



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Τμήμα Γεωλογίας

Τομέας Γενικής, Θαλάσσιας Γεωλογίας & Γεωδυναμικής (Γ.Θ.Γ.Γ.)

Πλανήτης Γη (Geol_002)

Επιφανειακό Νερό

Εισηγητής:

Δρ. Μπαθρέλλος Γιώργος

Αναπληρωτής Καθηγητής

Διάβρωση από το ρέον επιφανειακό νερό

- Η διάβρωση από το νερό αρχίζει προτού σχηματιστεί ένα ευδιάκριτο ρέμα. Η διάβρωση αυτή συμβαίνει με δυο τρόπους:
 - Από την σύγκρουση των σταγόνων της βροχής με το έδαφος.
 - Από την υδροστρωματορροή κατά την διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων. Η διάβρωση αυτή είναι γνωστή ως “φυλλώδης διάβρωση”.
- Η αποτελεσματικότητα της διαβρωτικής δράσης των σταγόνων της βροχής και της δράσης της υδροστρωματορροής μειώνεται σε μεγάλο βαθμό από ένα προστατευτικό κάλυμμα βλάστησης.
- Η ικανότητα του ρέματος να διαβρώσει επηρεάζεται από τον τρόπο με τον οποίο ρέει το νερό μέσα στη ρευματική αύλακα.
- Κατά τη ροή η δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική, μέρος της οποίας καταναλώνεται για τη διάβρωση των πετρωμάτων του πρηνούς.
- Τα ρέματα διαβρώνουν την κοίτη και τις όχθες τους με φυσική και χημική αποσάθρωση.

Φυσική Αποσάθρωση

Φυσική αποσάθρωση: *Απόξεση* και *Υδραυλική δράση*

Απόξεση: Η διαδικασία αυτή διακρίνεται σε **απορρίνιση** και σε **σμίκρυνση**

Η **απορρίνιση** είναι η μηχανική καταστροφή του δαπέδου και των τοιχωμάτων της αύλακας και η απόσπαση υλικού με τη βοήθεια των θραυσμάτων που κινούνται στο ρέμα και λειτουργούν ως «λειαντικά». Το μέγεθος, το σχήμα, η σύσταση, ο αριθμός και η ταχύτητα των θραυσμάτων επηρεάζει την απορρίνιση την οποία προκαλεί το μεταφερόμενο υλικό.

Η **σμίκρυνση** είναι η μηχανική καταστροφή που προκαλείται στα μεταφερόμενα θραύσματα από τη μεταξύ τους σύγκρουση και τριβή.

Υδραυλική δράση: Η υδραυλική δράση αναφέρεται στη μηχανική δράση του νερού. Η δύναμη των ρεόντων υδάτων μπορεί να θέσει σε κίνηση τα θραύσματα. Χαλαρή συγκέντρωση θραυσμάτων μπορεί να ανυψωθεί με τη βοήθεια τυρβώδους ροής. Όσο μεγαλύτερη η ταχύτητα του νερού, τόσο μεγαλύτερα τα θραύσματα και μεγαλύτερη ποσότητα αυτών ανυψώνεται και τίθεται σε κίνηση. Επίσης η ορμή του νερού αναμφίβολα μπορεί να αποκολλήσει μεγάλα μπλοκ που περιβάλλονται από διακλάσεις, όταν μάλιστα έχει προηγηθεί η αποσάθρωση η οποία έχει προκαλέσει χαλάρωση.

**Πετρώματα που έχουν λειανθεί
από την απόξεση**

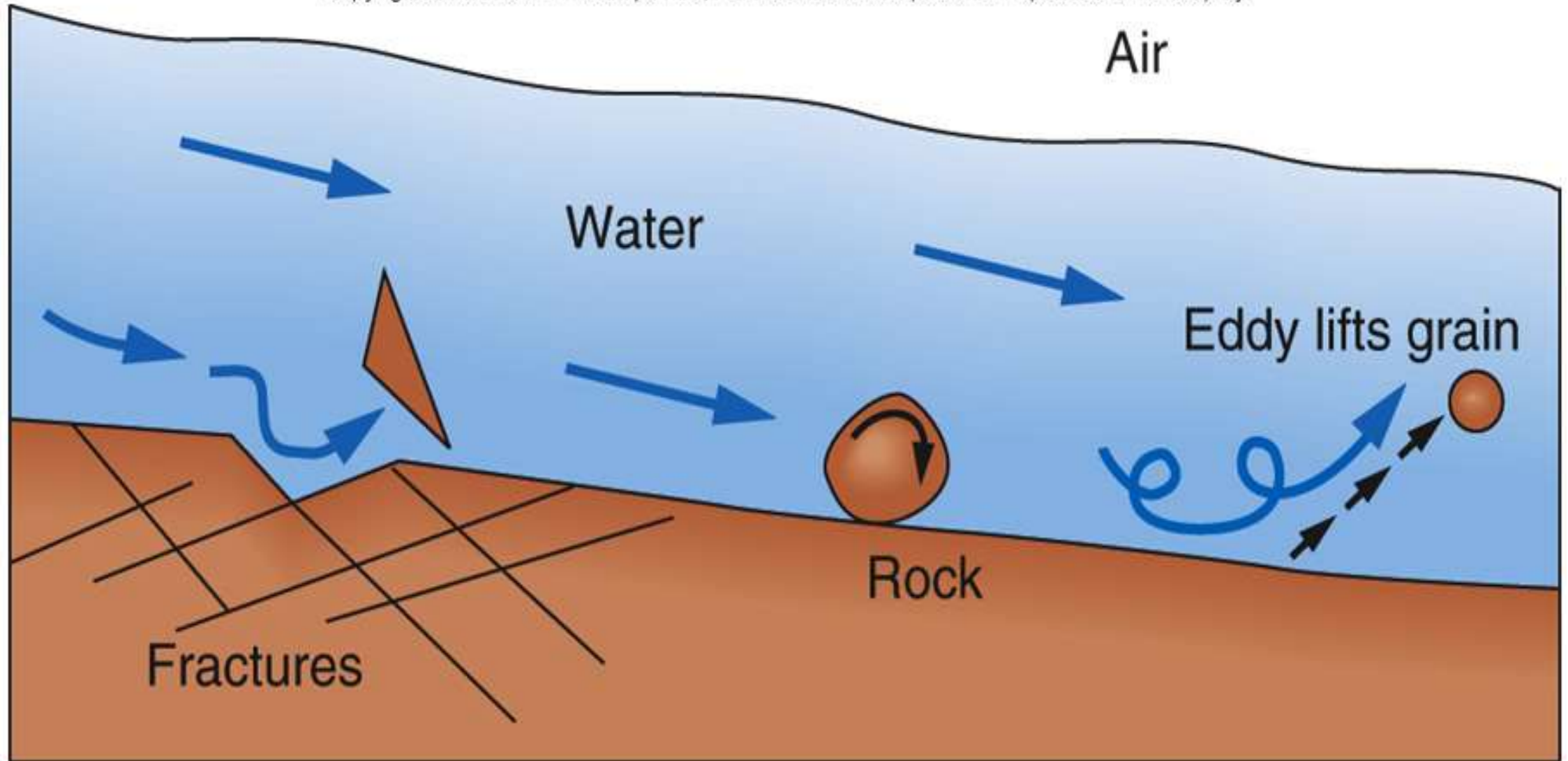


**Κροκάλες αποστρογγυλεμένες
από την απόξεση**



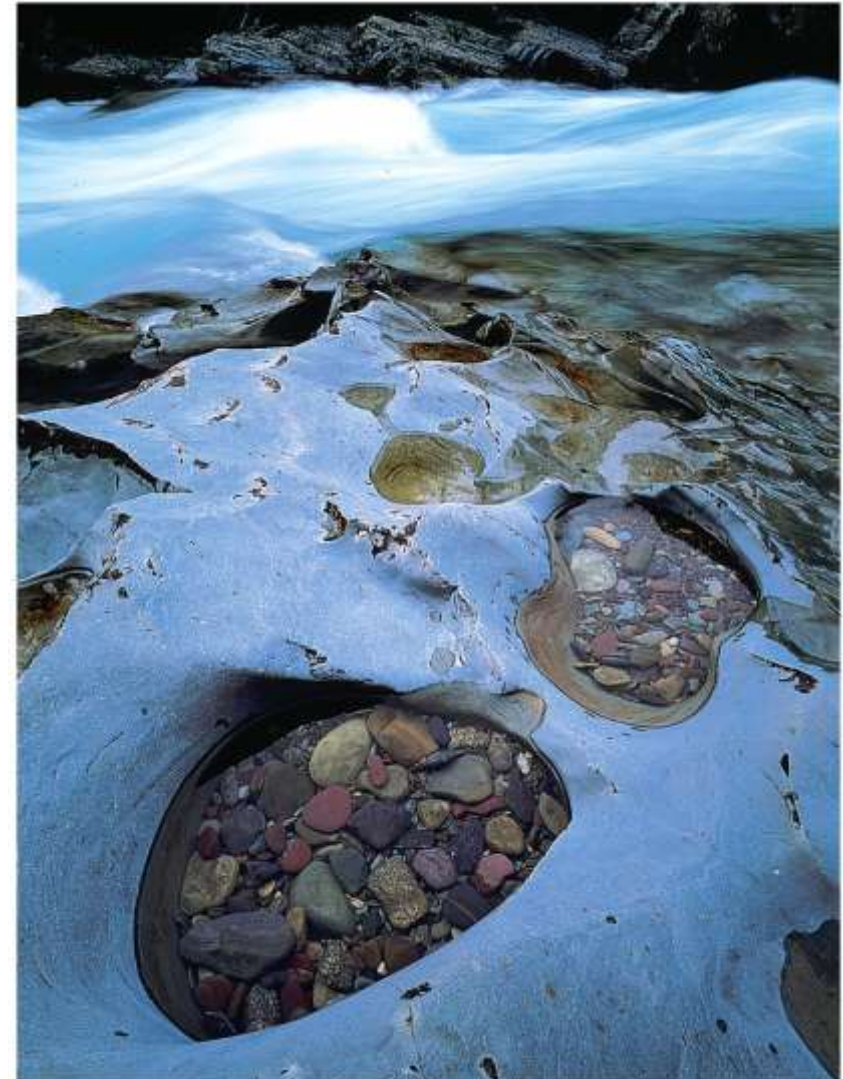
Υδραυλική δράση

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Τρόποι διάβρωσης

- Μια ίσως τοπικής σημασίας υδραυλική δράση είναι η διάβρωση **εκσκαφής** ή σπηλαίωσης.
- **Υποσκαφή**: Αν ένα μαλακότερο στρώμα βρίσκεται κάτω από ένα σκληρότερο στρώμα, το μαλακότερο στρώμα θα διαβρωθεί ταχύτερα με αποτέλεσμα το υπερκείμενο σκληρότερο στρώμα στο τέλος να καταπέσει. Αυτό συμβαίνει συχνά στους καταρράκτες.



Χύτρες γιγάντων (Potholes):

μια αποστρογγυλομένη οπή λαξευμένη πάνω σε συνεκτικό πέτρωμα από τη διάβρωση των κροκάλων.

Υποσκαφή

Τα σκληρότερα στρώματα
τελικά θα καταρρεύσουν

Τα μαλακότερα στρώματα
διαβρώνονται ευκολότερα



Παράδειγμα υποσκαφής



Ο καταρράκτης αυτός
κινείται ανάντη με το
χρόνο εξαιτίας της
υποσκαφής.



Οι καταρράκτες του Νιαγάρα

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Hydraulic Action!



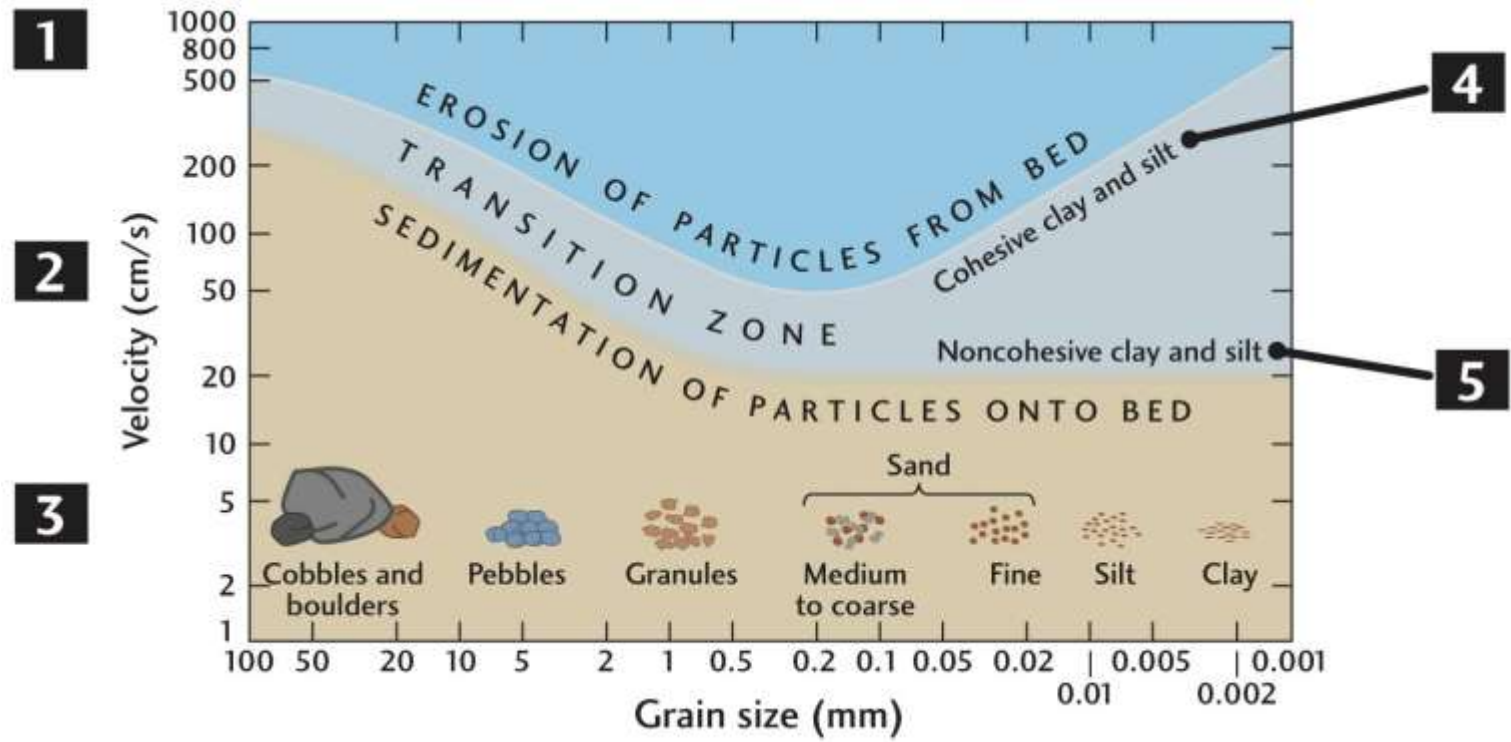
Photo by Larry Davis

Χημική αποσάθρωση

Η έκθεση στο νερό μετασχηματίζει κάποια ορυκτά των πετρωμάτων της κοίτης και των όχθων σε μαλακή άργιλο η οποία εύκολα διαβρώνεται ή προκαλείται διάλυση των πετρωμάτων.

Η κίνηση των ιζημάτων σε ρέματα

Όσο πιο γρήγορο είναι το ποτάμιο ρέμα, τόσο μεγαλύτεροι σε μέγεθος κόκκοι είναι τα ιζήματα, που μπορεί να μεταφέρει αυτό.



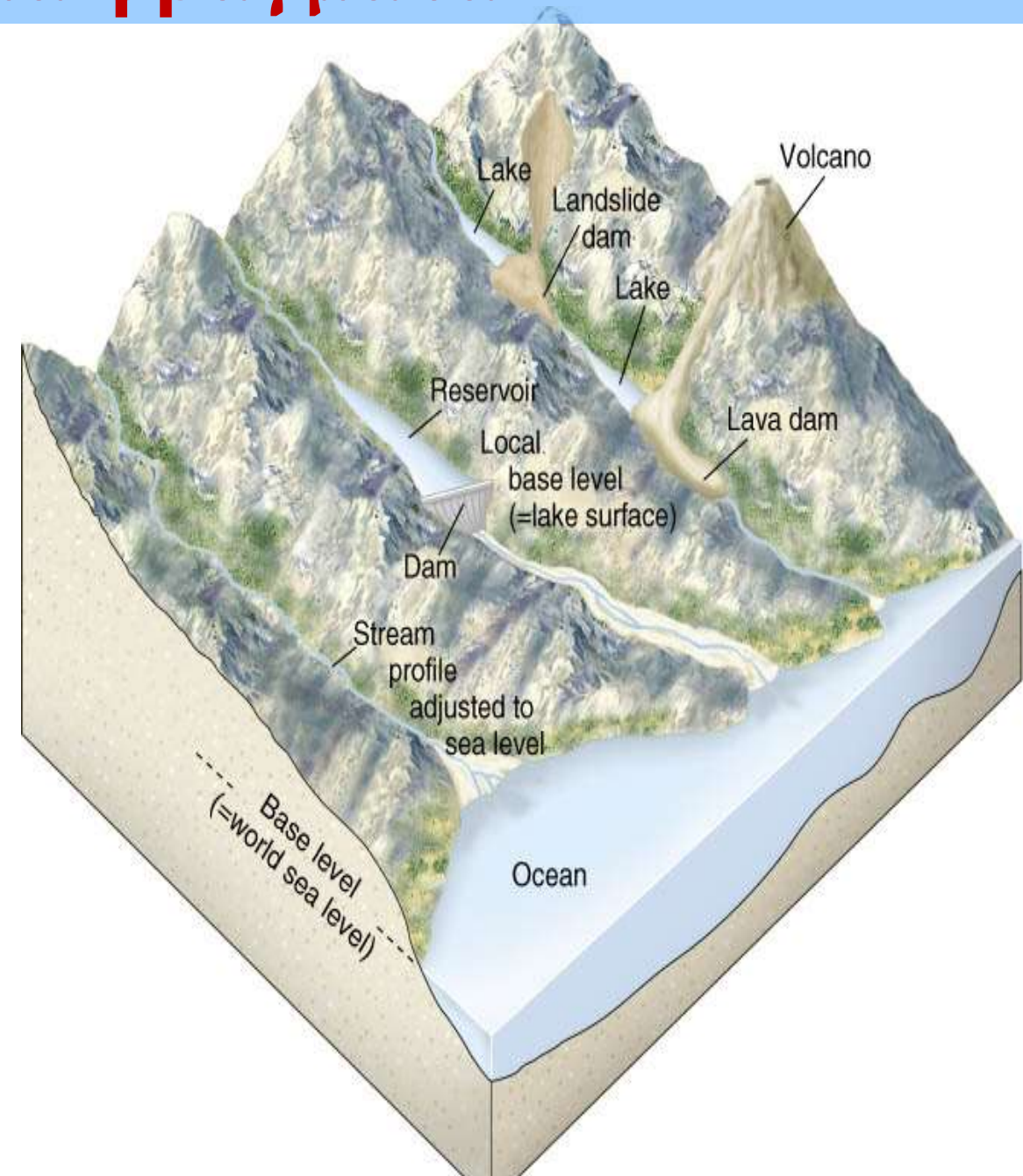
Βασικό επίπεδο

- Καθώς το ρέμα ρέει στα κατάντη η **δυναμική του ενέργεια μειώνεται** και τελικά πέφτει στο μηδέν καθώς αυτό φθάνει στη θάλασσα.
- Το **οριακό επίπεδο** κάτω από το οποίο **το ρέμα δεν μπορεί να διαβρώσει** ονομάζεται **βασικό επίπεδο** του ρέματος.
- Το βασικό επίπεδο για τα περισσότερα ρέματα είναι το επίπεδο της στάθμης του παγκόσμιου ωκεανού.
- **Εξαιρέσεις** είναι τα ρέματα τα οποία αποστραγγίζουν κλειστές εσωτερικές λεκάνες και δεν έχουν έξοδο προς τη θάλασσα.
- Όταν ο πυθμένας μιας τεκτονικά σχηματισμένης λεκάνης βρίσκεται κάτω από τη στάθμη της θάλασσας το βασικό επίπεδο συμπίπτει με τον πυθμένα της λεκάνης.
- Όταν ένα ρέμα ρέει μέσα σε μια λίμνη η επιφάνεια της λίμνης λειτουργεί ως ένα τοπικό βασικό επίπεδο.

Φυσικά και τεχνητά φράγματα

Οι πορείες πολλών ρευμάτων διακόπτονται από λίμνες, οι οποίες έχουν σχηματιστεί πίσω από φυσικά φράγματα τα οποία συνίστανται από:

- Ιζήματα κατολισθήσεων
- Παγετωνικά ιζήματα
- Παγετώνες
- Ροές λάβας
- Ένα τέτοιο φυσικό φράγμα λειτουργεί ως ένα τοπικό βασικό επίπεδο και παράγει ανωμαλίες στο επίμηκες προφίλ ενός ρέματος.



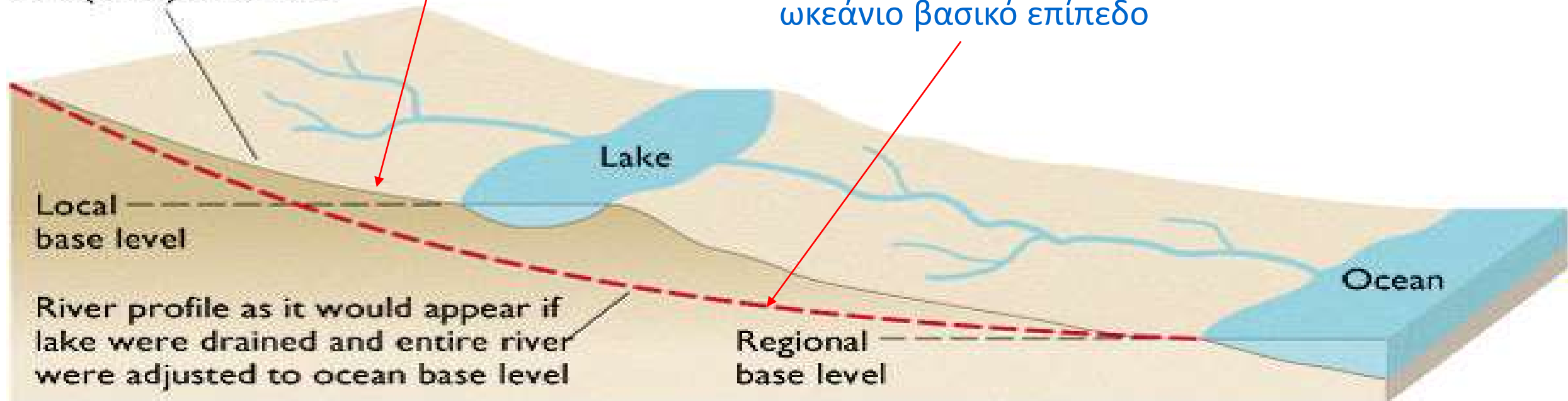
Βασικό επίπεδο και εξισορροπημένα ρέματα

Το βασικό επίπεδο είναι το πιο χαμηλό επίπεδο, που ένα ρέμα μπορεί να φθάσει διαβρώνοντας την κοίτη του – η επιφάνεια του ωκεανού, της λίμνης ή άλλου ρέματος, που καταλήγει το ρέμα. Ο ωκεανός είναι το τελικό (απόλυτο) **βασικό επίπεδο**. Άλλα σώματα νερού που είναι υψηλότερα του ωκεανού είναι τοπικά βασικά επίπεδα.

Το ποτάμιο προφίλ ρυθμίζεται με βάση το λιμναίο (βασικό) επίπεδο.

River profile adjusted to lake (local) base level

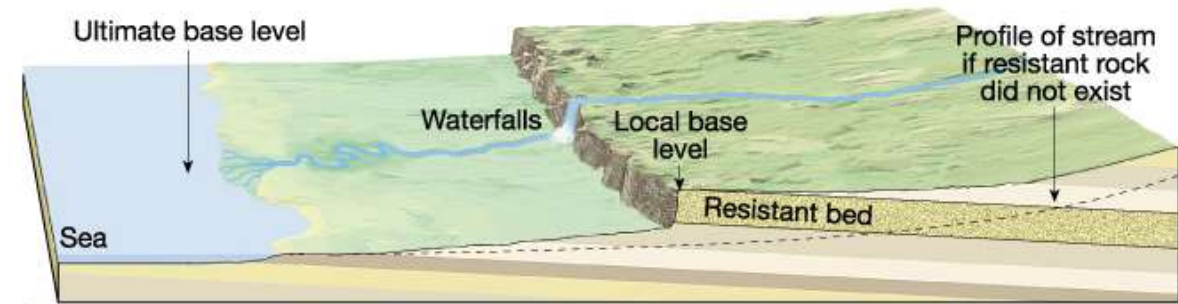
Το ποτάμιο προφίλ αν η λίμνη αποστραγγίζονταν και ολόκληρος ο ποταμός ρυθμιζονταν στο ωκεάνιο βασικό επίπεδο



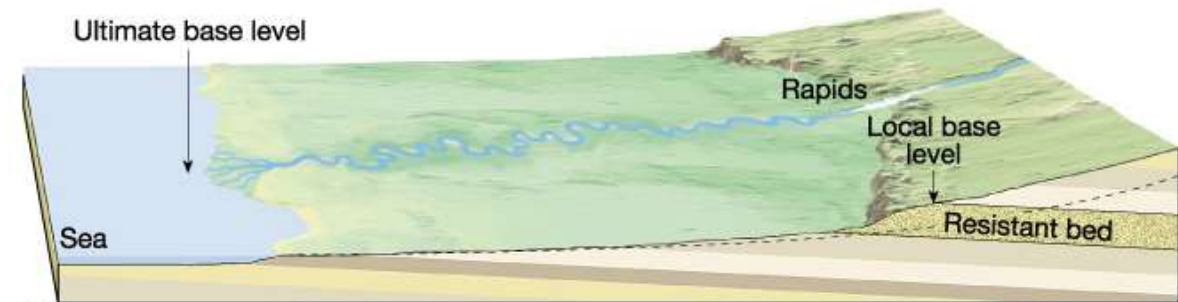
Οποιαδήποτε αλλαγή στο βασικό επίπεδο θα δικαιολογήσει το ρέμα να επαναρυθμιστεί προς το νέο επίπεδο, είτε με κατακόρυφη διάβρωση, είτε με απόθεση. Τα φράγματα είναι ιδιαίτερη μάλιστα για τα ρέματα- αυτά προορίζονται να τελειώσουν τη λειτουργία τους αργά ή γρήγορα.

- Η παρουσία ανθιστάμενου πετρώματος λειτουργεί ως τοπικό βασικό επίπεδο. Έτσι, θα δράσει η κατακόρυφος διάβρωση ως οπισθοδρομούσα διάβρωση, ο σχηματιζόμενος καταρράκτης θα μεταπέσει σε κλιμάκωση και τέλος θα παραχθεί ένα προφίλ ρέματος απλής ροής.

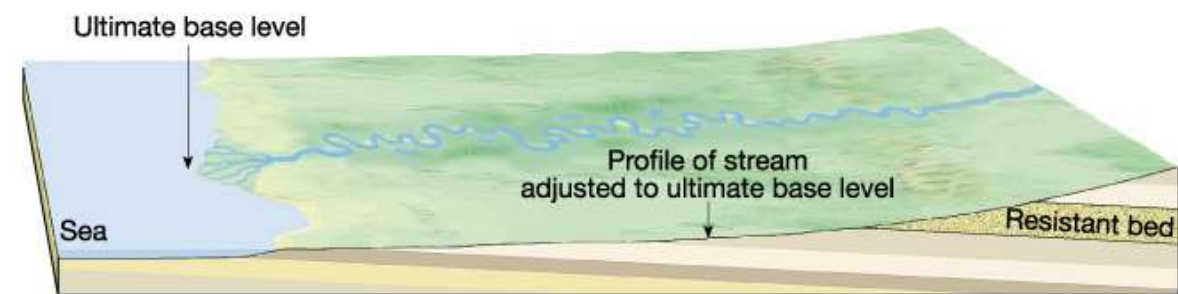
Η αρχή του εξισορροπημένου ρέματος ή του ρέματος απλής ροής ορίζει ότι το ρέμα κατέχει μια κλίση που του επιτρέπει να μην διαβρώνει ούτε να αποθέτει αλλά απλά να μεταφέρει μόνο όλο το ίζημα που του προσφέρεται.



A.

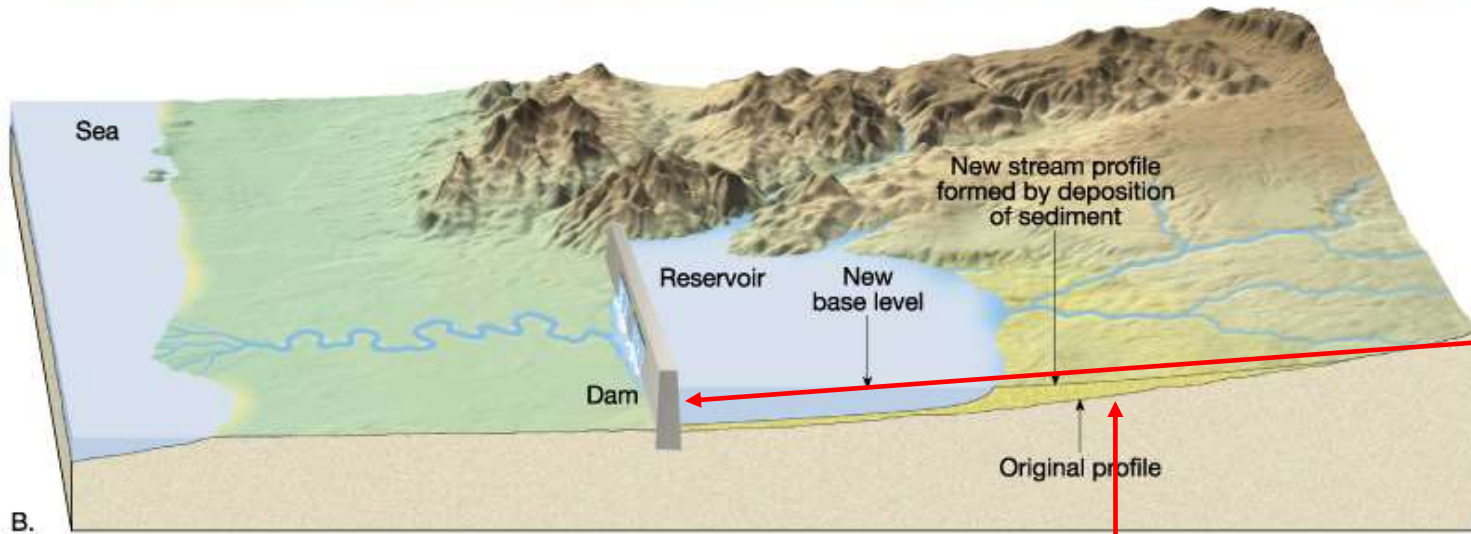
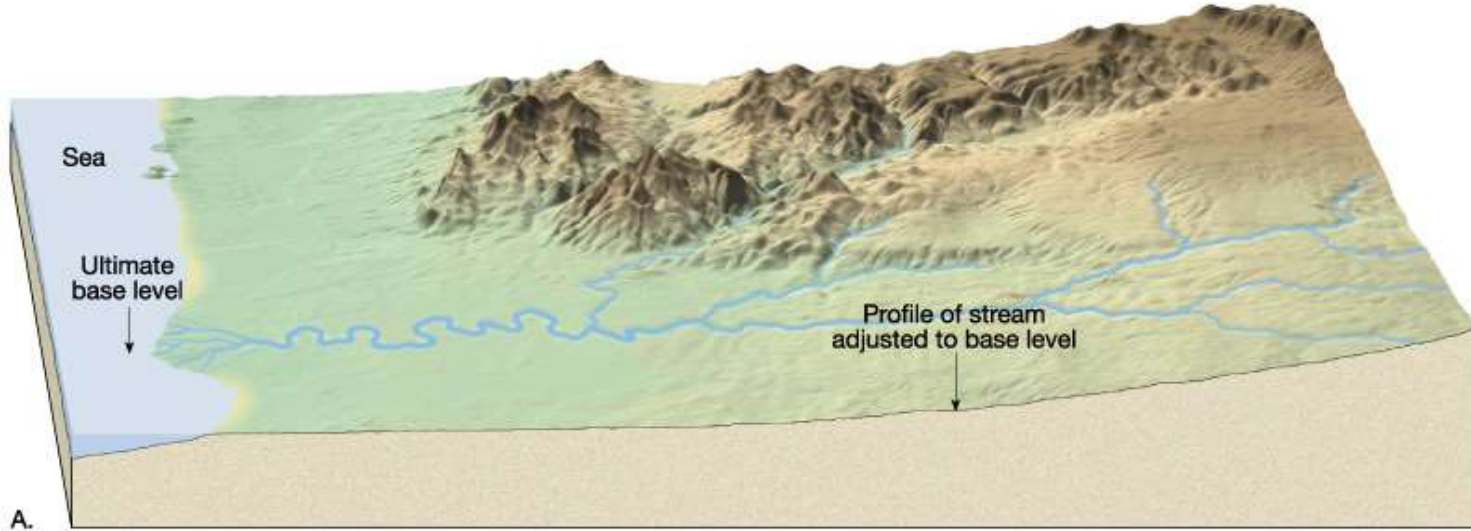


B.



C.

Φράγματα



Η δημιουργία φράγματος επαναρυθμίζει την αρχική επίμηκη μηκοτομή (προφίλ) και παράγει καινούργια, με απόθεση.

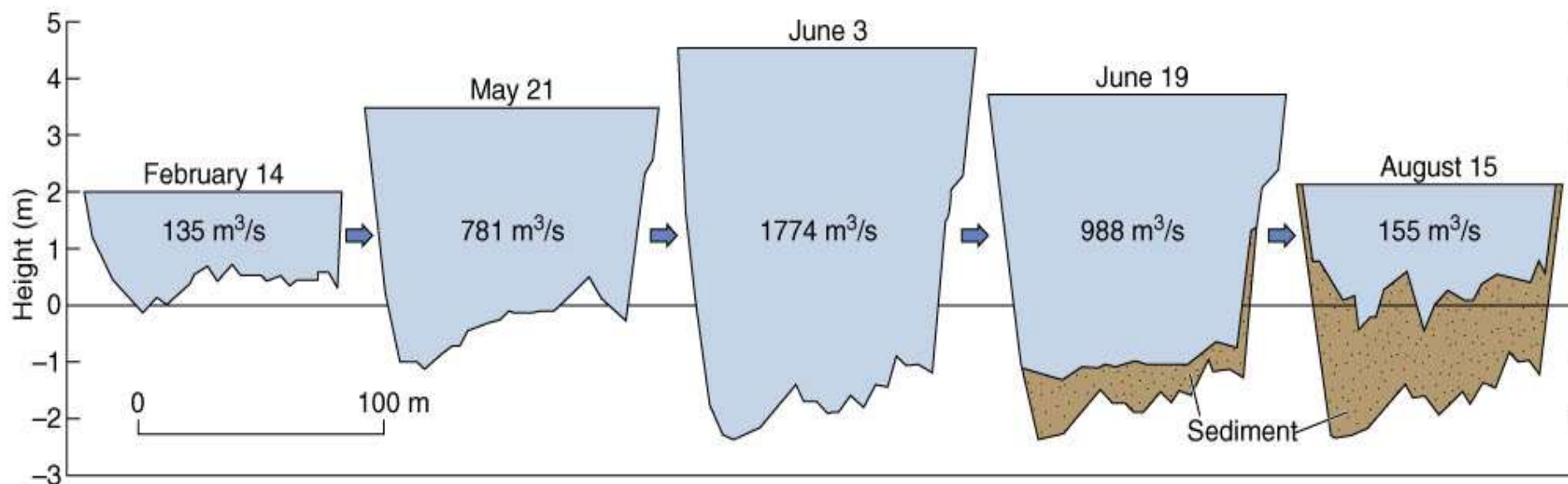
Αρχική κατατομή (προφίλ)

Πλημμύρα

- Ένα πλημμυρικό συμβάν απαντά όταν η παροχή ενός ρέματος γίνει τόσο μεγάλη, ώστε αυτή να υπερβεί την μεταφορική ικανότητα του ρέματος, και να δικαιολογήσει έτσι, την υπερχειλίση στις όχθες του ρέματος. Οι γεωλόγοι θεωρούν τα συμβάντα αυτά ως φυσικά και αναμενόμενα. Καθώς η παροχή αυξάνεται το νερό ανυψώνεται μέσα στο ρέμα και η επιτείνεται η διάβρωση της κοίτης του ρέματος.
- Με την αύξηση της ταχύτητας του νερού, το διευρυμένο κανάλι είναι τώρα ικανό να προσαρμόσει την αυξημένη παροχή από την πλημμύρα και να μεταφέρει ένα μεγαλύτερο φορτίο.
- Καθώς η παροχή πέφτει, το ρέμα είναι ανίκανο να μεταφέρει τόσο πολύ ίζημα.
- Στο τέλος της πλημμύρας το ρέμα επιστρέφει στις διαστάσεις, που κατείχε πριν από την πλημμύρα.

Πλημμύρα

Πλημμυρικό γεγονός οδηγεί στην εκβάθυνση της κοίτης και μετά την πτώση της πλημμύρας αποτίθεται ίζημα και η διατομή του ρέματος επανέρχεται στην πρότερη μορφή, που είχε πριν από το πλημμυρικό γεγονός.



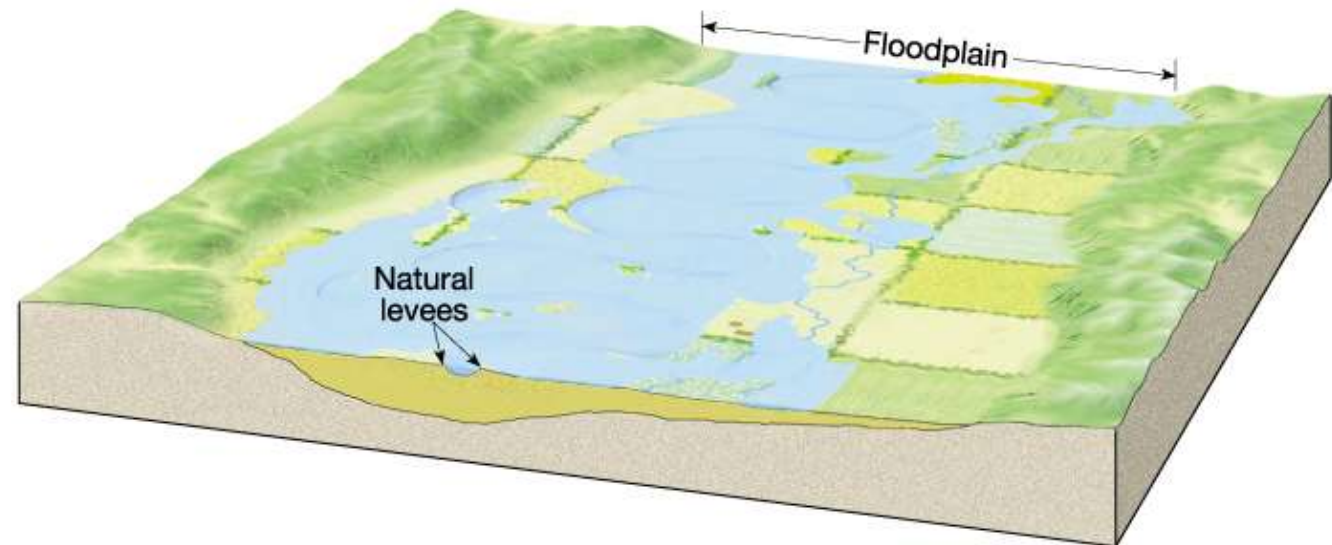
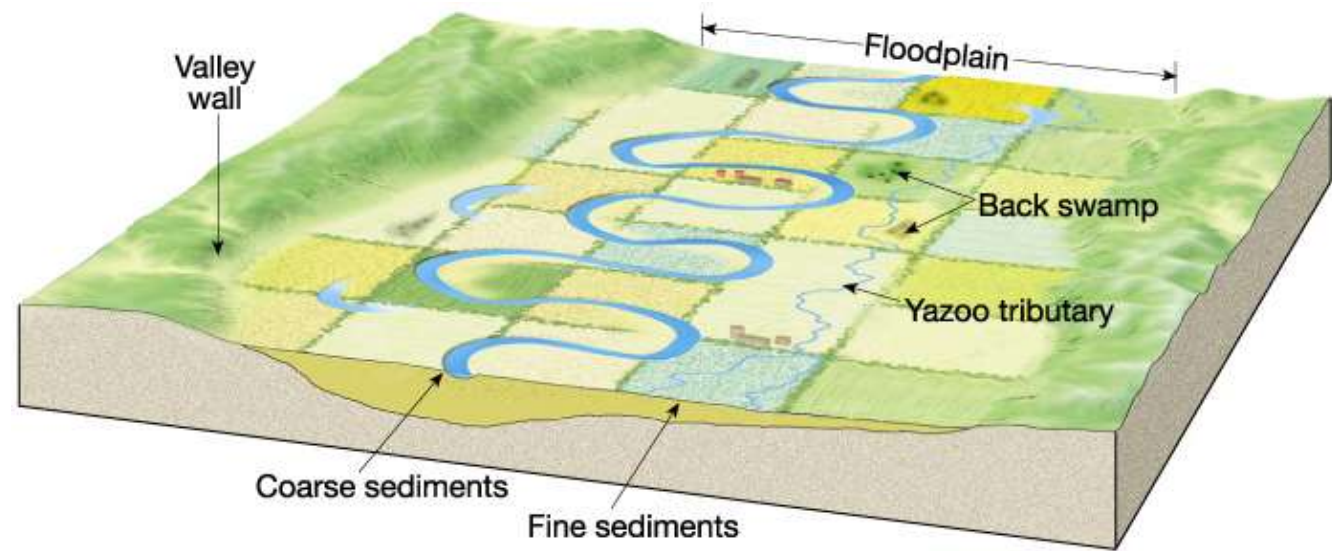
Αλλαγές στη ποτάμια διατομή του ποταμού Κολοράντο στο Lee Ferry (Arizona) κατά το έτος 1956. Καθώς η παροχή αυξάνεται από το Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο, η όχθη του ποταμού εκβαθύνεται και η στάθμη του νερού ανυψώνεται. Στη διάρκεια της φάσης, που ακολουθεί, όπου τα νερά χαμηλώνουν, αποτίθεται ίζημα στην όχθη του ποταμού και μειώνεται το βάθος της.

Αποθέσεις της πλημμυρικής πεδιάδας ή λεκάνης

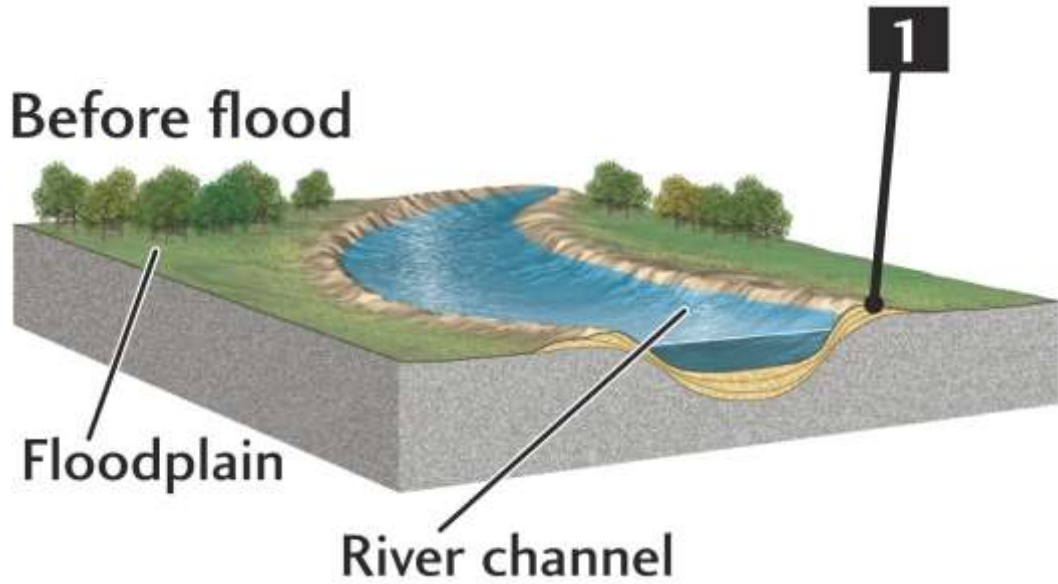
Μια πλημμυρική πεδιάδα είναι τμήμα της κοιλάδας που κατακλύζεται από πλημμύρες.

Χαρακτήρες της πλημμυρικής πεδιάδας:

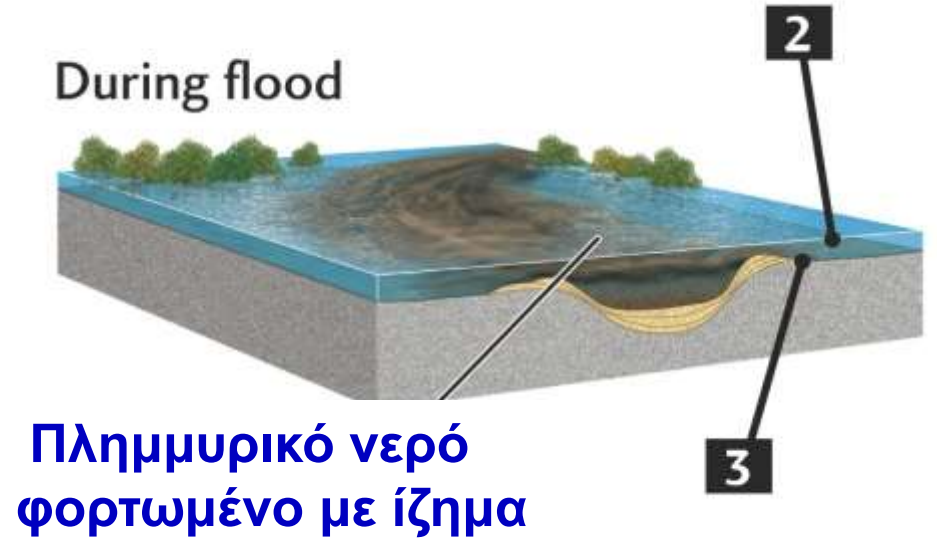
- **Φυσικά αναχώματα** : Αναχώματα στα άκρα της μαιανδρικής αύλακας που σχηματίζονται από τη μείωση της ταχύτητας των νερών της πλημμύρας όταν αυτά περνούν πάνω από τις όχθες της αύλακας.
- **Πλευρικά έλη**: Ελώδεις περιοχές πίσω από τα φυσικά αναχώματα.
- **Yazoo Tributaries**: Μικρά ρέματα τα οποία παγιδεύονται πίσω από τα φυσικά αναχώματα και είναι παράλληλα του κυρίου ρέματος.



Πριν από πλημμύρα



Στη διάρκεια πλημμύρας



Μετά από πολλά
πλημμυρικά συμβάντα

After many floods

