



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

Κλιματική Κρίση, Κίνδυνοι και Καταστροφές

Παράκτιοι κίνδυνοι – Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης

Ο ρόλος της γεωμορφολογίας στην αναγνώριση φαινομένων καταστροφής κατά το Τεταρτογενές

Κωνσταντίνος Τσανάκας

Oregon, USA



Monument Valley



Grand Canyon



Niagara Falls



Channelled Scablands



Channelled Scablands



Φαράγγια βάθους
μεγαλύτερο από 350m



Σημεία καμπής πλάτους 5 φορές μεγαλύτερο από τους καταρράκτες του Νιαγάρα, χωρίς νερό.



«Περίεργες» τρύπες στους πυθμένες των κοιλάδων



Διάσπαρτοι ογκόλιθοι σε όλη την έκταση των Scablands



Τι θα μπορούσε να εξηγήσει την δημιουργία αυτού το μοναδικού αναγλύφου;

Μια σειρά στοιχείων – ενδείξεων σηματοδοτούν
την αρχή «λύσης του μυστηρίου» που κρύβεται
πίσω από τον τρόπο δημιουργίας αυτού του
αξιοσημείωτου και μοναδικού αναγλύφου

Ποταμοί και ρέον ύδωρ

Οι ποτάμιες διεργασίες είναι ικανές να δημιουργήσουν ανάλογη τοπογραφία

Το υδρογραφικό δίκτυο που ρέει σήμερα εντός των Scablands δεν υπήρχε κατά την χρονική περίοδο της δημιουργίας τους. Είναι αποτέλεσμα τεχνητού αρδευτικού έργου

Ο πιο κοντινός ποταμός, ικανός σε όρους μεγέθους και ηλικίας είναι ο Columbia και απέχει περισσότερα από 50 μίλια, ενώ δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι στο παρελθόν είχε ροή εντός των Scablands



Υπάρχει και δεύτερος λόγος που απορρίπτει τις ποτάμιες διεργασίες ως πιθανή αιτία. Κανένα ποτάμι δεν μπορεί να δημιουργήσει αυτό που θα δείτε παρακάτω

Χύτρες γιγάντων (potholes) στον πυθμένα των Scablands,
διαμέτρου και βάθους μερικών δεκάδων μέτρων



Χύτρες γιγάντων (potholes) στον πυθμένα, ενός
μεγάλου ποταμού όπως ο Columbia, διαστάσεων
μερικών δεκάδων εκατοστών

Αιτία δημιουργίας: Τυρβώδης ροή

**Αν όχι ποτάμια, τότε τι είδους διεργασίες
δημιούργησαν αυτό το ανάγλυφο;**



Πλάνητες Λίθοι, erratics

Μέγεθος: Μερικά έως μερικές δεκάδες μέτρα

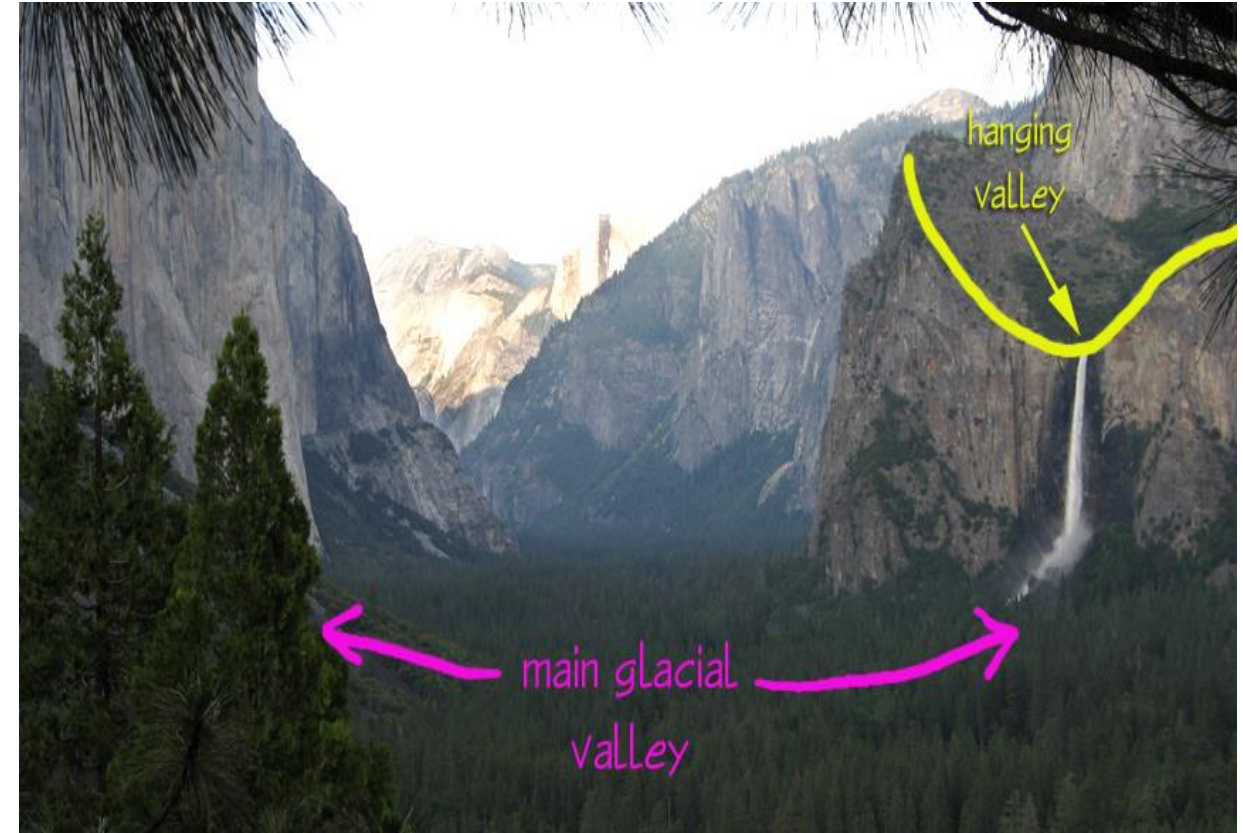
Μάζα: 100 tn

Λιθολογία: Γρανίτες (Πέτρωμα που δεν υπάρχει στην περιοχή σε ακτίνα πολλών εκατοντάδων μιλίων)

Πιθανή αιτία μεταφοράς : Παγετώνες



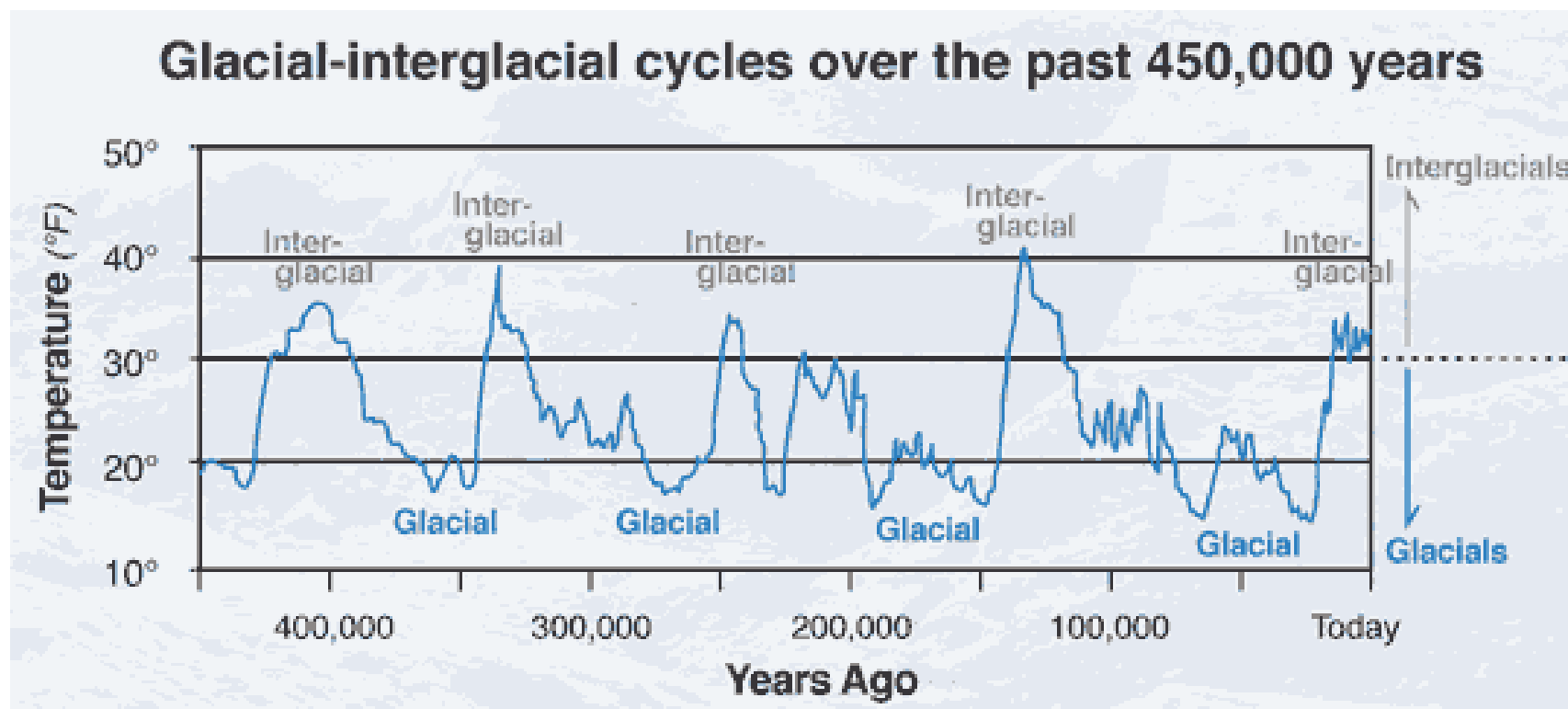
Επικρεμάμενες κοιλάδες



Αιτία δημιουργίας: Παγετώνες

Κατά την κίνηση τους οι παγετώνες μπορούν να διαβρώσουν την κεντρική κοίτη ενός υδρογραφικού δικτύου και να ταπεινώσουν το ανάγλυφο δημιουργώντας στις συμβολές των παραποτάμων με την κεντρική κοίτη καταρράκτες με την μορφή επικρεμάμενων κοιλάδων

Θερμοκρασιακές μεταβολές κατά τα τελευταία 450 ka



Χωρική εξάπλωση παγετώνων κατά την τελευταία παγετώδη περίοδο



Δύο Βασικές Αρχές της Γεωμορφολογίας

Οι φυσικές διεργασίες που συμβαίνουν σήμερα, συνέβαιναν και στο παρελθόν. (θεωρία του ομοιομορφισμού)

Η μορφή του σημερινού αναγλύφου είναι αποτέλεσμα διεργασιών που διήρκεσαν από χιλιάδες έως και δεκάδες εκατομμύρια χρόνια

J. Harlen Bretz,

1920 – 1927 μελέτησε την περιοχή

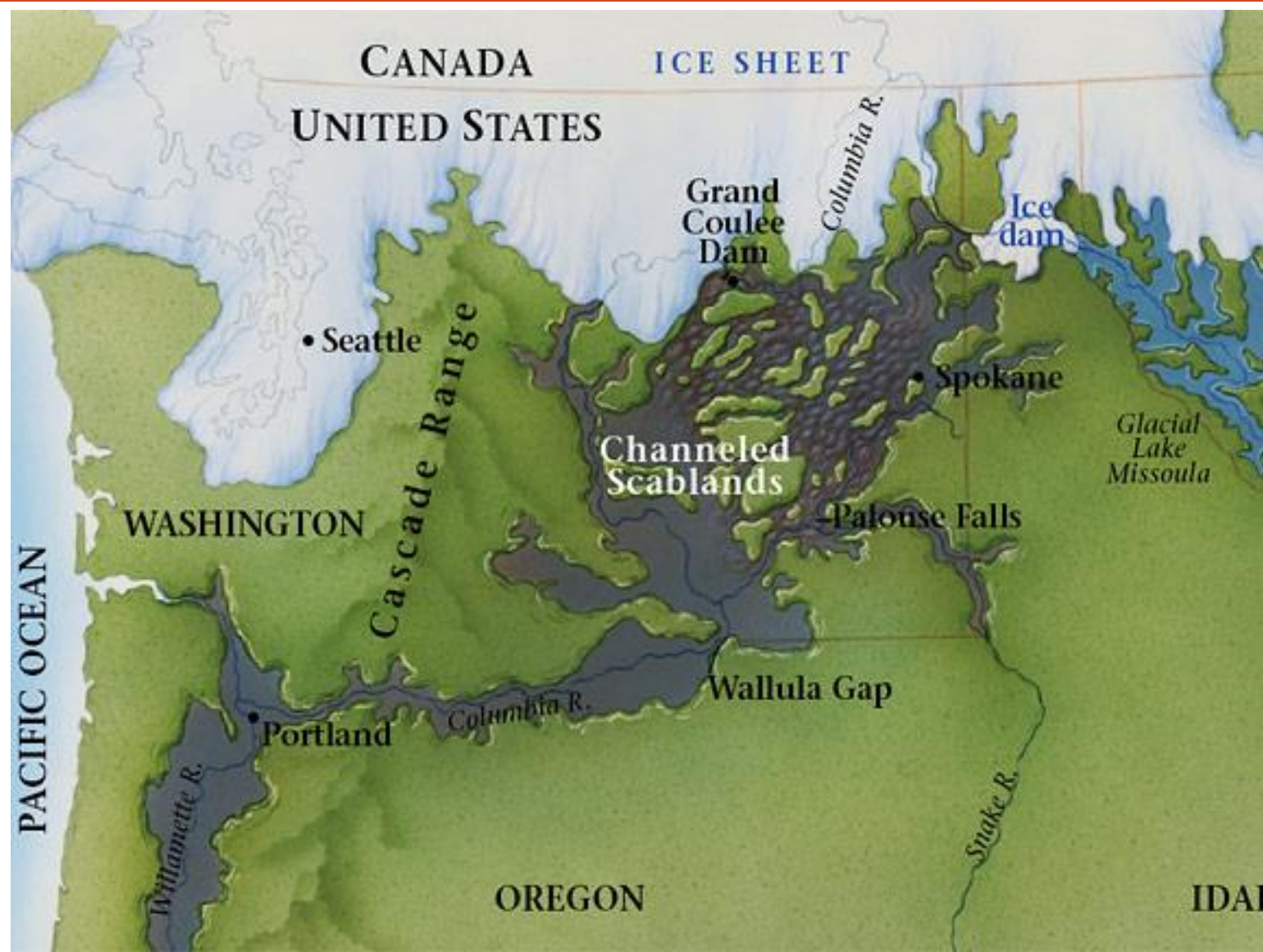
1927- Συγκάλεσε κορυφαίους γεωλόγους της Αμερικανικής Γεωλογικής Ένωσης για να τους παραθέσει την υπόθεση του:

Το ανάγλυφο της περιοχής των Scablands δεν ήταν αποτέλεσμα αργών γεωλογικών διεργασιών αλλά το αποτέλεσμα μιας φυσικής καταστροφής που συνέβη «σε μία νύχτα»

J. Harlen Bretz, University of Arizona

Προσπάθησε για δεκαετίες να αποδείξει την αρχική του θεώρηση, ήρθε ωστόσο με αντιμέτωπος με ένα μεγάλο πρόβλημα.

**ΑΠΟ ΠΟΥ ΠΡΟΗΛΘΕ ΤΟΣΟ
ΜΕΓΑΛΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ;**



Λιμναίες Αναβαθμίδες στην περιοχή Missoula



Απόξεση της επιφάνειας πετρωμάτων λόγω κίνησης παγετώνων στην περιοχή Missoula



Αμμορυτίδες στην περιοχή Missoula

Διαστάσεις: Μερικές δεκάδες έως εκατοντάδες μέτρα

Προσανατολισμός: ΝΔ προς την περιοχή των Scablands



Joseph Pardee, 1940

Ένδειξη κίνησης τεράστιας μάζας
ύδατος στην Δυτική Μοντάνα



Αμμορυτίδες στην παραλία της Κατερίνης

Διαστάσεις: Μερικά cm



Η προέλαση των παγετώνων από την περιοχή του Καναδά έφραξαν την ροή του ποταμού Clark Fork με ένα φράγμα πάγου ύψους 0.5mi και πλάτους 23 mi 15,000 χρόνια πριν από σήμερα

Δημιουργία παγετώδους λίμνης Missoula έκτασης 7.770 km^2 , χωρητικότητας $2,100 \text{ km}^3$ $2,5 \cdot 10^9$ τόνους νερού.



Παλαιογεωγραφική αναπαράσταση της δημιουργίας του αναγλύφου στην περιοχή Channelled Scablands

- 15000 ka πριν από σήμερα, η προέλαση των παγετώνων από την περιοχή του Καναδά έφραξαν την ροή του ποταμού Clark Fork με ένα φράγμα πάγου ύψους 0.5mi και πλάτους 23 mi
- Το παγετώδες φράγμα είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία της παγετώδους λίμνης Missoula έκτασης 7.770 km², και χωρητικότητας 2,100 km³ ήτοι $2,5 \cdot 10^9$ τόνους νερού.
- Η αυξημένη πίεση στα μόρια του νερού στην βάση του παγετώδους φράγματος εμπόδιζε την πήξη του και το διατηρούσε σε υγρή μορφή (super cooled water). Η πρόσκρουση των μορίων νερού πάνω στα μόρια του, απελευθέρωνε ενέργεια με την μορφή θερμότητας η οποία σταδιακά διεύρυνε (λόγω τήξης του πάγου) τις προϋπάρχουσες ρωγμές προκαλώντας εν τέλει την ολική ρήξη του φράγματος.
- Η τεράστια υδάτινη μάζα της λίμνης ξεκίνησε με ασύλληπτη ορμή να απορρέει προς Δυσμάς (δημιουργώντας τις γιγάντιες αμμορυτίδες στον πυθμένα της λίμνης) με ταχύτητα που ξεπερνούσε τα 70 mi/hr φτάνοντας έτσι στην περιοχή των Scablands μέσα σε 8 ώρες από την ρήξη του φράγματος.
- Σε 24 ώρες είχαν ήδη απορρεύσει τα 5/8 του αποθέματος της λίμνης διαβρώνοντας το βασालτικό υπόβαθρο των scablands, «χαράσσοντας» βαθιά κάνυον, και διανοίγοντας λόγω τυρβώδους ροής χύτρες γιγάντων μεγέθους όσο ένα οικοδομικό τετράγωνο.
- Τμήματα πάγου που περιείχαν γρανιτικά μπλοκ πετρωμάτων κατά την κίνηση του παγετώνα, απέθεσαν διάσπαρτα στην περιοχή τους τεράστιους ογκόλιθους
- Σε 48 ώρες από το γεγονός, το μεγαλύτερο μέρος της λίμνης βρήκε διέξοδο μέσω του κάτω ρου του ποταμού Columbia προς τον Ειρηνικό Ωκεανό

Ο J. Harlem Bretz τιμήθηκε το 1980 με την ανώτατη διάκριση της Αμερικανικής Ένωσης Γεωλόγων, το βραβείο Penrose.

Αυτή ήταν η τελευταία και απόλυτη αναγνώριση του έργου του.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ