontidler ile çarpışmış ve İzmir-Ankara-Erzincan ofiyolitik kenet zonu oluşmuştur.

KRETASE Türkiye Torid-Anatolid platformu

Model 1



Şengör & Yılmaz, 1981 Türkiye'nin büyük bir kesiminin üstünde bulunduğu alanı **Torid-Anatolid platformu** olarak adlandırmış, bu alanı Mesozoyik ve Tersiyer'de bir bütün olarak kabul etmişlerdir.

— Enine kesit yeri

Not: şekil suture zonlarının genişletilmesiyle oluşturulmuştur, şematiktir

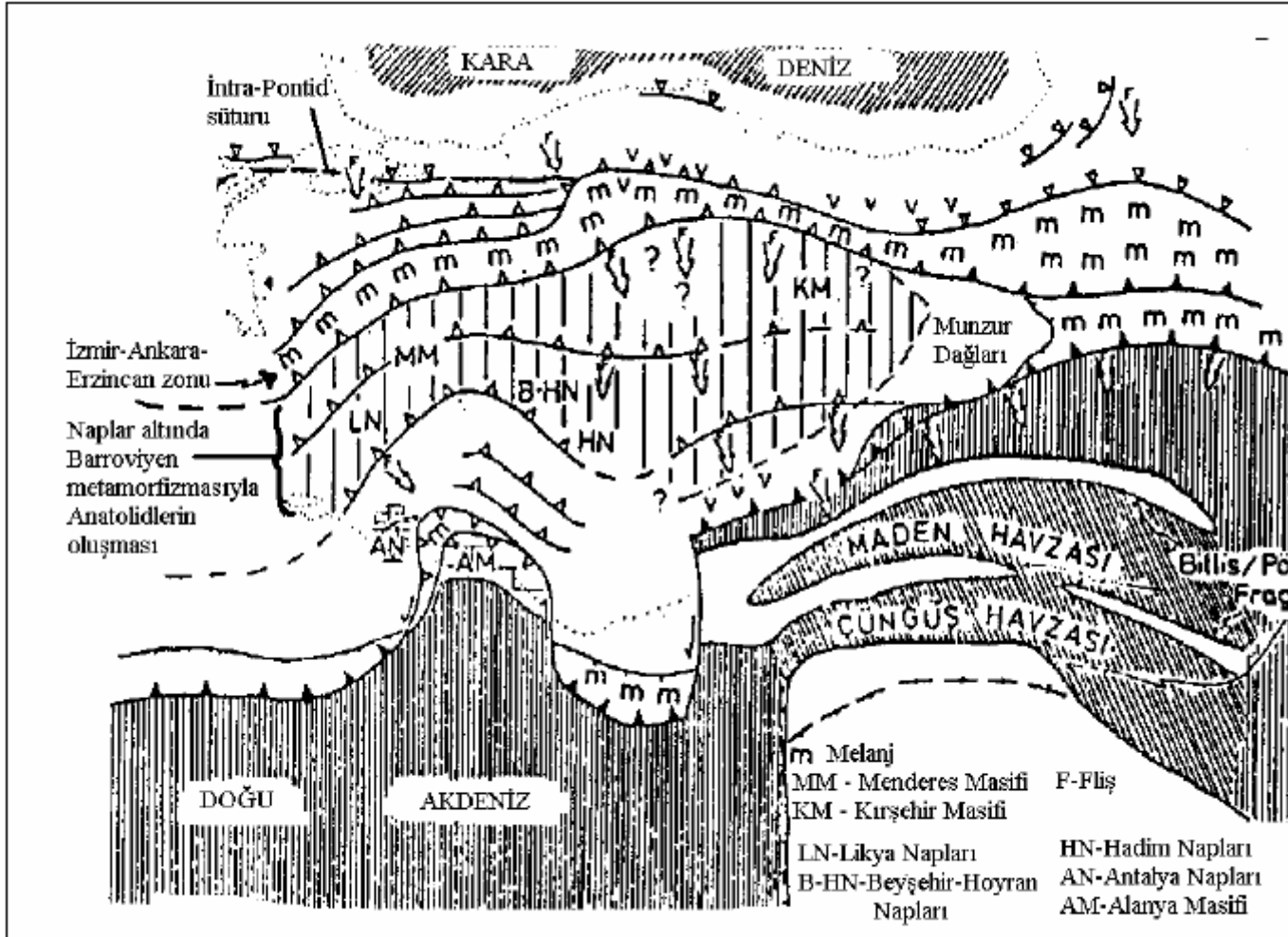
Türkiye'de Erken-Orta Eosen olayları

Pontidlerin her kesiminde dalma-batmaya ilişkin yay volkanizması Erken-Orta Eosen'de de devam etmiştir. Günümüzde bu birimler kalkalkalen andezitik lavlar, piroklastik kayalar ve volkanik fliş çökelleri şeklinde yaygın olarak görülmektedir.

Menderes Masifi (haritada MM) ve Kırşehir Masifi (haritada KM) ilerleyen naplar (Bozkır ve Kırşehir napları) altında metamorfizmaya uğramışlardır.

Güneydoğu Anadolu'da; Bitlis-Pötürge alanında, olasılıkla Geç Kretase'de, Maden ve Çüngüş havzaları açılmaya başlamış, Erken-Orta Eosen'de bu havzalarda gerilmeli rejim maksimum dönemine erişmiştir. Her iki havzada da derin deniz çökelleri (pelajik kireçtaşları ve radiolerli çörtler) çökelmiş, pelajik çökeller ve türbiditler yastık lavlı mafik bir volkanizmaya birlikte gelişmiştir.

Çüngüş havzasının güney şelfi üzerinde (Arap platformunun kuzey kenarı) neritik Midyat kireçtaşlarının çökmesi bu dönemde Arap platformunun sakin bir şelf ortamı olduğunu göstermektedir.



Şekil 3.3. 11. Erken-Orta Eosen rekonstrüksiyonu

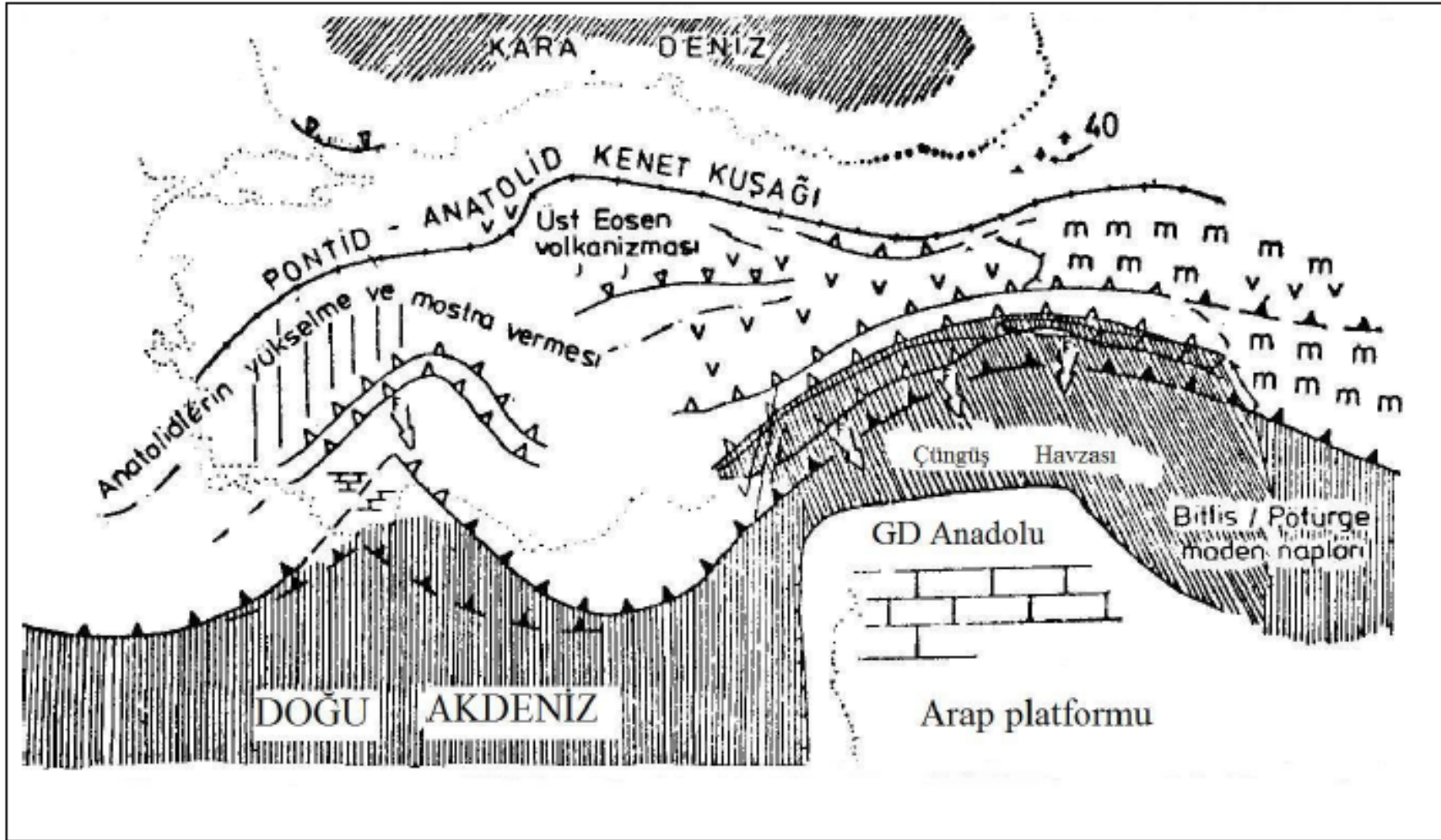
Türkiye'de Geç Eosen – Erken Miyosen olayları

Geç Eosen –Erken Miyosen arasındaki dönemde Türkiye orojenik kuşağı kuzey-güney yönde sıkıştırılmaya devam etmiş, aynı zamanda anatolidler yükselmiş örtü kayaçları aşınmaya başlamıştır (şekil 3.3. 12)

Geç Eosen çökelleri doğuda (Kırşehir masifi), Oligosen çökelleri ise batıda (Menderes masifi) kristalen masif alanlarının üzerinde çökelmiştir.

Kuzey-güney sıkışma ve Bozkır naplarının son yerleşme bölgelerine doğru ilerlemeleri devam ettikçe, masiflerin altına giderek daha fazla kıtasal gereç yerleşmiştir. Bu olay masiflerin yükselmesine yol açmış, ayrıca gittikçe kalınlaşan masiflerin derindeki kesimlerinde ise kısmi kabuksal ergimelere neden olmuştur. Bu kısmi ergime bütün batı Anadolu'da yaygın silisik bir volkanizmayı, özellikle Ege adalarında ve yine batı Anadolu'da granitik plütonizmayı geliştirmiştir.

Geç Eosen-Oligosen'de, Beyşehir-Hoyran ve Hadim nap sistemleri erişecekleri son noktalara ulaşmışlardır. Geç Eosen'de Maden Havzası kapanmıştır. Malatya-Keban metamorfiteilerinin, Bitlis-Pötürge metamorfiteilerinden bağımsız bir dilim halinde ayrılması olasılıkla bu çarpışma işleminin bir sonucudur. Çarpışmadan hemen sonra Çüngüş havzası, blokları Maden, Bitlis-Pötürge masiflerinden türeyen olistostromal çökellerle ve önemli miktarlarda fliş çökelleriyle beslenmeye başlamıştır.



Şekil 3.3. 12. Geç Eosen – Erken Miyosen rekonstrüksiyonu

Afrika'nın Avrasya'ya yaklaşması güney Türkiye'nin altına doğru, tümüyle kuzey yönünde gelişen bir dalma-batma zonu tarafından karşılanmaya başlanmıştır. Dalma-batma zonunun doğrultusu boyunca yılankavi bir gidişi vardır. Dalma-batma zonu, Çüngüş havzasının doğu devamında genç bir okyanus litosferini tüketmiştir. Ancak aynı sürede batı Anadolu ile orta Anadolu'nun güneyinde ise çok daha yaşlı (Orta Mesozoyik) bir okyanus litosferi tüketilmektedir. Bu geometri ve yaş ilişkileri Eosen'de başlayan sol yönlü Ecemiş Fayı'nın da gelişme nedeni olarak düşünülebilir. Ecemiş Fayı, yayın gerilmeli batı kesimlerini sıkışmalı doğu kesiminden ayıran, bir hendeği başka bir hendekle irtibatlandıran, bir transform fay gibi görev yaptığı için dalma-batma zonunun yılankavi gidisinde daha belirgin hale gelmesine neden olmuştur. Doğu Pontidlerde Rize plütону intrüzyonu Geç Eosen'de tamamlanmıştır

Türkiye’de Orta - Geç Miyosen olayları

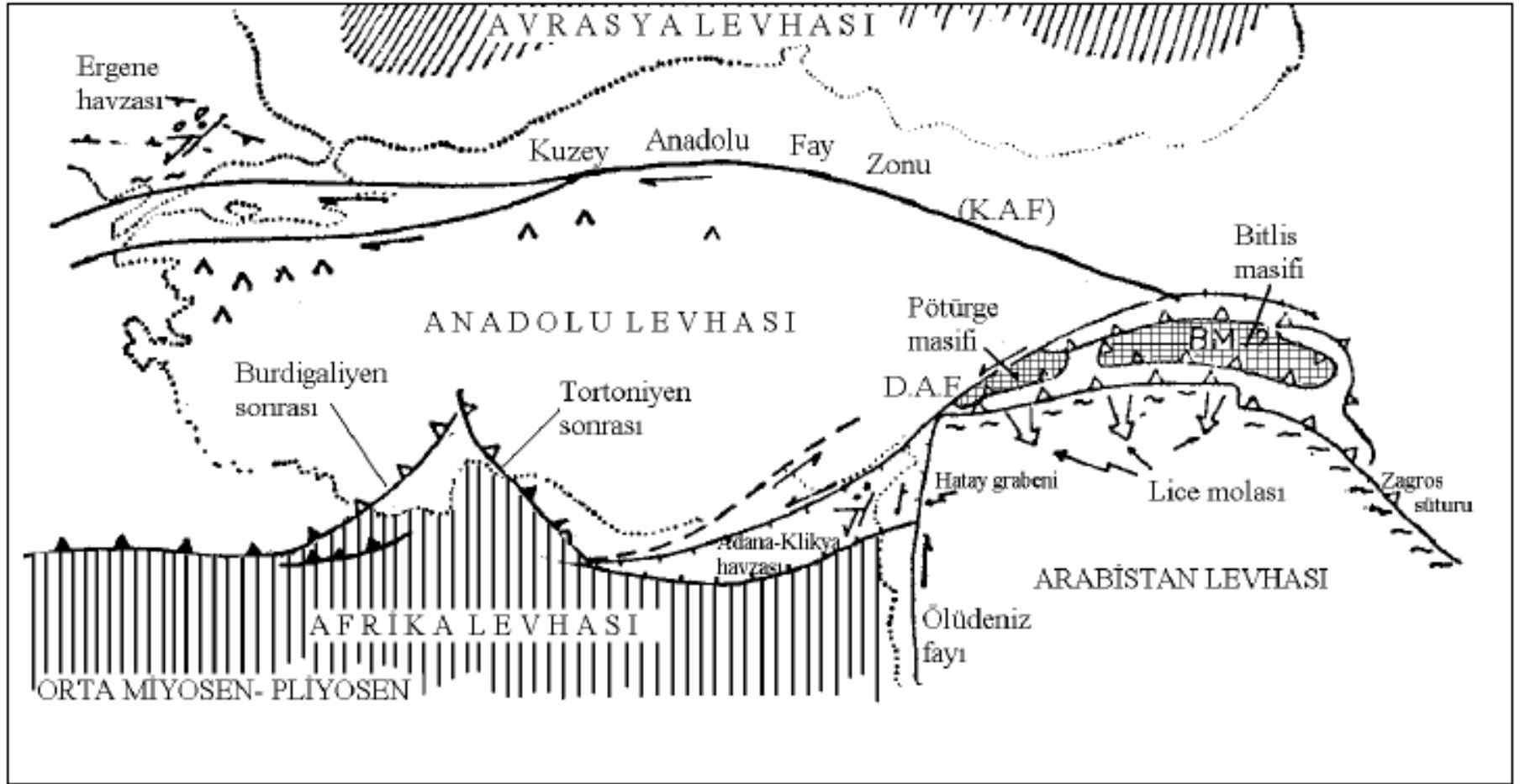
Orta-Geç Miyosen sürecinde Çüngüş havzası tümüyle kapanmış, Bitlis kenet kuşağı boyunca Arabistan – Avrasya çarpışması başlamıştır. Birbirine doğru yaklaşan Avrasya ve Arabistan’ın sıkıştıran uçları arasında, doğu Anadolu yığılım karmaşığı çarpışmadan sonra hala devam eden bu yaklaşmayı ilk dönemlerde kısılıp kalınlaşarak karşılayabilmiştir. Ancak bölge hızla yükseldikten sonra daha fazla kalınlaşma güçleştikçe, yana doğru itilip aradan uzaklaşma daha kolay hale gelmiştir. Böylece Türkiye’nin önemli bir kısmı özellikle doğuda, Torid-Anatolid platformunun kenarları boyunca batıya doğru yanal hareket etmiş, kolaylıkla dalabilen doğu Akdeniz tabanının üzerine doğru ilerlemiştir. Kuzey ve Doğu Anadolu transform fayları ile Anadolu levhası bunun sonucunda ortaya çıkmıştır. Erken Miyosen, Likya naplarının son yerleşme dönemidir. Bu naplar Burdigaliyen molası üzerine ilerlemişlerdir. Gelişen bindirme zonları ise Tortoniyen konglomeraları tarafından örtülmüştür.

Kahraman Maraş yakınındaki FFF üçlü eklemünde gelişen uyumsuzluk problemleri nedeniyle kıta içi bir havza olan Adana-Klikya Havzası da bu süreçte oluşmuştur

Orta Miyosen sonunda, İsparta dirseğinin doğu kanadı yapının en kuzey ucunda, batı kanadının üzerine ilerlemiştir. İsparta dirseğinin bu daralması Anadolu levhasının batıya doğru ilerlemesinin bir sonucu olarak yorumlanmıştır. Pliyosen çökelleri bu itilmeyi uyumsuzlukla örtmektedir.

Ege'de ise aynı süreçte gerilmeli bir rejim başlamıştır. Bu rejim Kuzey Anadolu transform fayının hareketlerine bağlı olarak gelişen doğu-batı bir daralmadan kaynaklanır.

Marmara Denizi'nin batısında, Kuzey Anadolu fayının güneybatıya ani dönüşü doğu batı daralmanın giderilmesine kuzey-güney bir gerilmeli rejim haline gelmesine yol açmıştır.

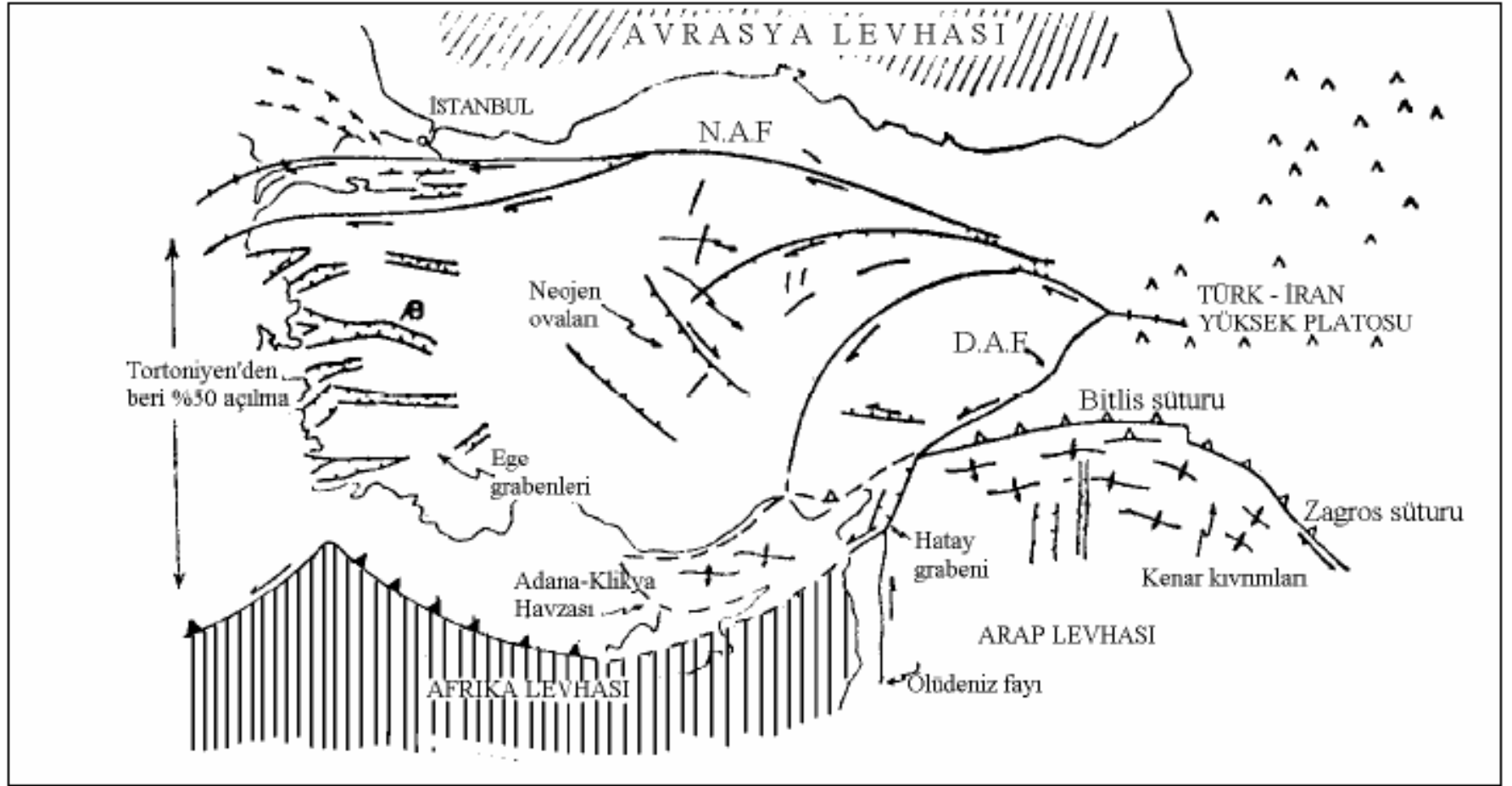


Şekil 3.3. 13. Orta Miyosen – Pliyosen rekonstrüksiyonu

Türkiye'de Pliyosen'den günümüze kadar gelisen olayları

Devam etmekte olan daralma ve kalınlaşma, Türkiye-Arab platosunda Pliyo-Kuvaterner'de Tibet tipi yaygın bir volkanizmanın gelişmesine neden olmuştur (şekil 3.3. 14)

Aynı sürede Arap platformu üzerinde bir ön ülke kıvrım şarıyaj halinde, kenar kıvrımları gelişmiştir. Bunların oluşumu Bitlis-Zagros kenet kuşağı boyunca gelişen Miyosen çarpışmalarıyla ilişkilidir.



Şekil 3.3. 14. Pliyosen-Günümüz rekonstrüksiyonu