

Βασικές μέθοδοι στρωματογραφίας

ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

ΧΡΟΝΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

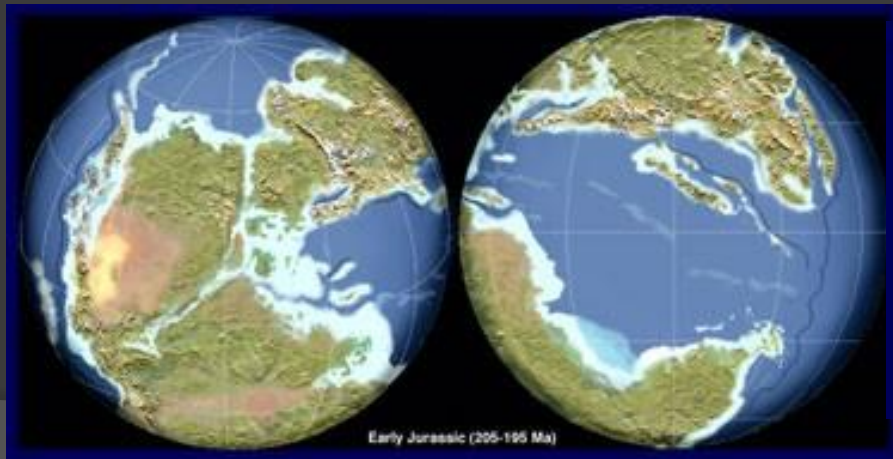
Μαγνητοστρωματογραφία

Σεισμική στρωματογραφία

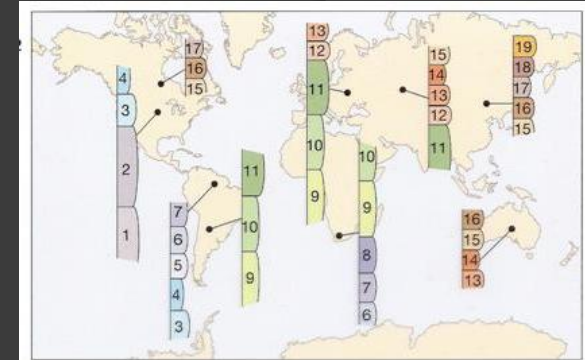
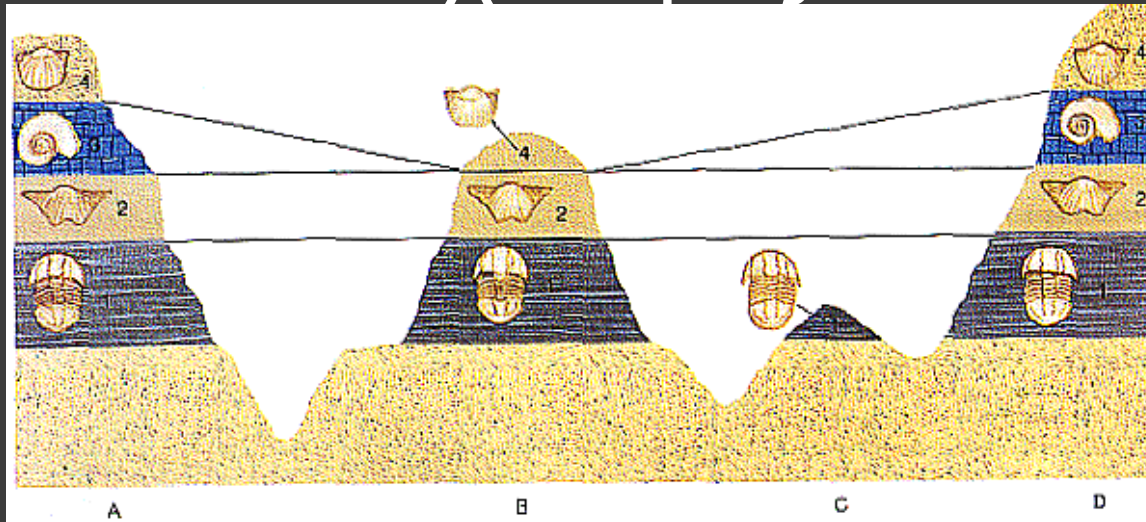
Στρωματογραφία ακολουθιών

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ

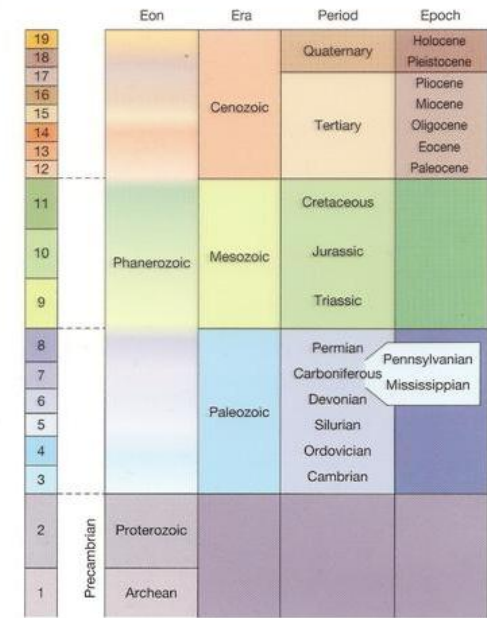
Παραλληλισμός στρωμάτων από περιοχή σε περιοχή με στόχο την ερμηνεία της απόθεσής τους, την ηλικιακή τους σχέση και την εξέλιξη της περιοχής.



Συσχετισμός



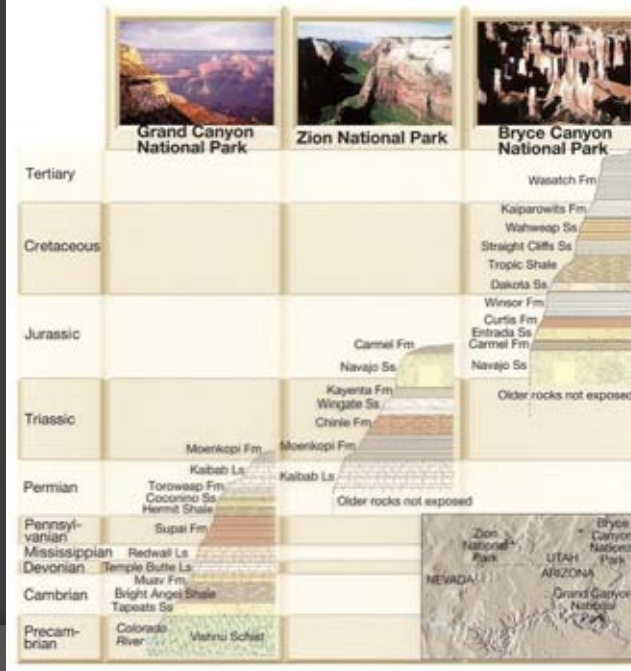
(a)



(b)

Geologic Column

T-218 Figure 18-9 Correlation of strata on the Colorado Plateau



Συσχετισμός είναι μια διαδικασία παραλληλισμού γεωγραφικά απομακρυσμένων ισόχρονων περιοχών



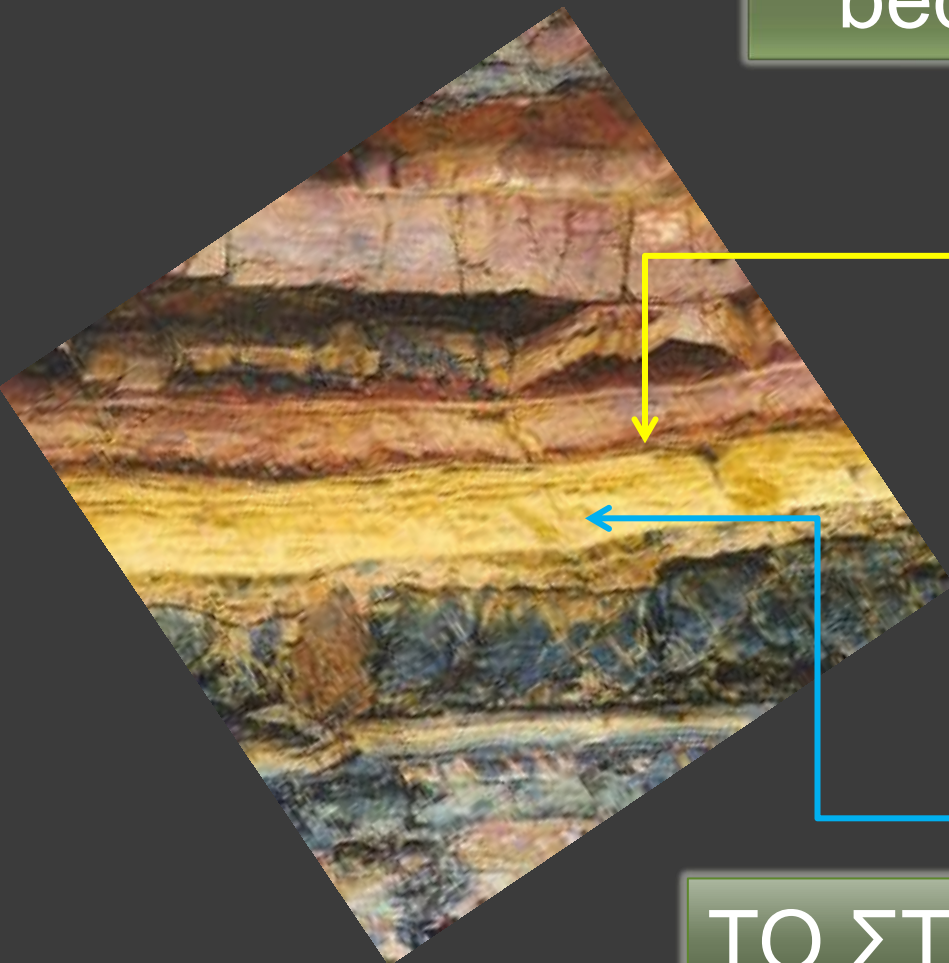
ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΑΜΜΟΥ (ΑΠΟΘΕΣΗ) = ΧΡΟΝΟΣ
accumulation of sediments = time



Κοινό:

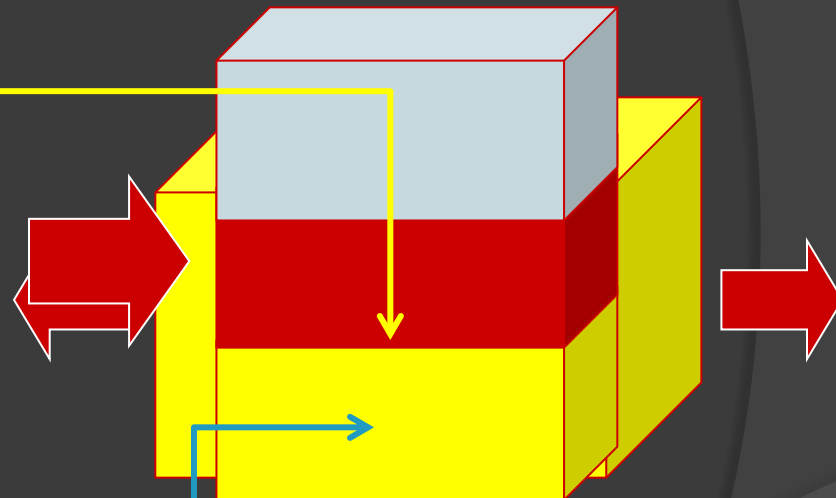
Η ΣΤΡΩΣΗ bedding

Οποιαδήποτε αλλαγή συμβαίνει κατά τη διάρκεια της απόθεσης υλικού (είτε στη φύση του υλικού είτε στον τρόπο και τις συνθήκες απόθεσης) δημιουργείται μία επιφάνεια στρώσης.



ΤΟ ΣΤΡΩΜΑ stratum

Ιζηματολογική μονάδα που σχηματίζεται κάτω από ομοιόμορφες και σταθερές φυσικές συνθήκες διακρίνεται με βάση την υφή του, τη σύστασή του το χρώμα, τη σκληρότητα





ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΤΡΩΣΗ
parallel bedding



©2003 Dawn Y. Sumner. This photo may not be used commercially.

Παράλληλη στρώση

- Παράλληλα – ελασματοειδή στρώματα διαφορετικού χρώματος ή σύστασης, μεγέθους κόκκου, με επίπεδες επιφάνειες στρώσης (ήρεμη ιζηματογένεση)

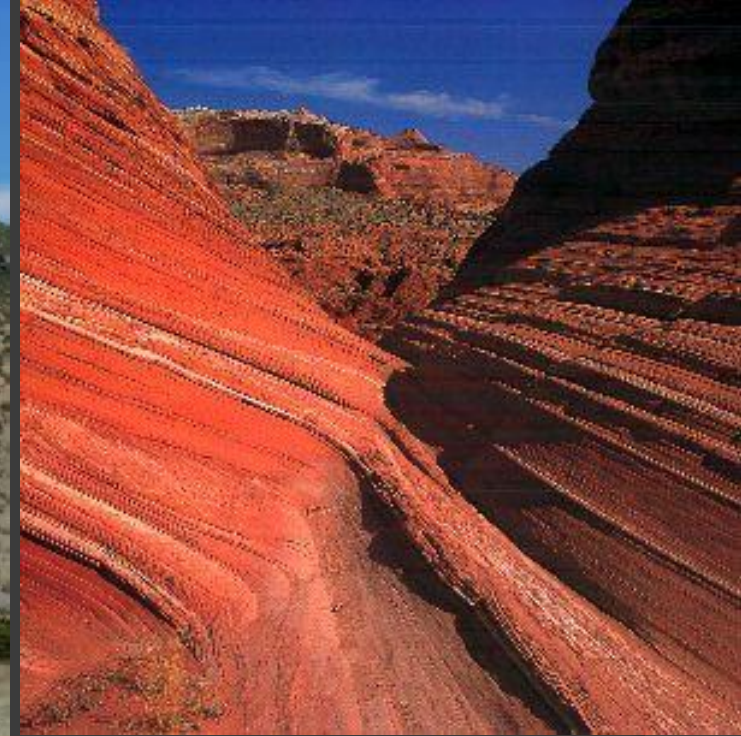




ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΛΕΠΤΟΣΤΡΩΜΑΤΩΔΗΣ
Parallel – thin bedded



ΕΛΑΣΜΑΤΟΕΙΔΗΣ
Planar laminated



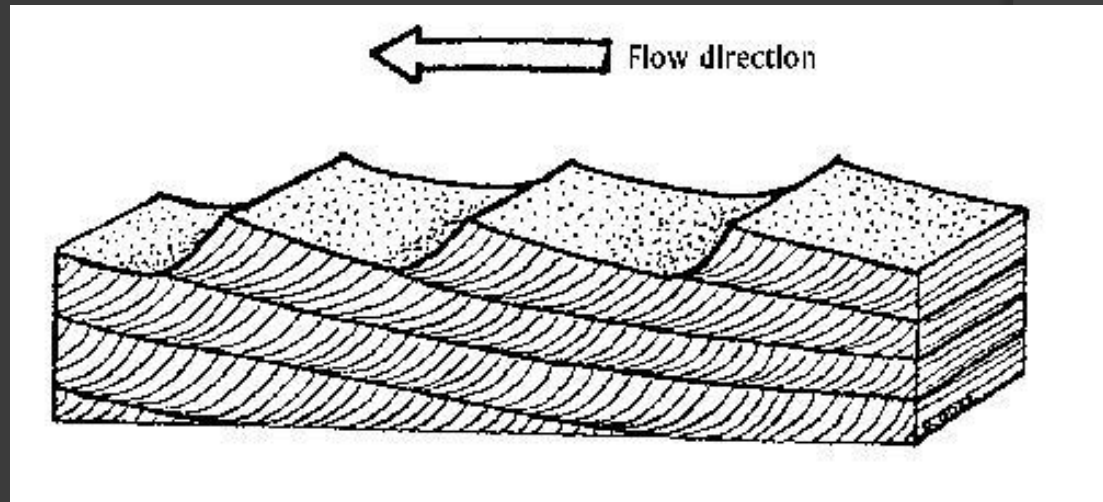
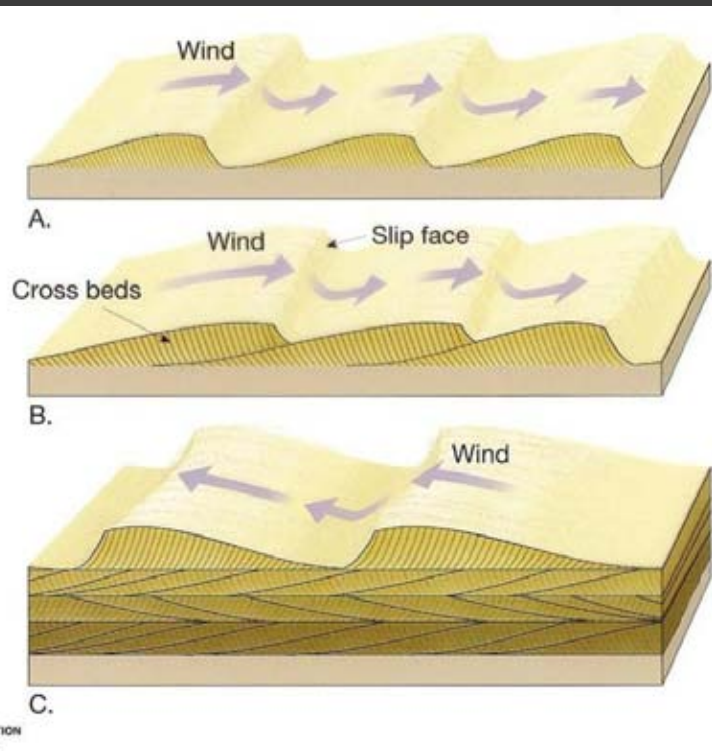
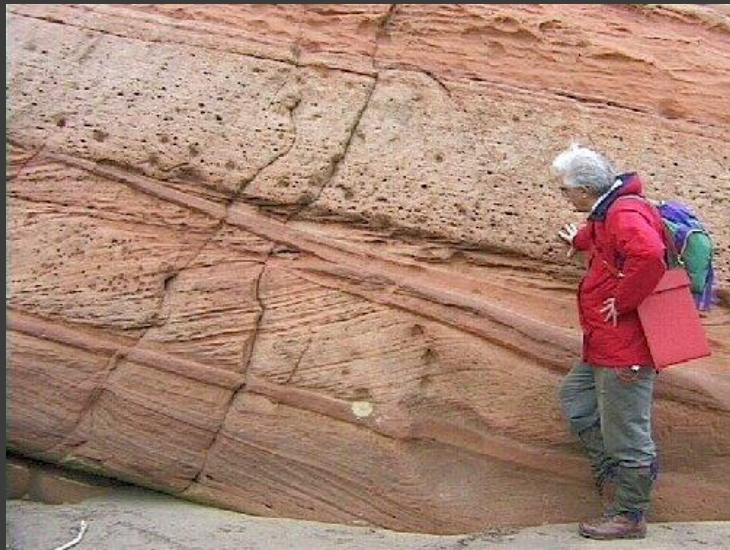
Pamela Gore 1988

Βάρβες (ειδικός τύπος παράλληλης - ελασματοειδούς στρώσης)
Σε παγετώδεις λίμνες αντιπροσωπεύει απόθεση ιζημάτων ενός έτους (ζεύγος στρωμάτων –ανοικτού χρ. χονδρόκοκκα υλικά, σκουρόχρωμα λεπτόκοκκα υλικά)
Χρησιμοποιούνται για χρονολόγηση αποθέσεων και για κλιματικές συνθήκες

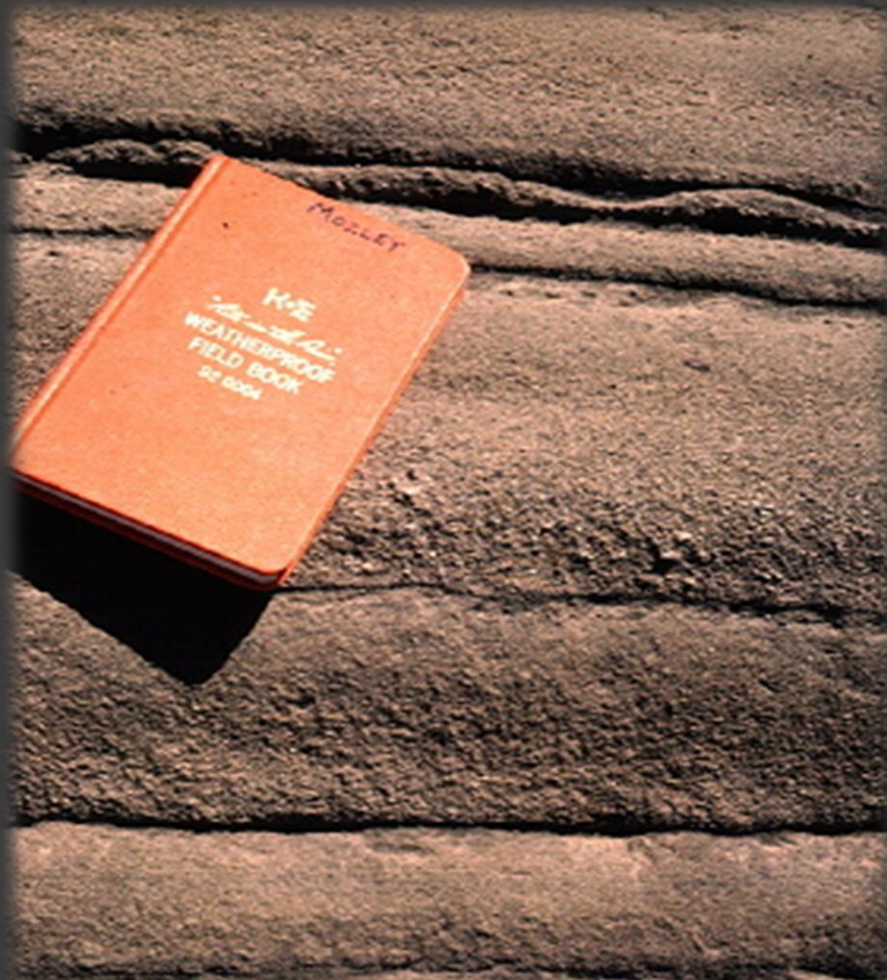
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΤΗ ΣΤΡΩΣΗ- cross bedding



Αποτέλεσμα της μετακίνησης των κόκκων άμμου από τη δράση νερού ή ανέμου. Πρόκειται για στρώματα που αποτελούνται από λεπτές στρώσεις με κλίση προς τη βασική επιφάνεια απόθεσης. Ένα διασταυρούμενο στρώμα διαδέχεται το ένα το άλλο με μία οριακή επιφάνεια διάβρωσης ή απόθεσης ή απότομης αλλαγής.



ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΣΤΡΩΣΗ graded bedding



- τυπική τουρβιδιτικών ρευμάτων (αιώρηση και μεταφορά σε υποθαλάσσιο ριπίδιο, όπου πρώτα τα βαριά αδρόκοκκα υλικά καθιζάνουν και στη συνέχεια τα λεπτόκοκκα καθώς τα ρεύματα μειώνουν την μεταφορική τους ικανότητα)
- ηφαιστειακές εκρήξεις όπου ανακατεμένα υλικά αιωρούνται στον αέρα και καθιζάνουν σε υδάτινο περιβάλλον.
- Είσοδο λόγω τήξης υλικού σε λίμνη, καθίζηση σε διαφορετικούς χρόνους (κανονικά διαβαθμισμένη στρώση)

Κανονική διαβαθμισμένη στρώση -
Βαθμιαία μείωση του μεγέθους των
κόκκων μέσα στο στρώμα



ΕΠΑΦΕΣ/ contacts

Σημαντικό εργαλείο για την εξέλιξη μιας περιοχής



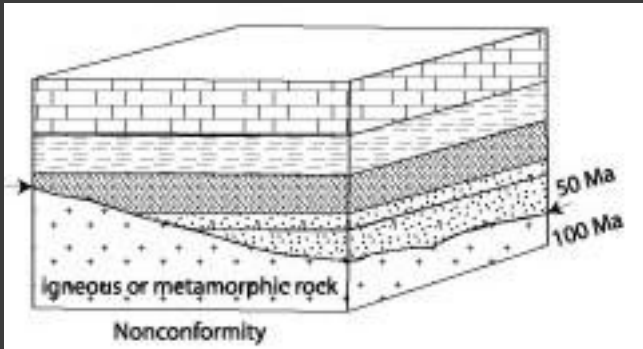
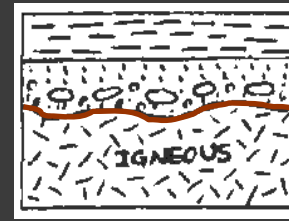


ΑΣΥΜΦΩΝΙΑ-ΑΣΥΝΕΧΕΙΑ

κενό-χάσμα στο γεωλογικό χρόνο,
εξαιτίας είτε διάβρωσης των ιζημάτων
ή μη απόθεσης αυτών.

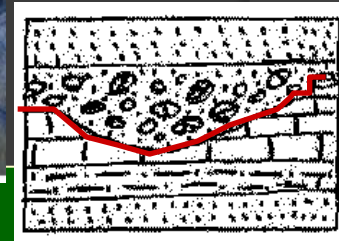
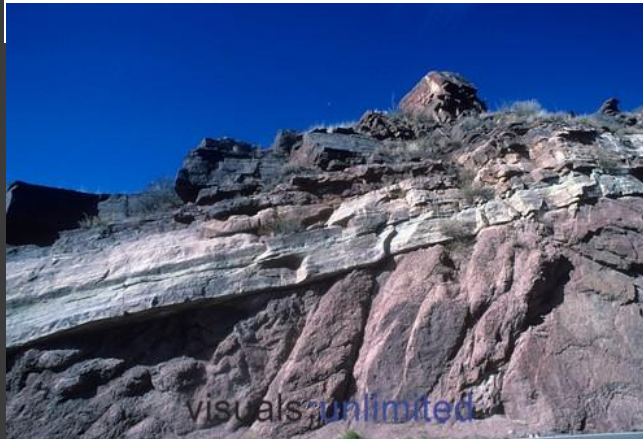


ΕΙΔΗ Ασυμφωνιών



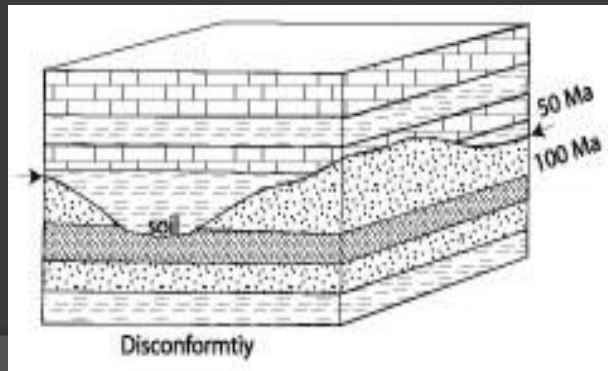
ψευδοσυμφωνία (non conformity)

Αναπτύσσεται ανάμεσα σε ιζηματογενή και παλαιότερα πυριγενή ή μεταμορφωμένα πετρώματα που έχουν εκτεθεί σε διάβρωση



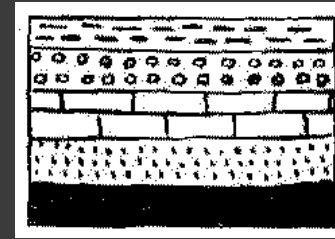
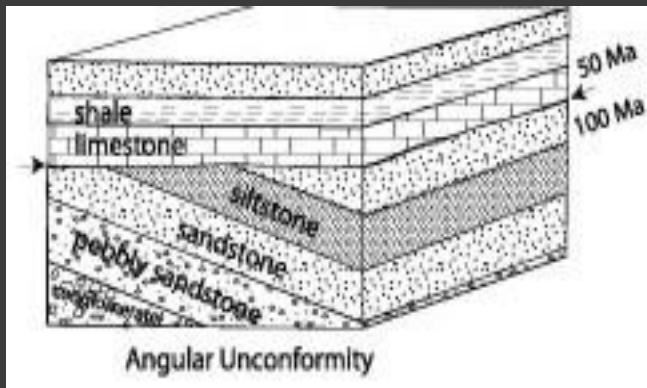
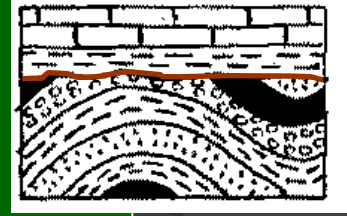
διαβρωσιγενής ασυμφωνία (disconformity) ή δυσσυμφωνία

Επαφή μεταξύ νεώτερων και παλαιότερων ιζημάτων που εντοπίζεται με μία εμφανή ανώμαλη διαβρωσιγενή επιφάνεια. (διακοπή στην ιζηματογένεση ή διάβρωση μεγαλύτερη από απόθεση)



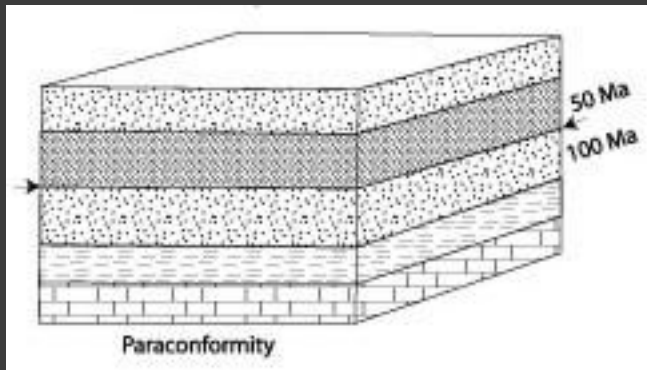
γωνιώδης ασυμφωνία (angular unconformity)

νεώτερα ιζήματα τοποθετούνται πάνω σε διαβρωμένη επιφάνεια παλαιότερα πτυχωμένων ή με γωνία πετρωμάτων.



παρασυμφωνία (paraconformity)

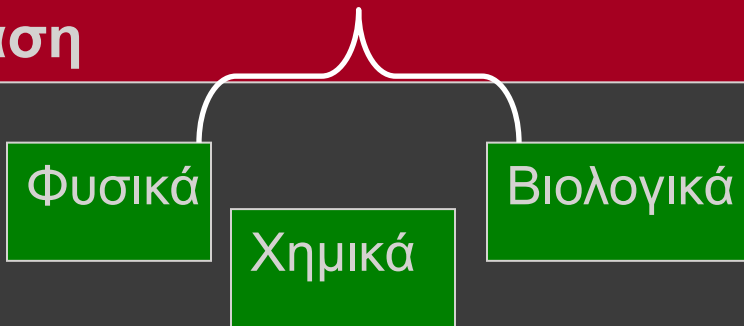
Στρώματα συνεχόμενα-παράλληλα, χωρίς ενδείξεις διάβρωσης, αλλά η παρουσία απολιθωμάτων αποδεικνύει σημαντικό χρονικό κενό που αντιπροσωπεύεται από μία σχεδόν επίπεδη επιφάνεια



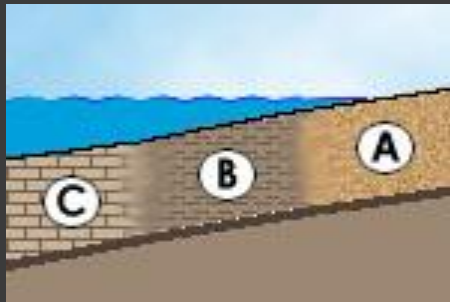
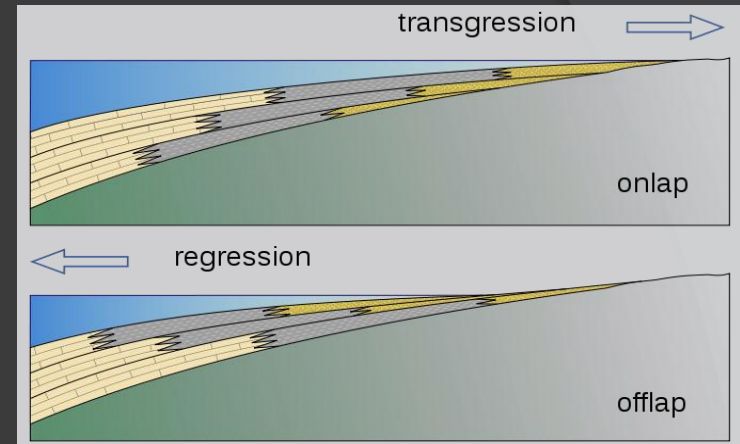
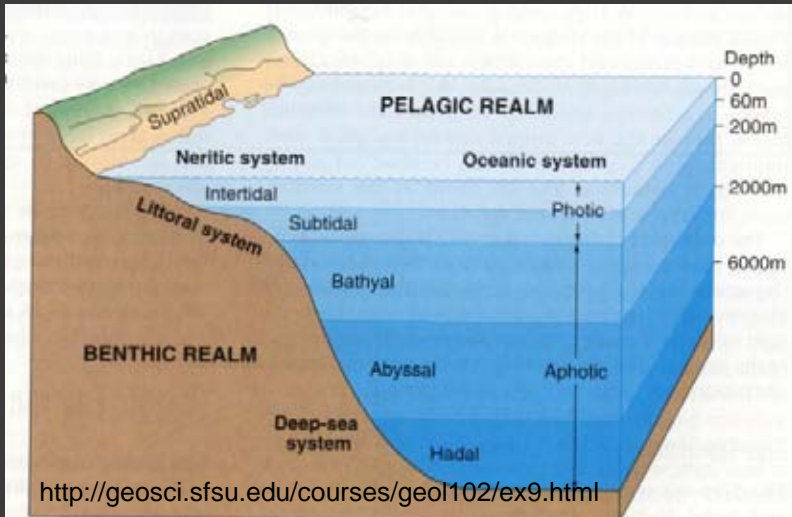
ΦΑΣΗ facies

Το είδος της στρώσης
και των ιζημάτων
εξαρτάται από το χώρο απόθεσης
και τις συνθήκες απόθεσης.

Σε κάθε αποθετικό περιβάλλον (χώρο) σχηματίζονται ιζήματα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που δηλώνουν μία συγκεκριμένη φάση



Θαλάσσιο Περιβάλλον απόθεσης marine environment



A= φάση ψαμιτών (παράκτιο περιβάλλον)

B= φάση αργιλικών σχιστόλιθων (πελαγικό περιβάλλον)

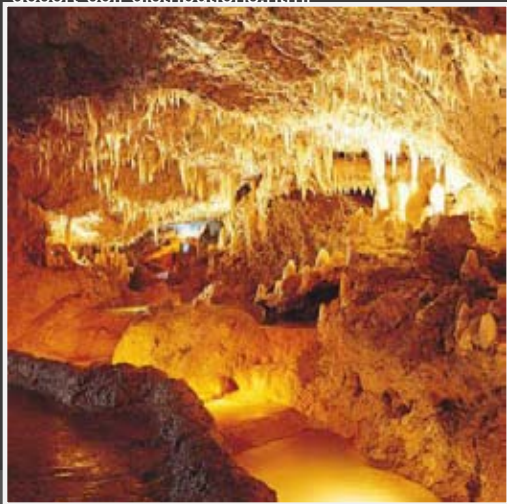
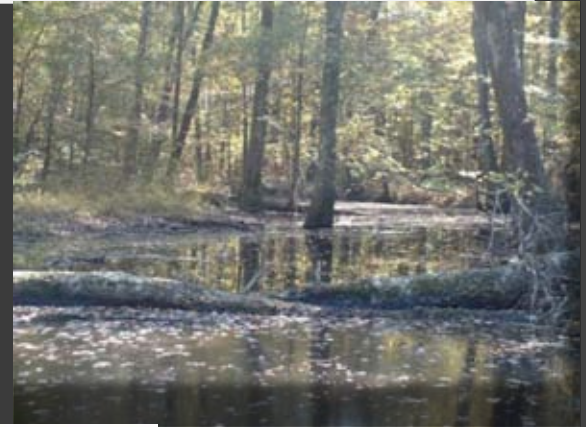
C= φάση ασβεστόλιθων (πελαγικό απομακρυσμένο περιβάλλον)

Κάθε αποθετικό περιβάλλον μεταβαίνει πλευρικά από το ένα στο άλλο : Πλευρική αλλαγή φάσης

Χερσαίο Περιβάλλον απόθεσης continental environment



<http://practicalbio.blogspot.gr/2011/09/sonoran-desert-soil-distributions.html>



<http://www.visitbenzie.com/sleeping-bear-dunes-national-lakeshore-87/>



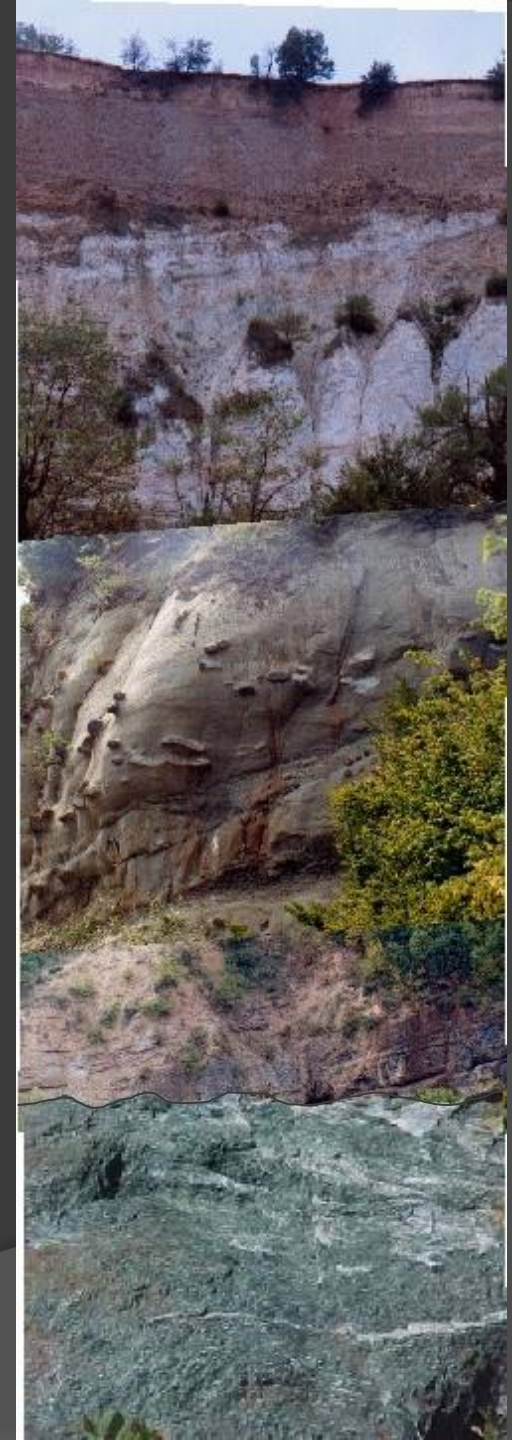
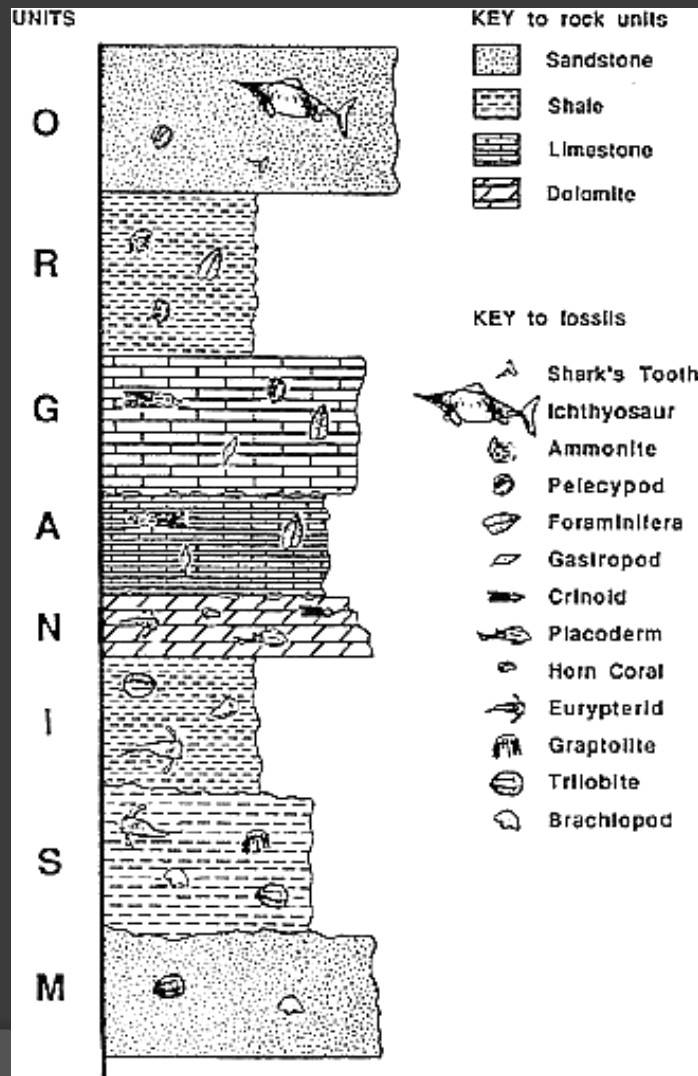
© Bernadette Hanks



Tidal flat

<http://noblesseoblige.org/2009/05/03/republican-s-need-new-strategy-ii-the-shores-of-desolation/>

Κατασκευή στρωματογραφικής στήλης-τομής



25 μ

Κατασκευή στρωματογραφικής στήλης-τομής

απεικόνιση όλων των στοιχείων που βρέθηκαν σε μία συγκεκριμένη θέση

1ο στάδιο ΥΠΑΙΘΡΟΣ

- Εντοπισμός τομών
- Αλληλουχία στρωμάτων
- Πάχος στρωμάτων
- Σύσταση
- Χρώμα
- Δομές που υπάρχουν (είδος στρώσεων)
- Απολιθώματα
- Ασυμφωνίες
- Παράταξη, κλίση στρωμάτων
- Σημείωση θέσης στο χάρτη
- Συλλογή δειγμάτων από συγκεκριμένες αποστάσεις



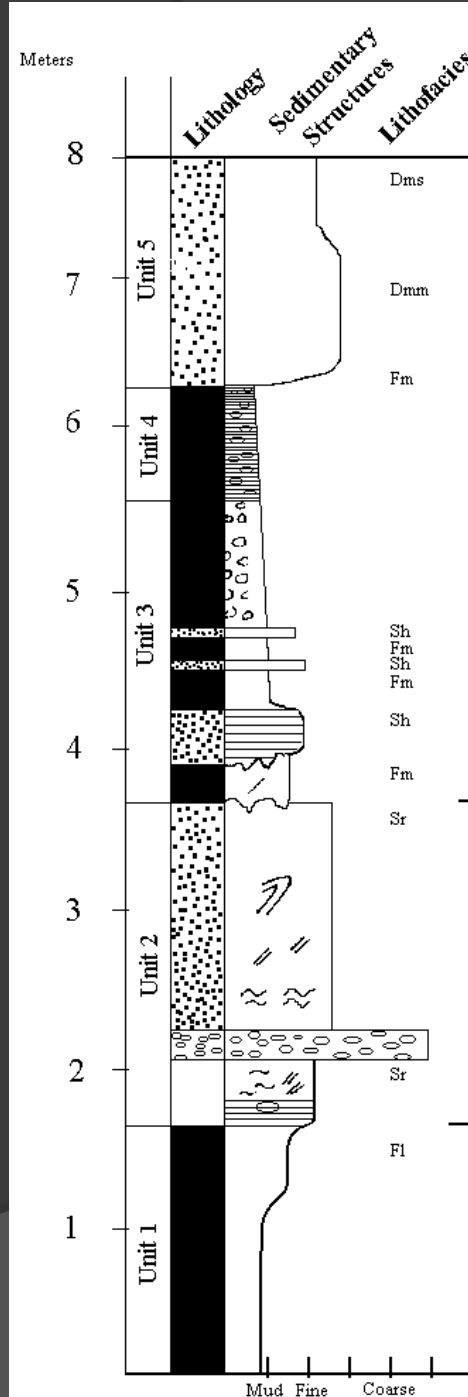
- φυσικές τομές υπαίθρου
- γεωτρήσεις
- τεχνητές διανοίξεις δρόμων, σηράγγων

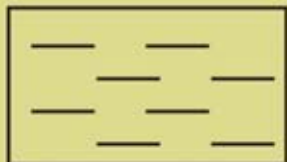
2ο στάδιο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

- Προσδιορισμός ιζημάτων και απολιθωμάτων
- Ομαδοποίηση πετρωμάτων (λιθολογία, φυσικά κριτήρια)
- Σύγκριση τομών για καθορισμό ασυνεχειών ή τεκτονικών διαταραχών
- Συνολική συνοπτική τομή-στήλη

3ο στάδιο ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΜΗΣ

- Λιθολογία, σύσταση, χρώμα
- Στρώση-δομές
- Προσδιορισμός ηλικίας
- Υπολογισμός πάχους ιζημάτων
- Καθορισμός φάσεων
- Ασυμφωνίες, χωρισμός σε ενότητες
- ΥΠΟΜΝΗΜΑ (κλίμακα, σύμβολα)

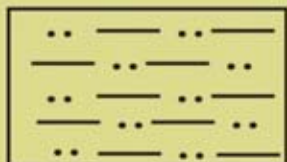




Άργιλος



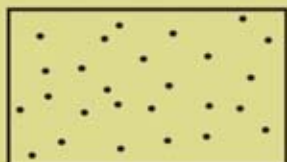
Σπονδυλωτά



Ιλύς



Κοχύλια



Άμμος



Φυτικά



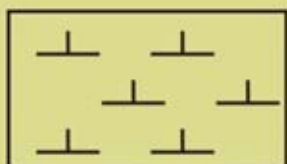
Κροκάλες



Ασυμφωνία



Ψαμμίτες



Μάργες



Ασβεστόλιθος

Για τα διάφορα ιζήματα-πετρώματα υπάρχουν **ΣΥΜΒΟΛΑ** και χρώματα ανάλογα με τις περιόδους.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΡΟΥΔΙΣΤΕΣ-Α. Κρητιδικό
Rudists- Cretaceous



ΒΕΛΕΜΝΙΤΕΣ-Ιουρ-Κρητ
Belemnites-Jur-Cret



ΚΟΡΑΛΙΟΓΕΝΗΣ ΥΦΑΛΟΣ



ΙΠΠΟΥΡΙΤΕΣ-Αν. Κρητιδικό
Hippurites-Upper Cretaceous



ΝΟΥΜΟΥΛΙΤΕΣ-Παλαιογενές
Numulites-Paleogene



ΦΟΥΣΟΥΛΙΝΕΣ-Παλαιοζωϊκό
Fusulines-Upper Paleozoic



Mastodon-Μειόκαινο-Πλειόκαινο
Miocene-Pliocene

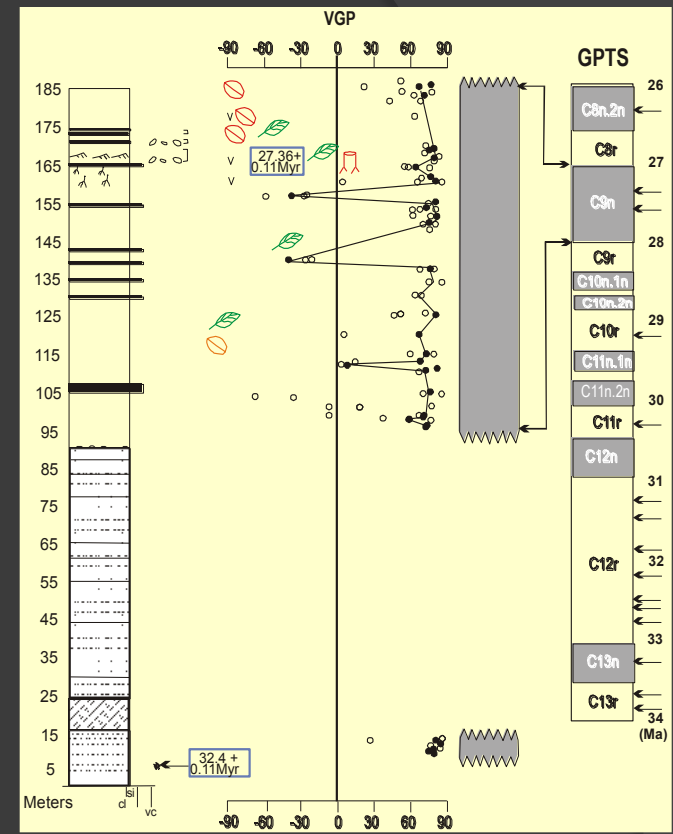
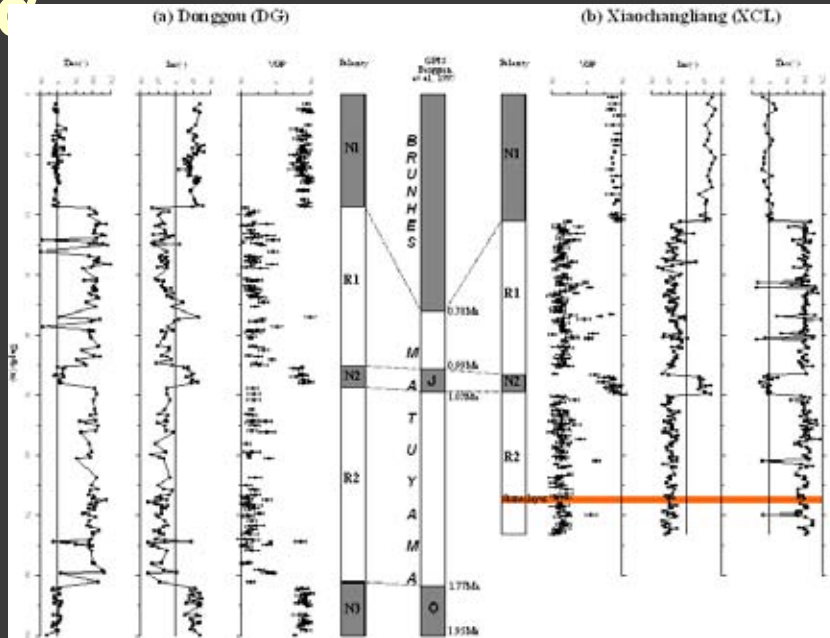


Hipparion- Άνω Μειόκαινο
Late Miocene



Ouranopithecus
Α. Μειόκαινο-Late Miocene

Μαγνητοστρωματογραφία



Η Μαγνητοστρωματογραφία βασίζεται στην ικανότητα των μαγνητικών στοιχείων (ορυκτών – κόκκων) του ιζήματος/ηφαιστειακού να «παγιδεύουν» το είδος του μαγνητικού πεδίου της γης κατά το χρόνο απόθεσής τους (λειτουργία πυξίδας). Η μαγνητική πολικότητα είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τον συσχετισμό ηφαιστειακών και ιζηματογενών σειρών, καθώς οι μαγνητικές αναστροφές έχουν παγκόσμια επίδραση και έχουν χρονολογηθεί καλά δίνοντας μία Παγκόσμια Κλίμακα Μαγνητικής Πολικότητας (IGPS)

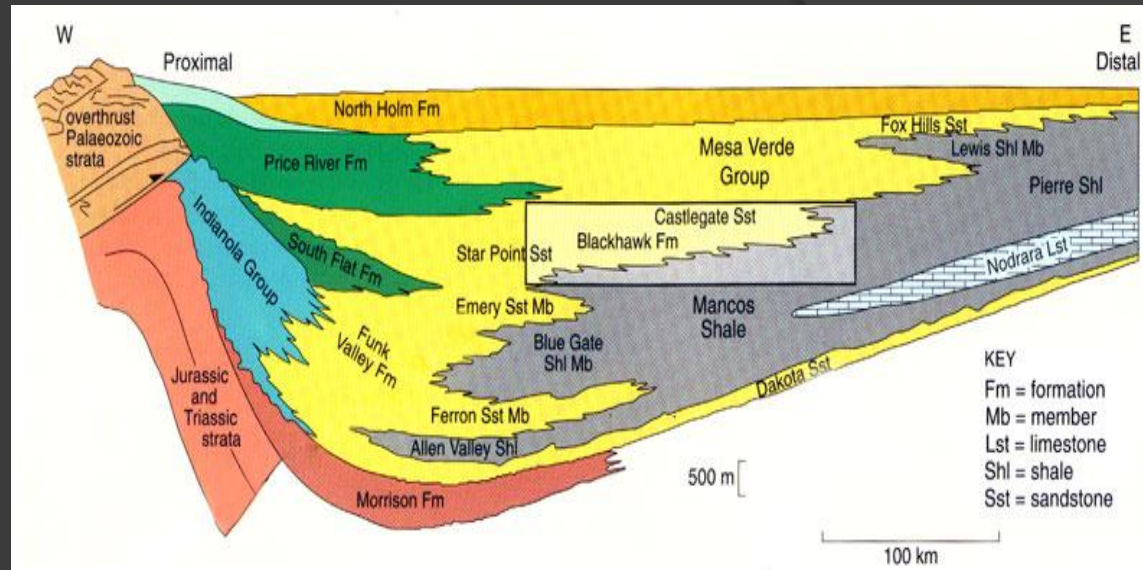
Στρωματογραφία Ακολουθιών

Sequence stratigraphy

Διαίρεση και ερμηνεία των ιζημάτων σε πακέτα της ίδιας γενετικής προέλευσης (ακολουθίες) που οριοθετούνται από ασυμφωνίες (επιφάνειες διάβρωσης και μη απόθεσης, επιφάνειες πλημμύρας – απόσυρσης) οι οποίες σχηματίζονται κατά τη διάρκεια ενός μόνο κύκλου μεταβολής της στάθμης της θάλασσας. Μπορούν να αναγνωριστούν σε 2-D 3-D σεισμικά δεδομένα και φυσικές τομές

Η συσσώρευση των ιζημάτων στον διαθέσιμο κάθε φορά χώρο απόθεσης (accomodation space) επηρεάζεται από :

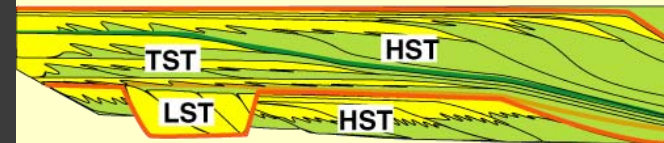
- Αλλαγή στο ρυθμό ιζηματογένεσης
- Αλλαγή της ευστατικής στάθμης της θάλασσας (απόσυρση, επίκλυση)
- Τεκτονική βύθιση ή ανύψωση της λεκάνης



Correlations based on Lithology - Lithostratigraphic



Correlations based on Bounding Surfaces - Allostratigraphic



- Key
- mfs (Maximum Flooding surface)
 - TS (Transgressive Surface)
 - SB (Sequence Boundary)
 - LST Lowstand System Tract
 - TST Transgressive System Tract
 - HST Highstand System Tract