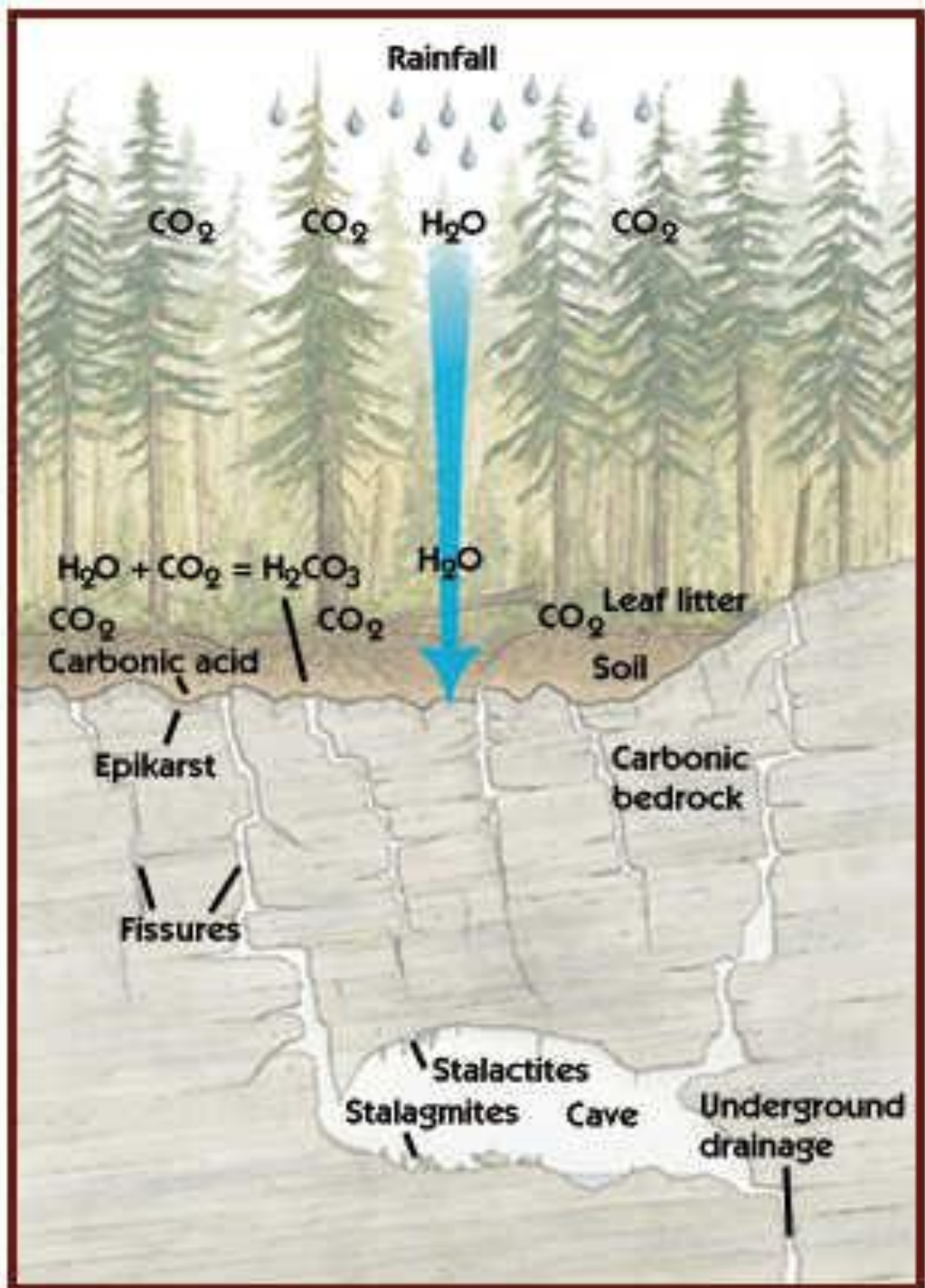


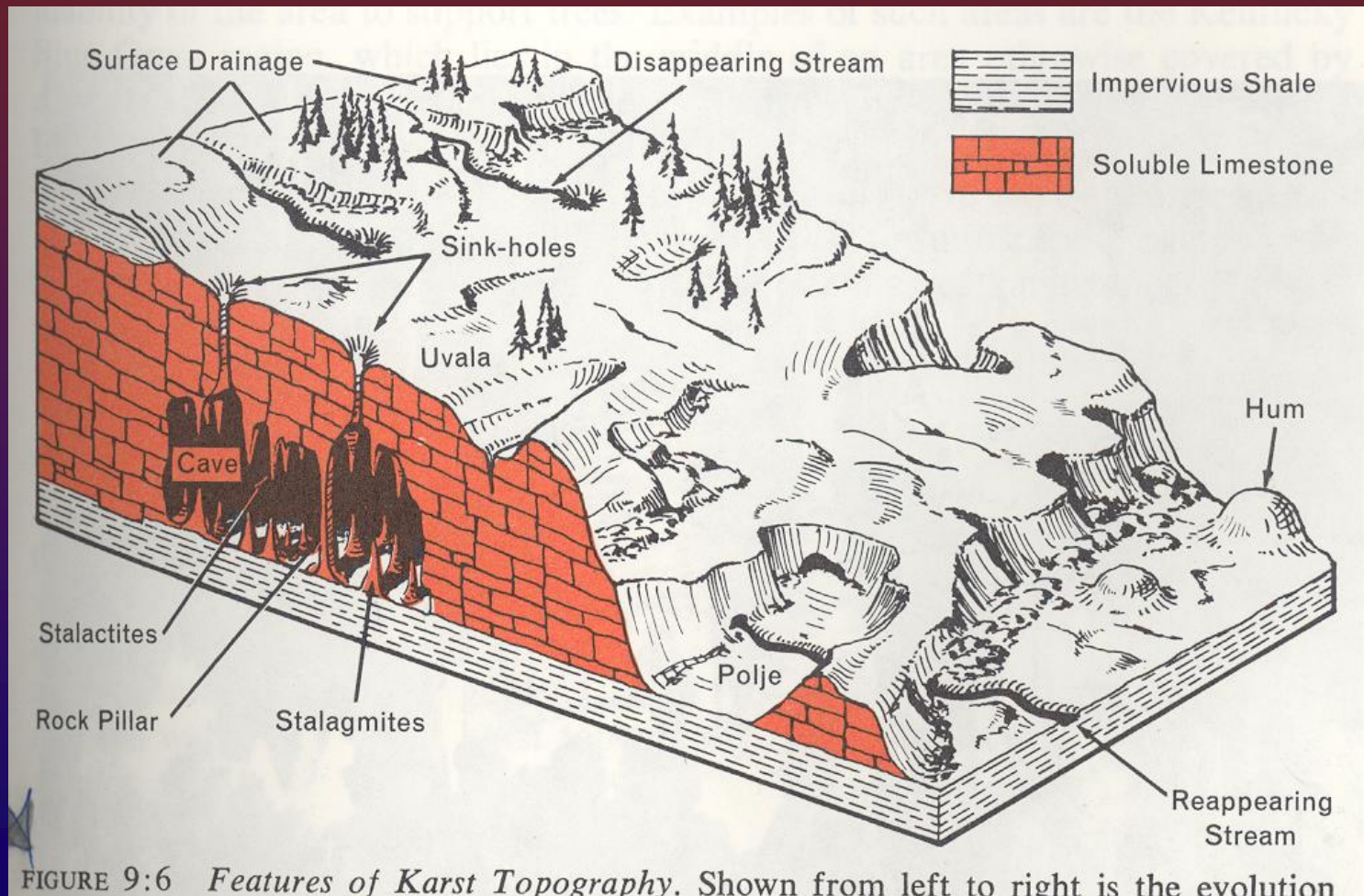


# ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ

**ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ  
ΔΟΜΕΣ:  
από πολύ  
μικρές  
μέχρι πολύ  
μεγάλες**



# Καρστικές δομές:



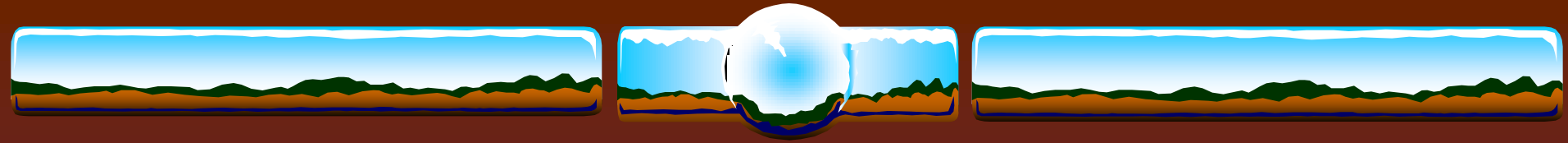


# Επιφανειακές καρστικές μορφές

Στις καρστικές περιοχές αναπτύσσονται ποικίλες επιφανειακές γεωμορφές που δίνουν την χαρακτηριστική εικόνα του καρστικού τοπίου.

Η ανάπτυξη των επιφανειακών καρστικών μορφών επηρεάζεται από τις προϋπάρχουσες τεκτονικές ασυνέχειες που διατρέχουν τις ασβεστολιθικές μάζες.

Οι τεκτονικές ασυνέχειες (διακλάσεις και ρήγματα) έχουν σαν αποτέλεσμα τον κατακερματισμό των ασβεστόλιθων ο οποίος διευκολύνει την κυκλοφορία του νερού και την διάλυση των ασβεστολίθων



# Καταβόθρες







# Alpi apuane



# Algarve - Portugal







# Prohodna - Bulgaria





# Karst - Bulgaria





❖ Borneo





Λατομείο ασβεστολίθου:



# Υπόγειες καρστικές μορφές

Οι υπόγειες καρστικές μορφές αντιπροσωπεύουν το δευτερογενές πορώδες του ασβεστολιθικού πετρώματος και χαρακτηρίζονται ως συλλέκτες του νερού.

Οι υπόγειες καρστικές μορφές είναι τα καρστικά έγκοιλα, οι μικροί και μεγάλοι οχετοί, οι καταβόθρες και τα σπήλαια.





# Σπηλαιοδιάκωσμος

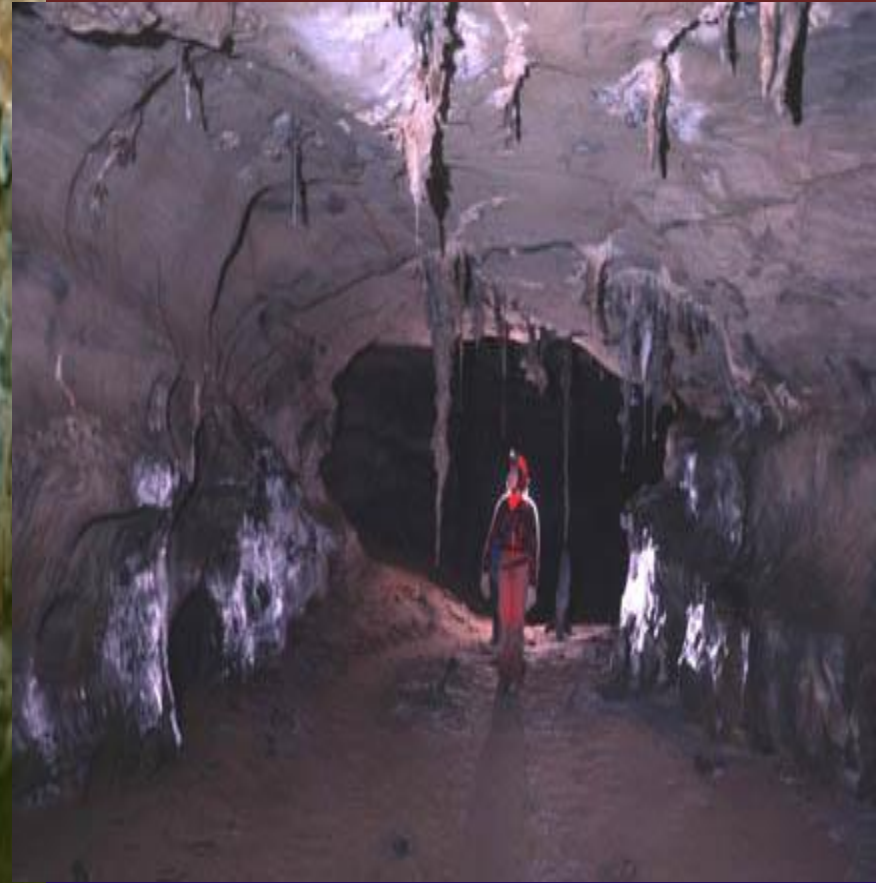
- ❖ Συνήθως μέσα στα σπήλαια σχηματίζονται χαρακτηριστικοί σχηματισμοί από την απόθεση ανθρακικού ασβεστίου  $\text{CaCO}_3$ , σπουδαιότεροι από τους οποίους είναι οι σταλακτίτες και σταλαγμίτες. Η σύστασή τους είναι από ασβεστίτη ή αραγωνίτη. Οι σταλακτίτες κρέμονται από την οροφή του σπηλαίου σαν κρύσταλλοι πάγου, οι σταλαγμίτες ανυψώνονται από το δάπεδο.



# Σταλακτίτες



© Dave Bunnell





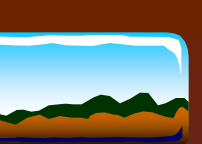
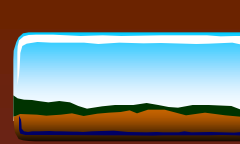
# Σχήμα σταλακτιτών

- ❖ Το σχήμα που παίρνουν οι σταλακτίτες είναι ποικίλο και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι το σχήμα που έχουν τα ανοίγματα από τα οποία το νερό καταλήγει στο έγκοιλο, η ταχύτητα του νερού που καταλήγει στο σπήλαιο, η ταχύτητα εξάτμισης κ.α.
- ❖ Αν το σχήμα του ανοίγματος είναι στρογγυλό, οι σταλακτίτες παίρνουν λογχοειδή μορφή, ενώ αν είναι επίμηκες παίρνουν πεπλατυσμένη μορφή. Όταν το νερό εισέρχεται στο έγκοιλο κατά μήκος μιας επιφάνειας διάκλασης, οι σταλακτίτες έχουν σχήμα παραπετάσματος.
- ❖ Αν η ροή του νερού είναι γρήγορη, τότε οι μορφές των σταλακτιτών είναι λεπτές και σωληνοειδείς.
- ❖ Αν τελικά η ποσότητα του νερού είναι μικρή και η εξάτμιση γρήγορη, τότε αναπτύσσεται περισσότερο ο σταλακτίτης ενώ ο σταλαγμίτης ανεβαίνει σιγά-σιγά.



# Σταλαγμίτες







## Στηλοειδείς σταλαγμίτες

- ❖ Οι σταλαγμίτες υψώνονται και πολλές φορές συναντούν τους σταλακτίτες με αποτέλεσμα να σχηματίζονται μέσα στα σπήλαια στύλοι. Οι στύλοι συμβάλλουν στην στερέωση των θόλων στα υπόγεια έγκοιλα.



© Dave Bunnell



© Dave Bunnell

Κολωνοειδείς σταλακτίτες



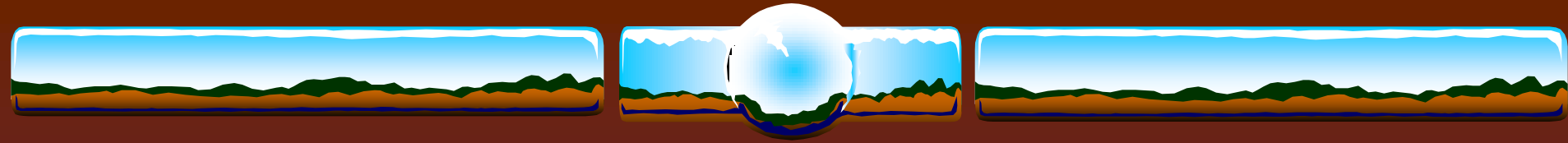
# Σπηλαιολιθωματικοί σχηματισμοί

- ❖ Εκτός από τους σταλακτίτες και σταλαγμίτες μέσα στα σπήλαια σχηματίζονται και διάφοροι άλλοι σπηλαιολιθωματικοί σχηματισμοί, που καλύπτουν τόσο τα τοιχώματα των σπηλαίων όσο και το δάπεδο.
- ❖ Στην περίπτωση που το  $\text{CaCO}_3$  παρουσιάζει προσμίξεις διάφορων οξειδίων, τότε οι σχηματισμοί αυτοί παίρνουν χαρακτηριστικές αποχρώσεις όπως λ.χ. η παρουσία οξειδίων του σιδήρου δίνει σ' αυτούς χρώμα υπέρυθρο ή υποκίτρινο.
- ❖ Το ίδιο μπορεί να συμβεί και στους σταλακτίτες και σταλαγμίτες.



# Carlsbad Caverns NM:





# Mammoth Caves Kt.:





# Horne Lake BC













# Vietnam









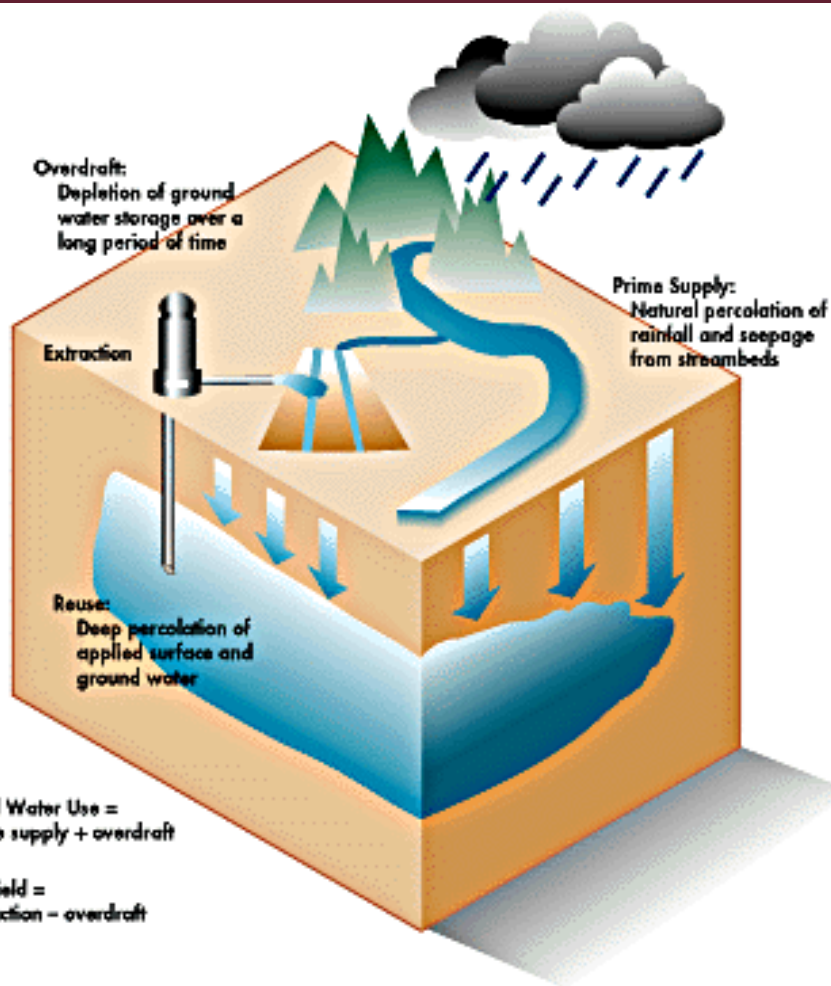




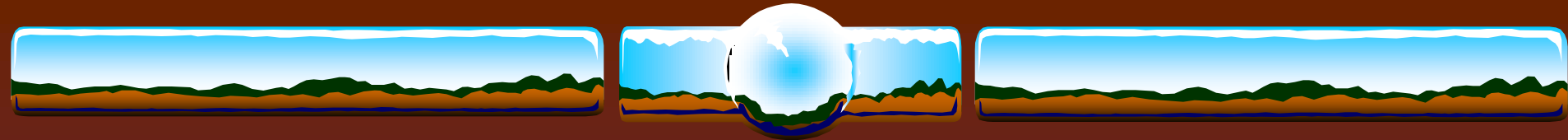




# Νερό : Υπόγεια κυκλοφορία



Η κυκλοφορία του υπόγειου νερού καθορίζεται από τη δομή των πετρωμάτων και τα χαρακτηριστικά τους: πορώδες, διαπερατότητα

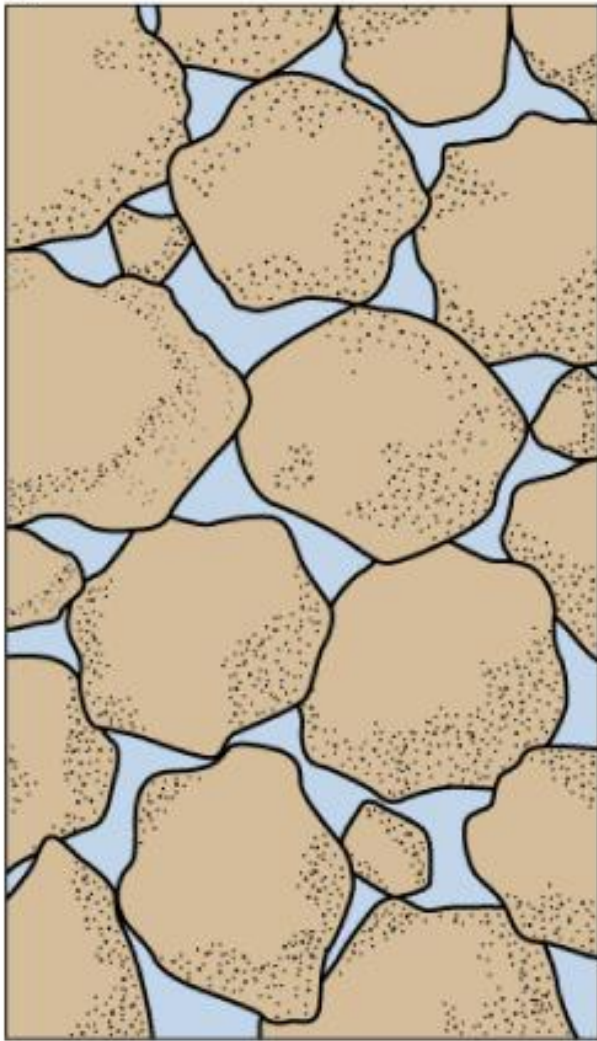


# ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ:

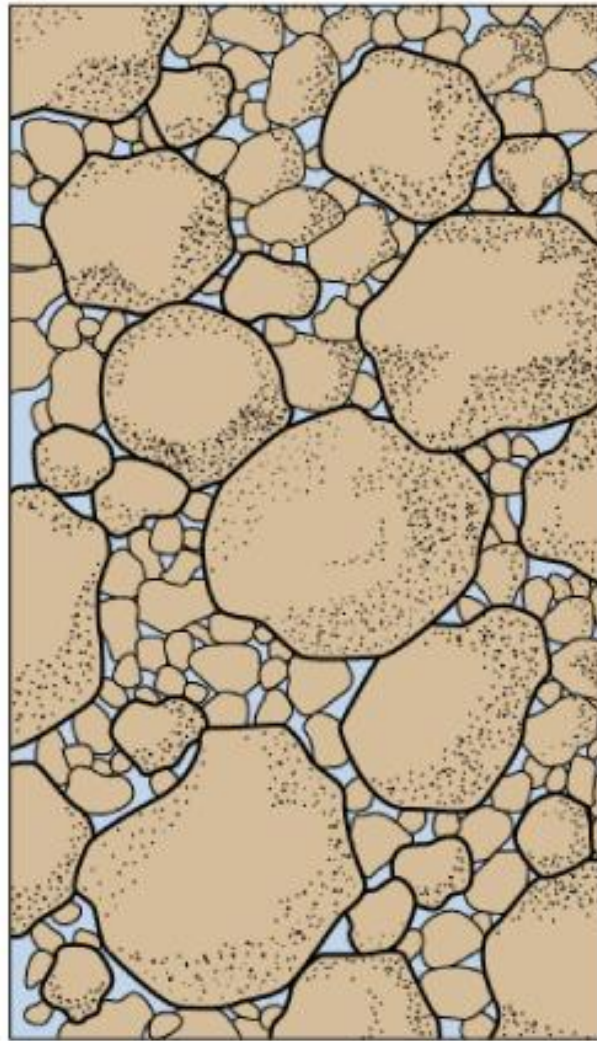
- ❖ Ζώνη αερισμού: όπου οι κενοί θάλαμοι αέρα μέσα στο έδαφος είναι στεγνοί
- ❖ Ζώνη κορεσμού: όπου οι θάλαμοι αέρα μέσα στο έδαφος είναι γεμάτοι νερό
- ❖ Επίπεδο υπόγειου νερού: η επιφάνεια της ζώνης κορεσμού
- ❖ Που μπορείτε να βρείτε υπόγειο νερό????



A.

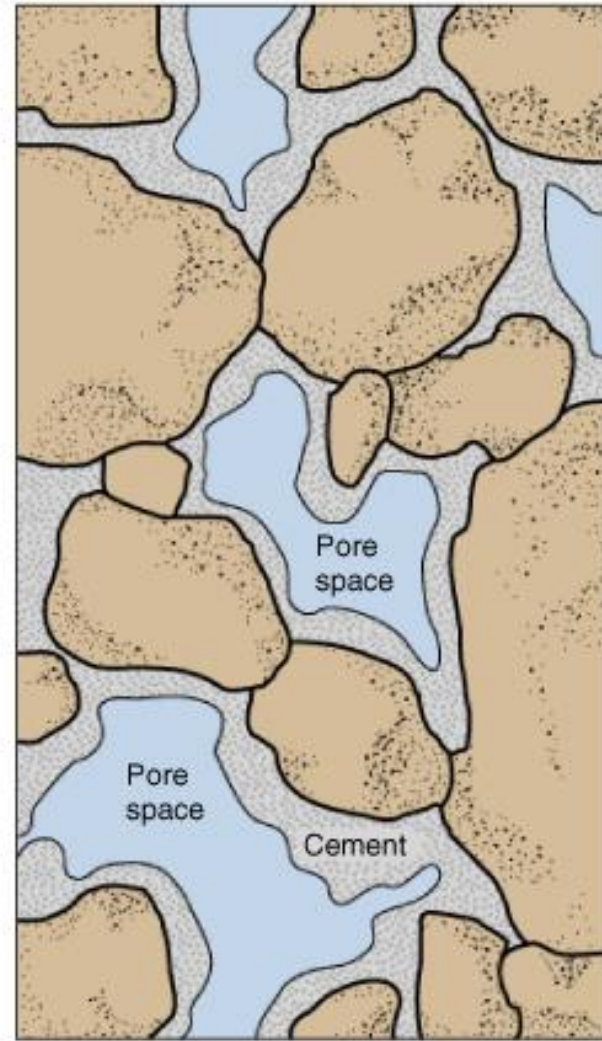


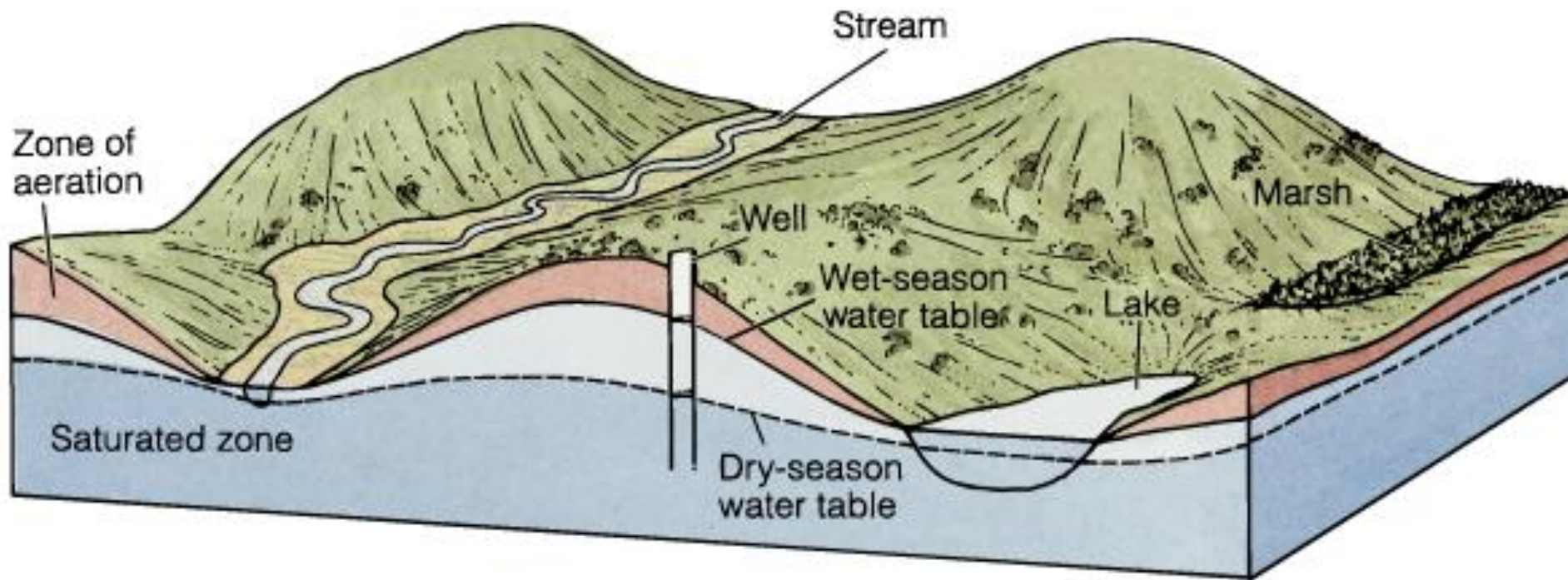
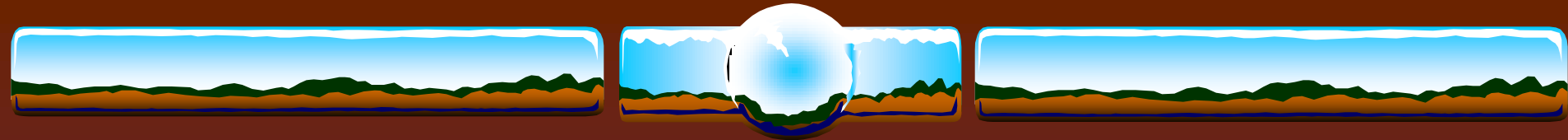
B.



0 0.5mm

C.

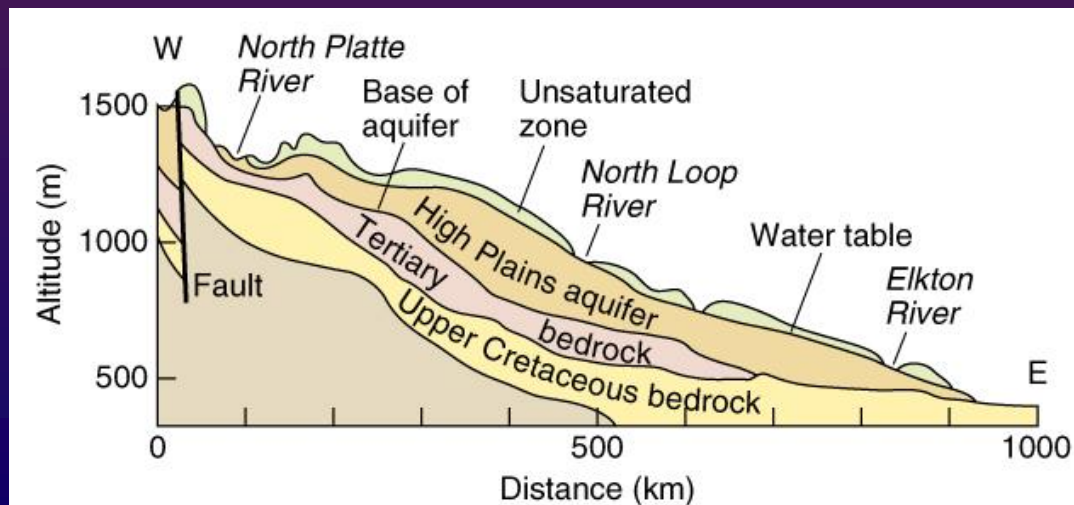




Copyright 1999 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

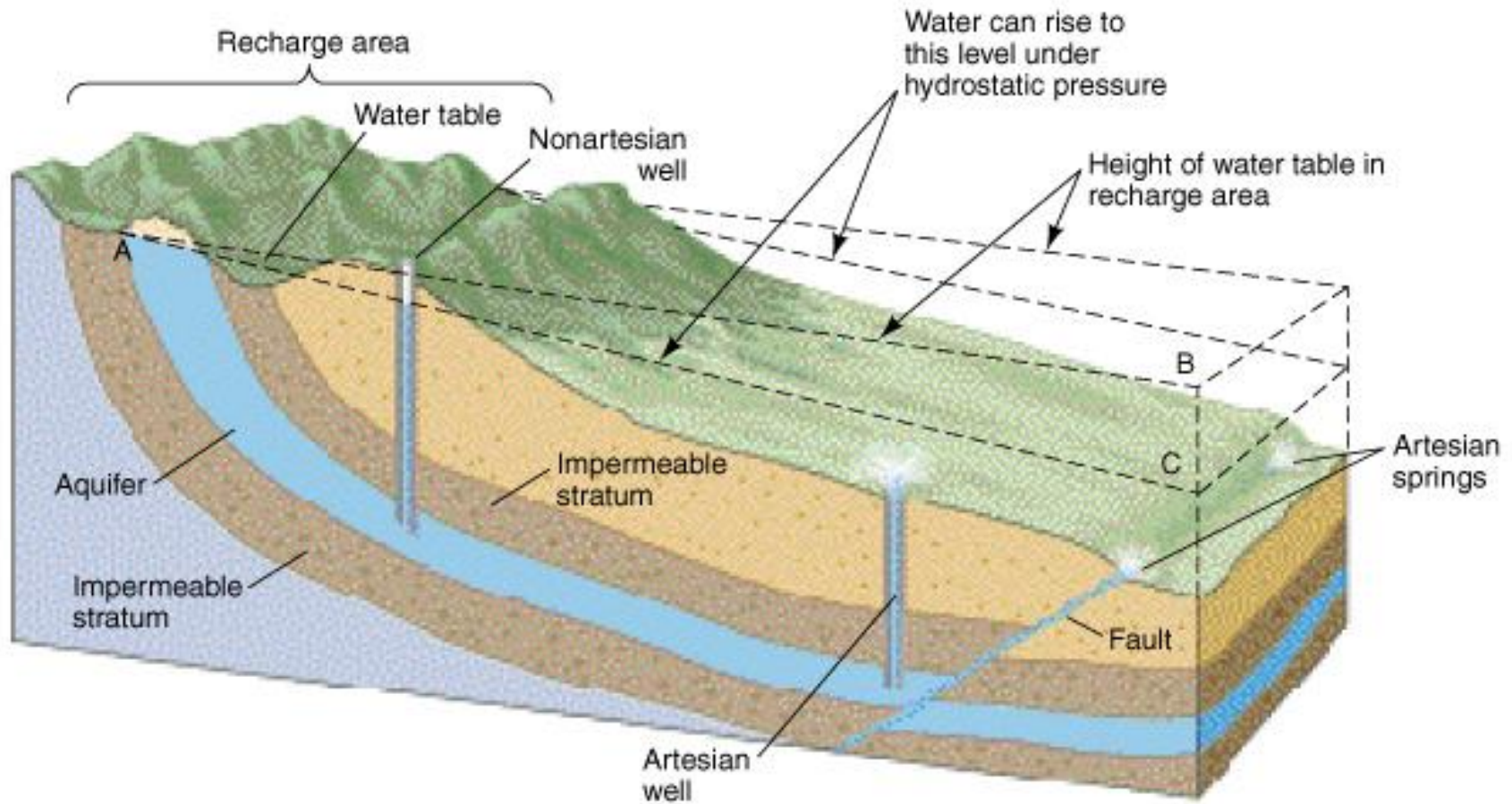
# Αρτεσιακές πηγές:

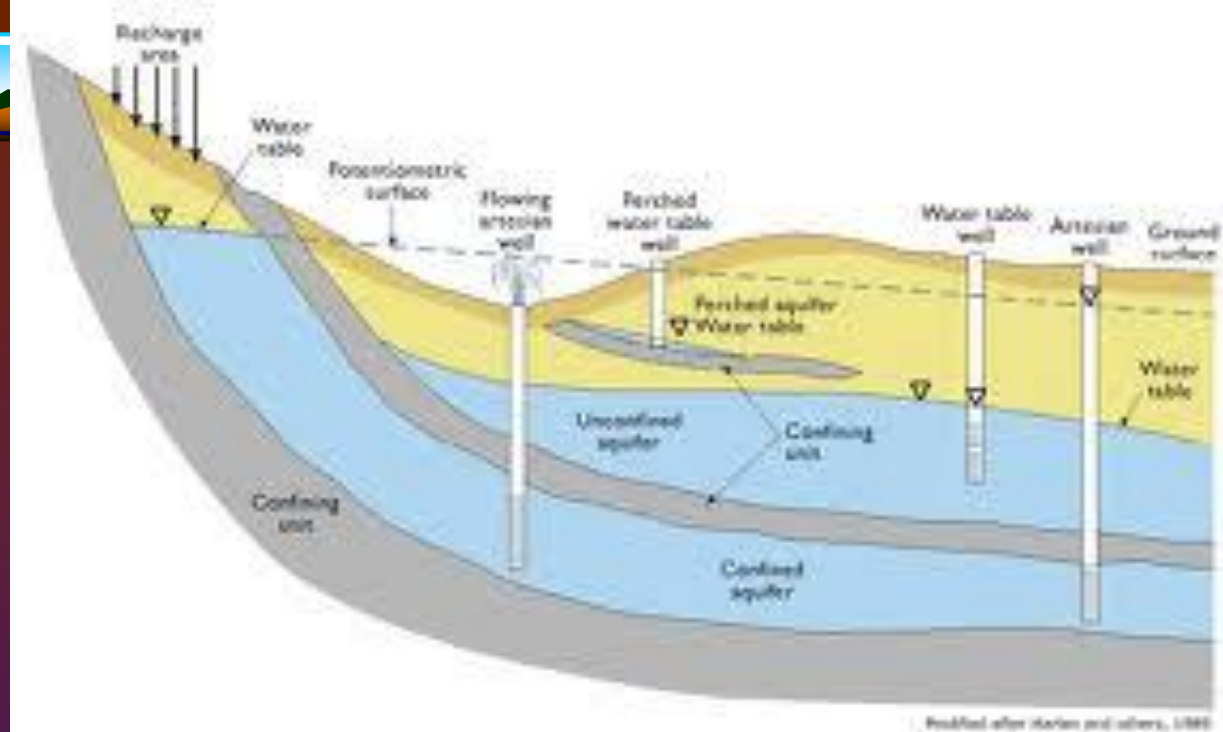
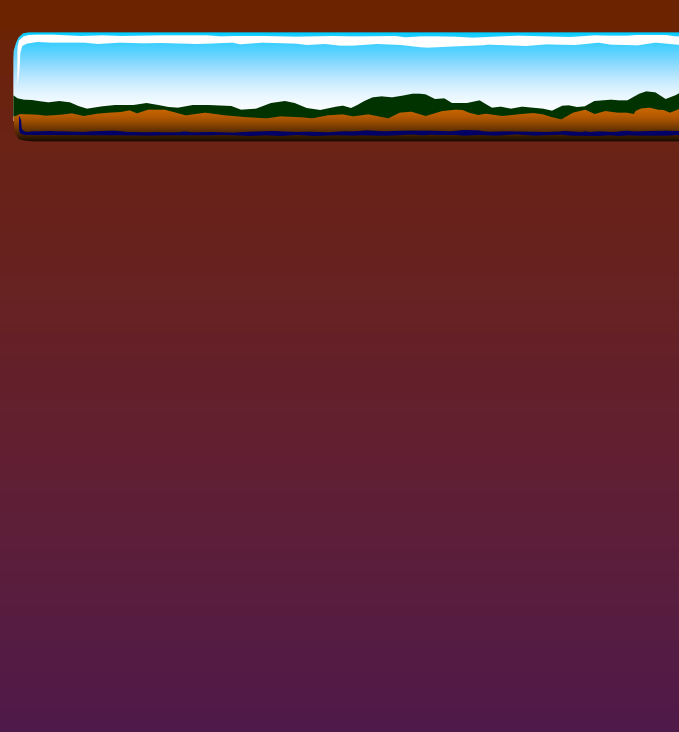
- ❖ ένα πορώδες πέτρωμα (όπως ο ψαμμίτης) είναι εκτεθειμένος επιφανειακά σε μια βροχερή περιοχή, και στη συνέχεια βυθίζεται κάτω από την επιφάνεια και βρίσκεται ανάμεσα σε δύο στρώματα στεγανών πετρωμάτων (όπως σχιστόλιθος ή ιλυόλιθος).



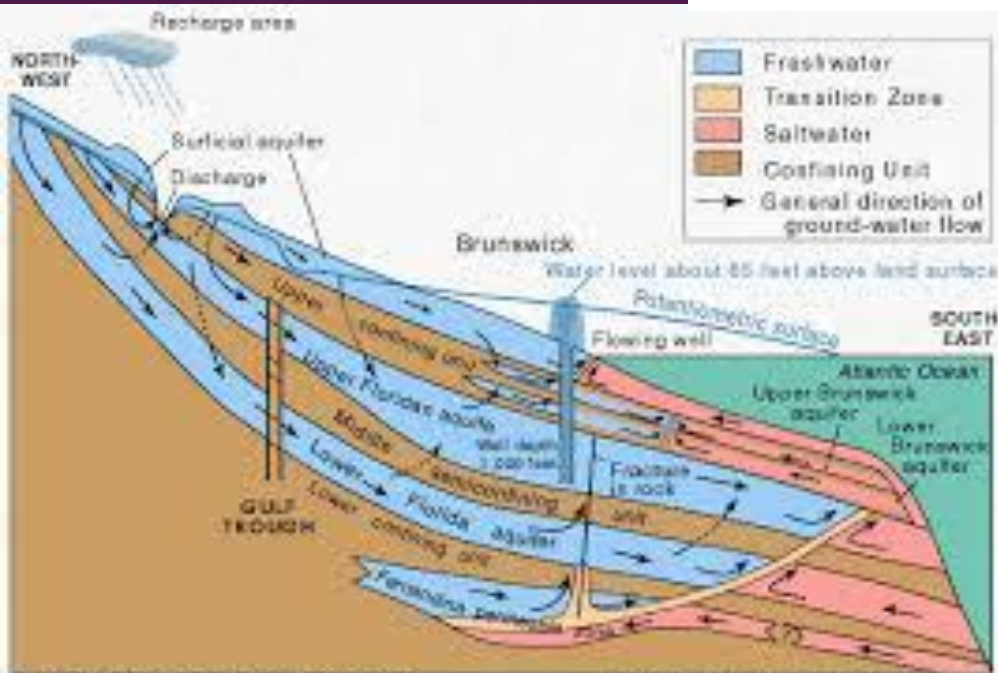


# Διάγραμμα αρτεσιανού πηγαδιού:





Reprinted after Sklar and others, 1989



VERTICAL SCALE GREATLY EXAGGERATED

Modified from Krause and Fordrich, 1999

