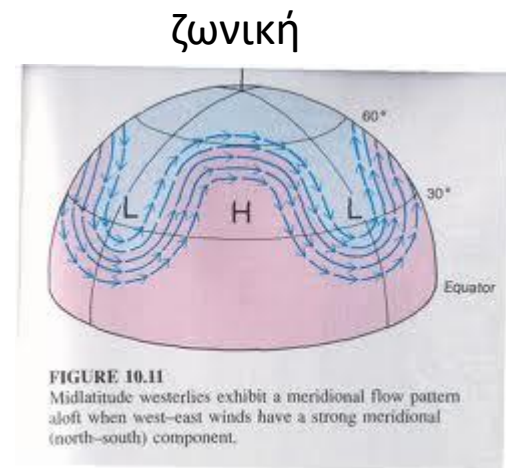
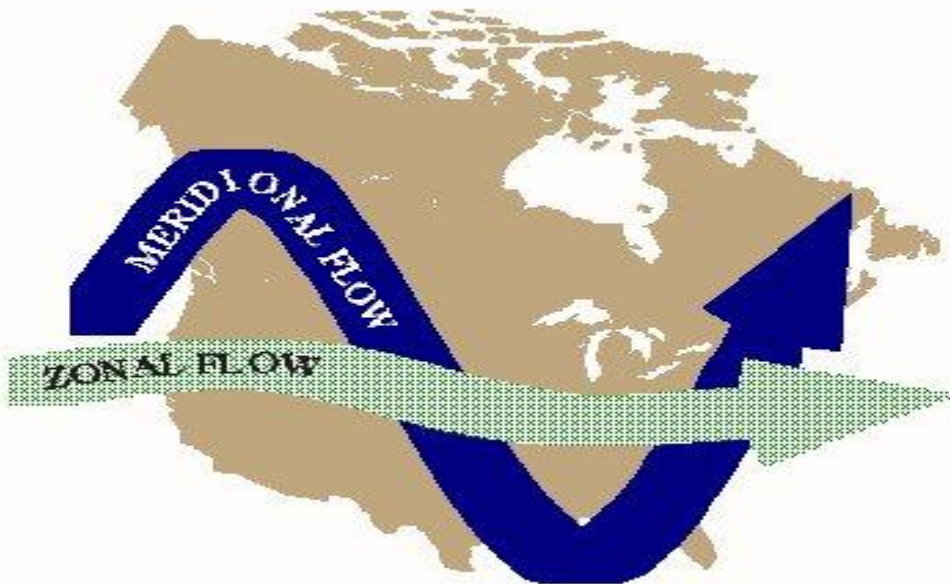
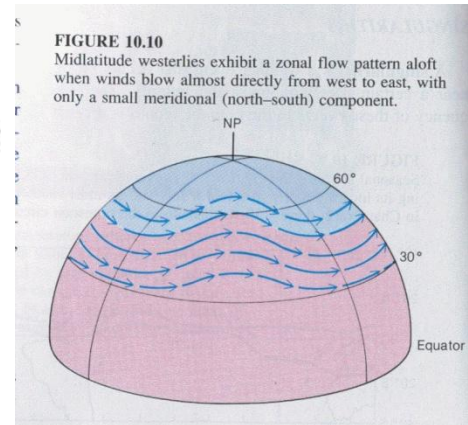
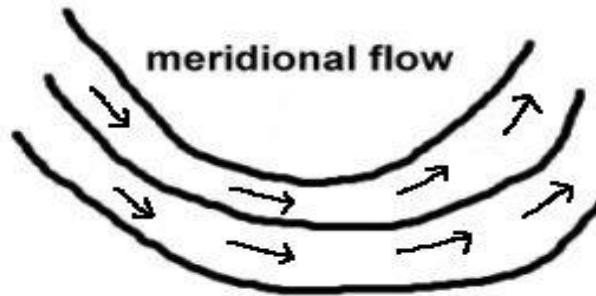
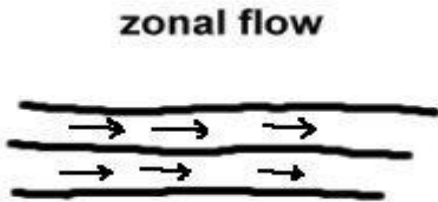


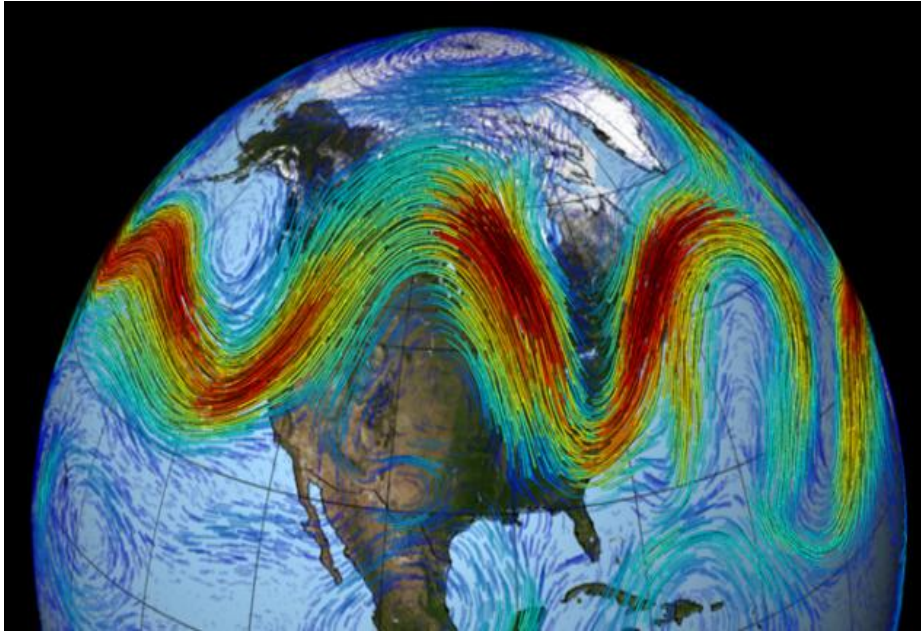
Κύματα Rossby

Είδη κυκλοφορίας



μεσημβρινή

Κύματα Rossby



Κύματα μεγάλης κλίμακας στην ανώτερη τροπόσφαιρα που διαδίδονται στα μέσα γεωγραφικά πλάτη ς σε όλο το Βόρειο ή Νότιο Ημισφαίριο.

Ύψος: 5 km (500 hPa)

Μήκος κύματος: 6000-13000 m

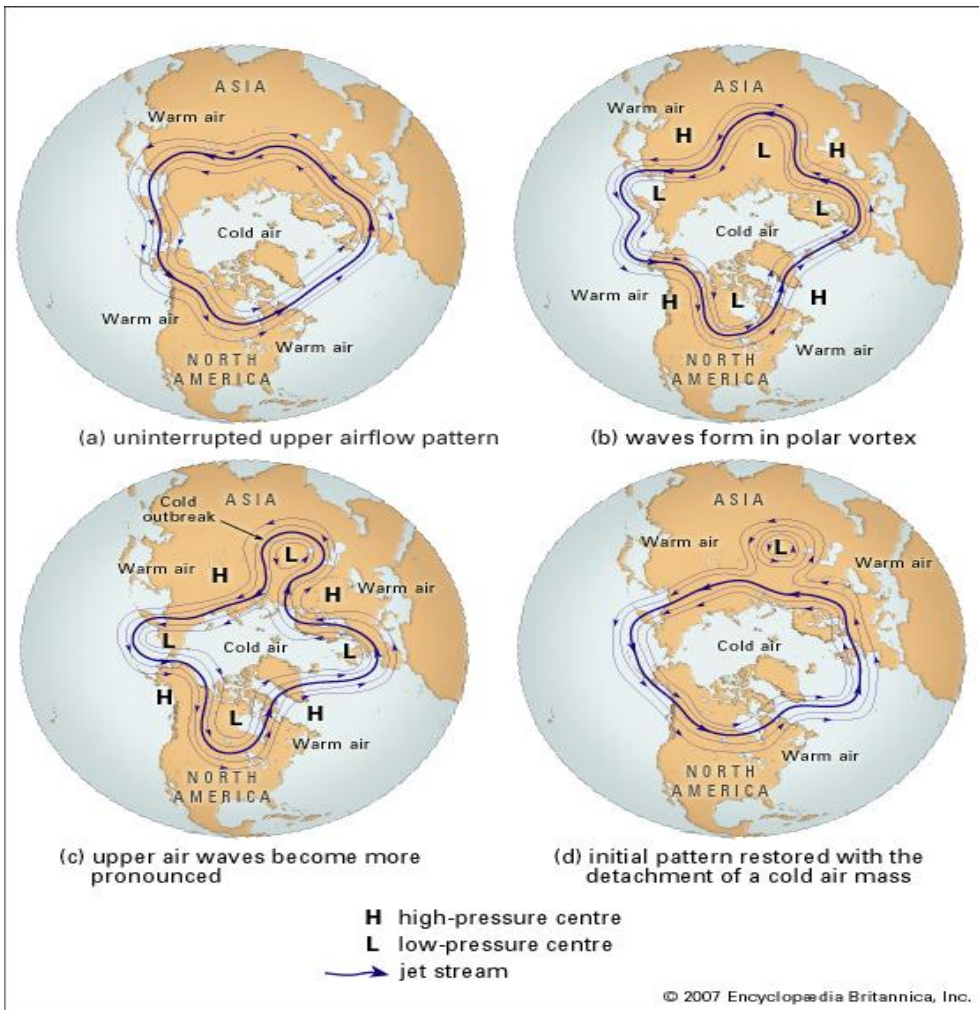
Αριθμός κυμάτων: 3-7

Επιφάνεια αποτύπωσης
500 hPa

Κύματα Rossby

Σχηματίζουν αυλώνες και εξάρσεις

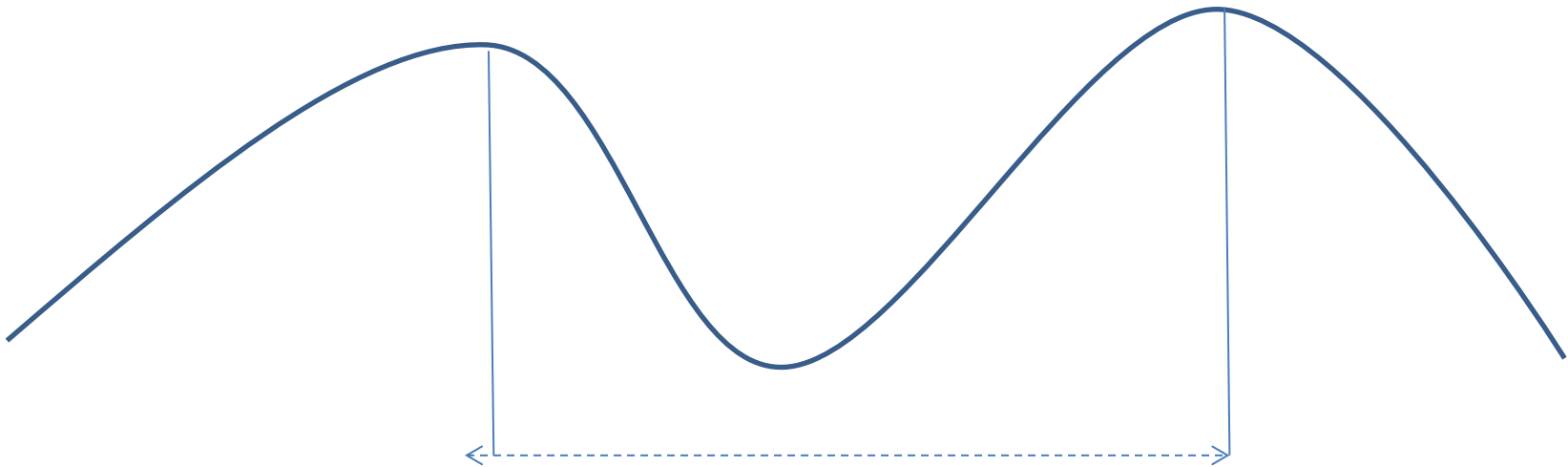
Οι αυλώνες συνδέονται με ψυχρό αέρα και οι εξάρσεις με θερμό



Μπορούν να έχουν έντονη μεσημβρινή συνιστώσα και είναι καλοσηματισμένα και άλλες φορές έχουν πιο ασθενή μεσημβρινή συνιστώσα ή διαφορετικά πιο έντονη ζωνική μορφή και διακρίνονται πιο δύσκολα

Η μορφή που θα πάρουν τα κύματα Rossby σχετίζεται και με τη θέση του αεροχειμάρρου

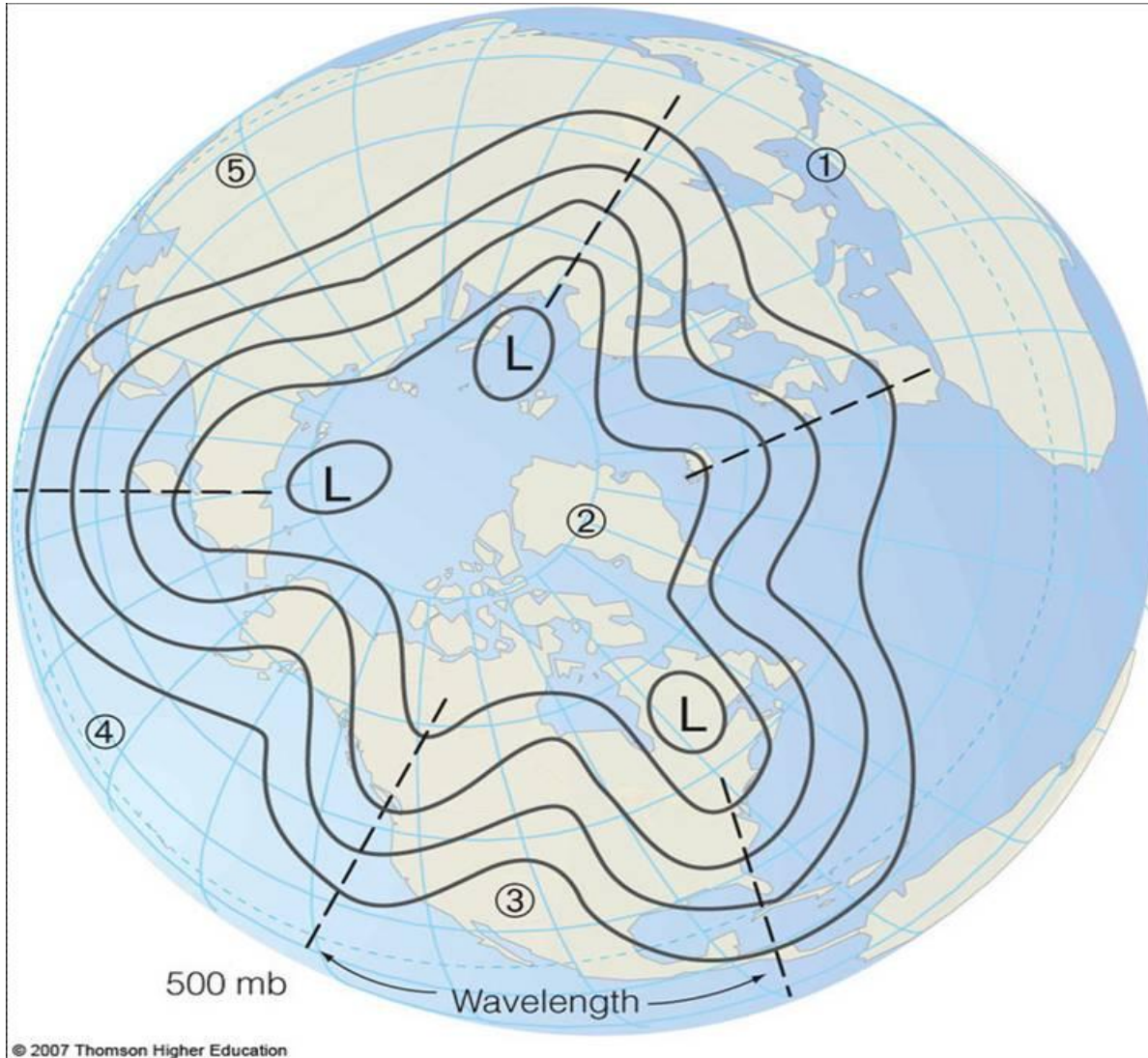
Κύματα Rossby

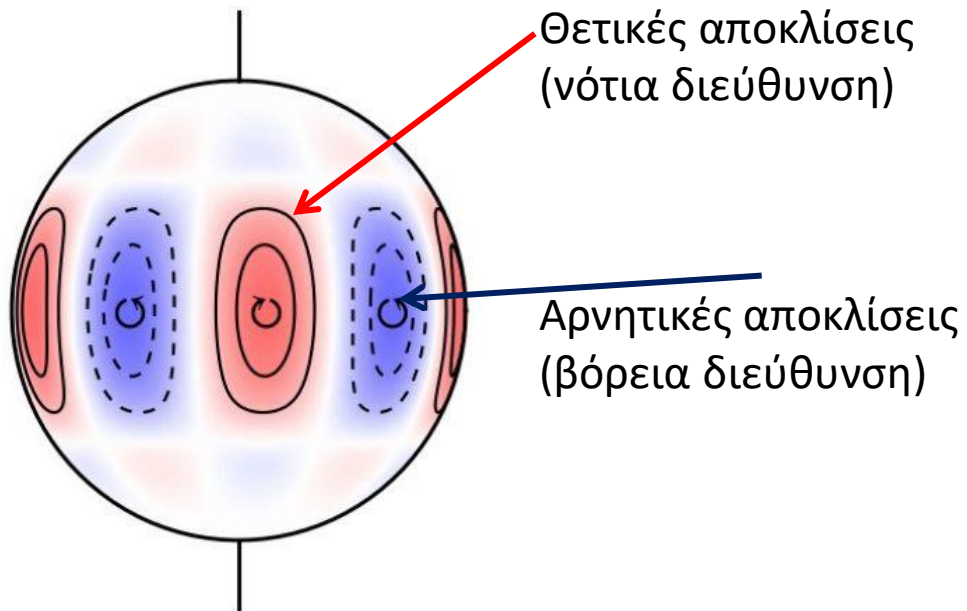


Μήκος κύματος L
Κυματάριθμος 1

Η ταχύτητα διαδοσης συνδέεται με το α) γεωγραφικό πλάτος β) μήκος κύματος και γ) ταχύτητα των δυτικών ανέμων στα μέσα γεωγραφικά πλάτη

Κυματάριθος 5



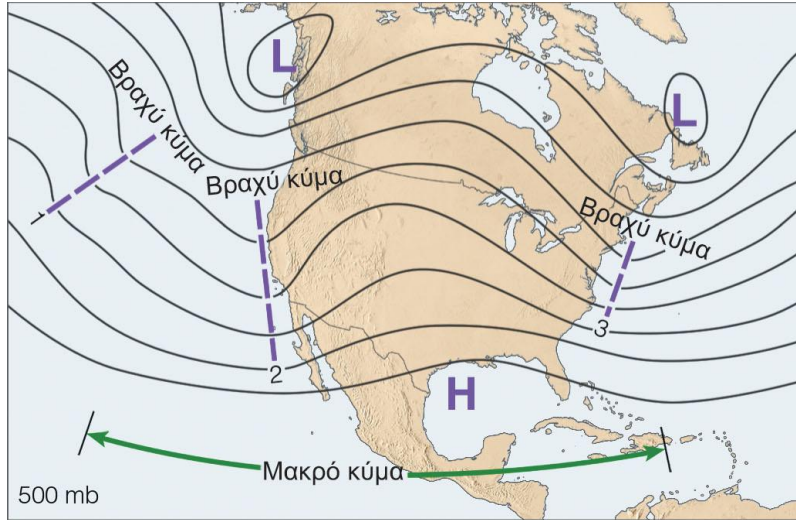


Αποτύπωση ως θετικές και αρνητικές αποκλίσεις της μεσημβρινής συνιστώσας του ανέμου από τη ροή

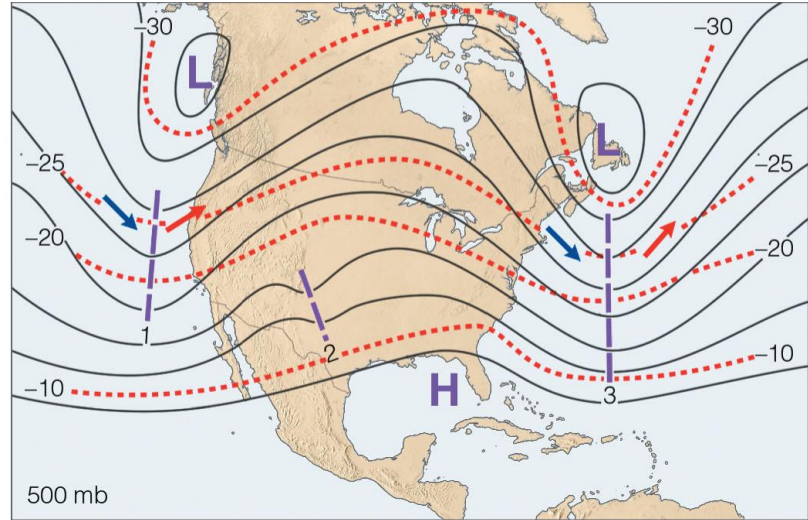
Ο ρόλος τους

- Αποτελούν τους κυματοδηγούς για τις troughs και ridges μικρότερου μήκους κύματος και κατ' επέκταση, συνδέονται με τα επιφανειακά συστήματα μεταφέροντας ψυχρές ή θερμές αέριες μάζες.
- Πρώτα γίνεται η πρόγνωση της πλανητικής κυκλοφορίας και των κυμάτων Rossby και με βάση τα δικά τους χαρακτηριστικά και ταχύτητα μετακίνησης θα προκύψει η περιοχική πρόγνωση.
- Επίδραση στο κλίμα (στάσιμα κύματα)
- Μεταφέρουν ενέργεια και ανακατανέμουν την ορμή

Πλανητικά Κύματα Rossby και βραχέα κύματα (συνοπτικής κλίμακας) (trough/ridge)



(α) ΗΜΕΡΑ 1



(β) ΗΜΕΡΑ 2 (24 ώρες αργότερα)

(α) Χάρτης ανώτερης ατμόσφαιρας που παρουσιάζει ένα μακρό κύμα με τρία βραχέα κύματα (διακεκομμένες γραμμές) ενσωματωμένα στη ροή. (β) Είκοσι-τέσσερις ώρες αργότερα, τα βραχέα κύματα έχουν κινηθεί ταχέως γύρω από το μακρό κύμα. Παρατηρήστε ότι τα βραχέα κύματα 1 και 3 τείνουν να βαθύνουν τις βυθίσεις του μακρού κύματος, ενώ το βραχύ κύμα 2 έχει εξασθενήσει. Οι κόκκινες διακεκομμένες είναι ισόθερμες (καμπύλες σταθερής θερμοκρασίας, σε °C). Οι συνεχείς γραμμές με γκριζο χρώμα είναι ισοϋψείς. Τα μπλε βέλη υποδεικνύουν ψυχρή οριζόντια μεταφορά, ενώ τα κόκκινα βέλη θερμή οριζόντια μεταφορά.

Τρόπος δημιουργίας

Βαροτροπικά
κύματα

Δημιουργούνται
λόγω της αρχής
διατήρησης του
απόλυτου
στροβιλισμού
(μεταβολή του f)

Κύματα
λόγω
μεταβολής
του f (β -
effect)

Βαροκλινικά
Κύματα

Δημιουργούνται
λόγω της αρχής
διατήρησης του
δυναμικού
στροβιλισμού

Κύματα λόγω
ορογραφίας και
διαβατικών
πηγών στους
τροπικούς
ωκεανούς

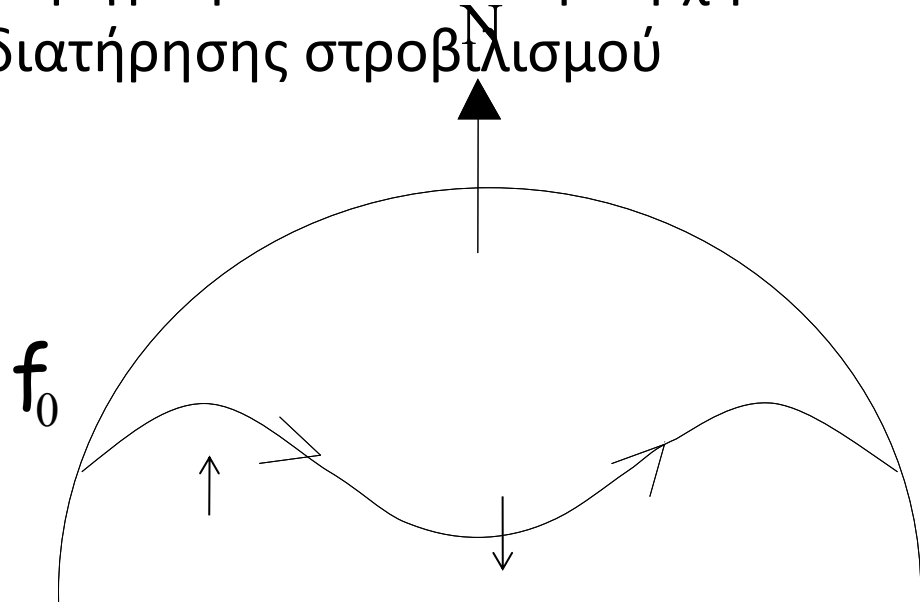
Βαροτροπικά κύματα Rossby

Απόλυτος στροβιλισμός: Οφείλονται στην Coriolis δύναμη

$$\eta = \zeta + f$$

$$= \text{σταθερό}$$

Περιγραφονται από την αρχή διατήρησης στροβιλισμού



Αρχικά :

$$\eta = \zeta + f$$

$$= 0 + f_0$$

$$= f_0$$

Τελικά :

$$\eta = \zeta + f$$

$$= f_0$$

$$= \zeta + f$$

$$f > f_0$$

$$\zeta < 0$$

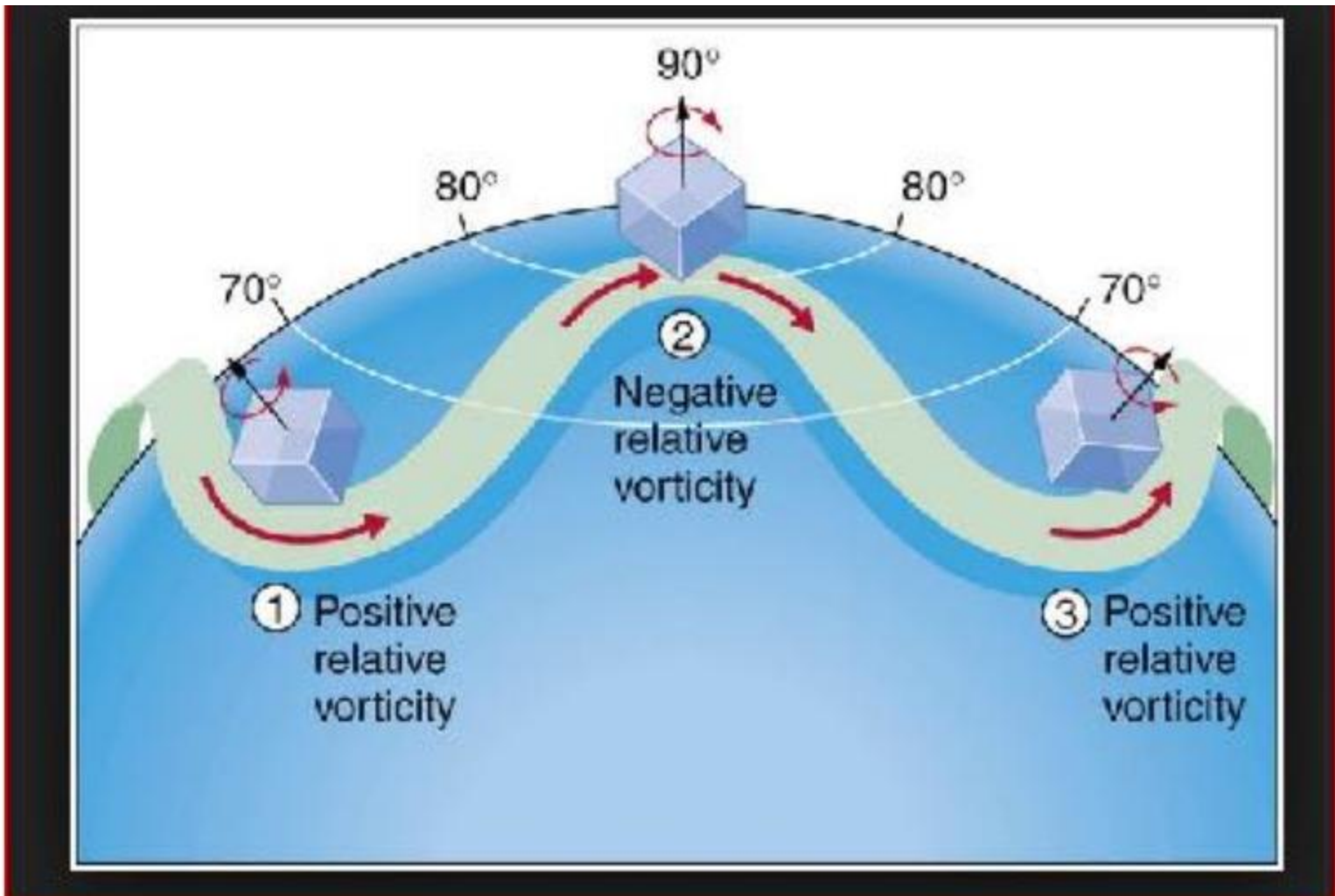
Anticyclonic
Circulation
(ridge)

$$f < f_0$$

$$\zeta > 0$$

Cyclonic
Circulation
(trough)

Βαροτροπικά κύματα Rossby



Εξίσωση των βαροτροπικών κυμάτων Rossby

$$C = U - \frac{\beta L^2}{4\pi^2}$$

C = ζωνική ταχύτητα διάδοσης κύματος

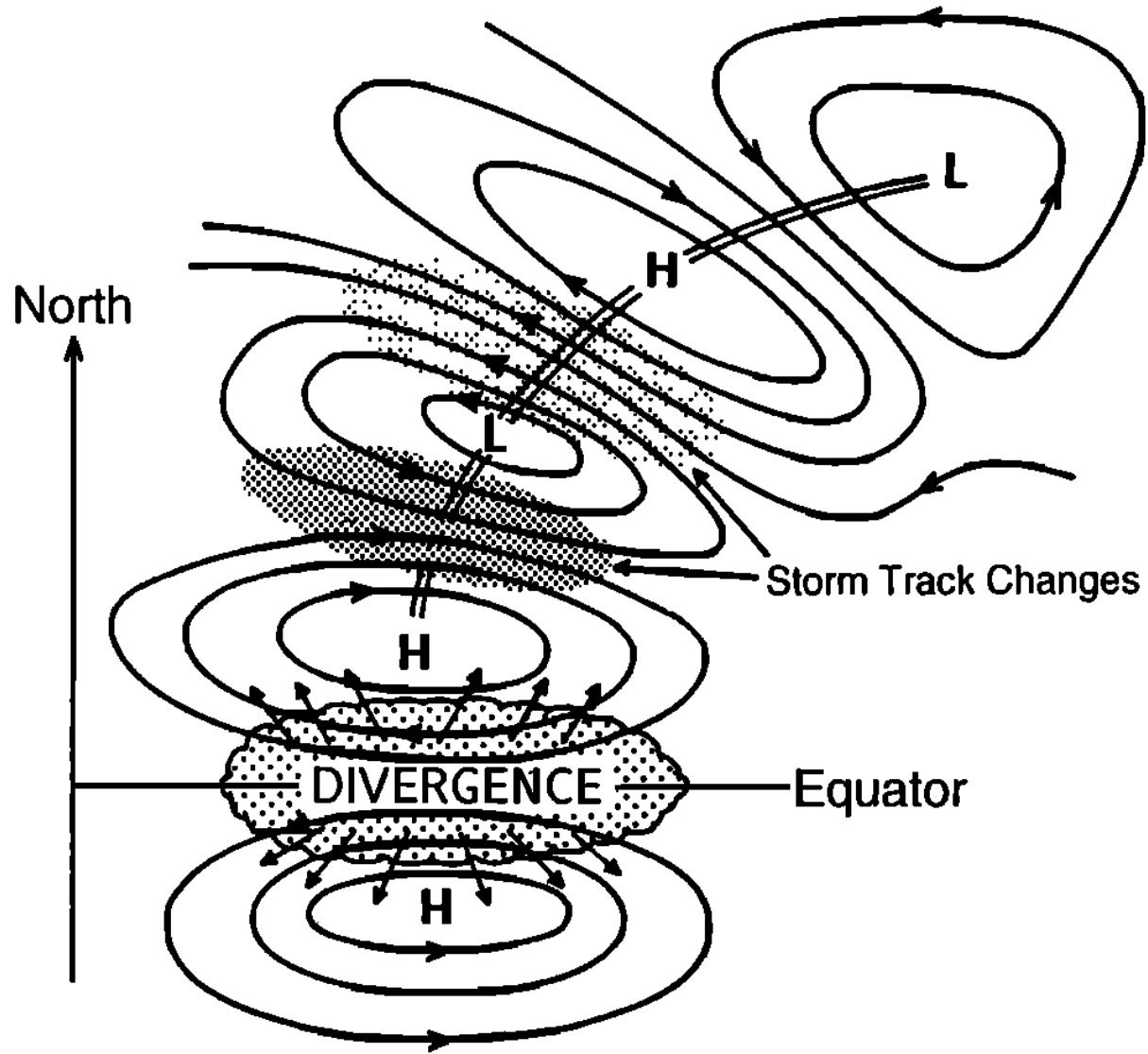
U = ταχύτητα του ανέμου

L = μήκος κύματος

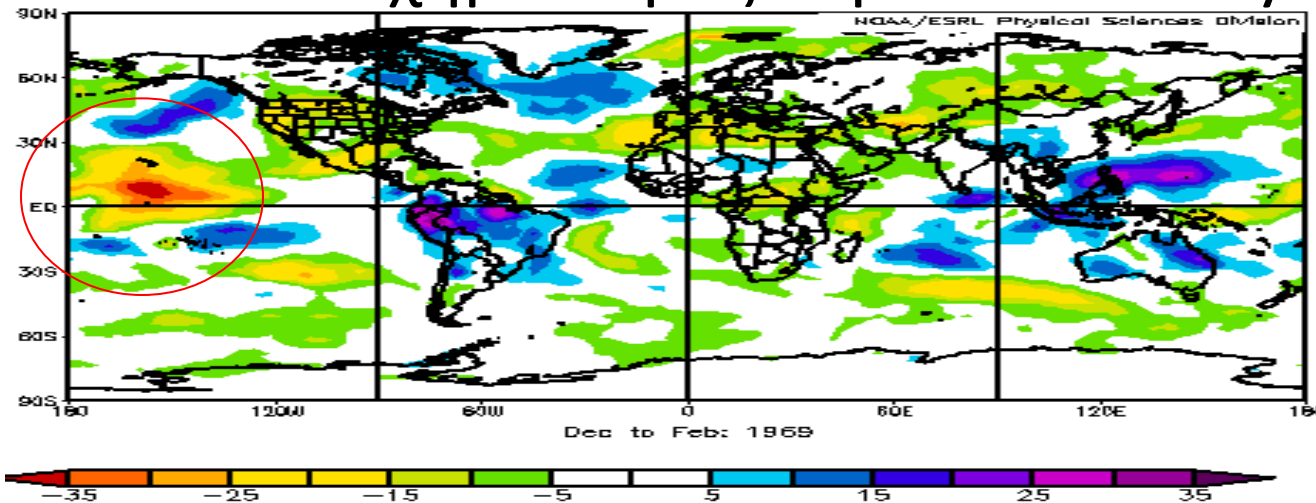
$$\beta = \frac{2\omega \cos \varphi}{R}$$

1. Αν L μικρό τότε $c > 0$ το κύμα διαδίδεται προς τα ανατολικά
Κυματάριθμος > 4
2. Αν L μεγάλο τότε $c < 0$ το κύμα διαδίδεται προς τα δυτικά
(οπισθοδρόμηση)
Κυματάριθμος < 4
3. Αν $L = L_c$ τότε $c = 0$ το κύμα παραμένει στάσιμο
Κυματάριθμος $= 4$

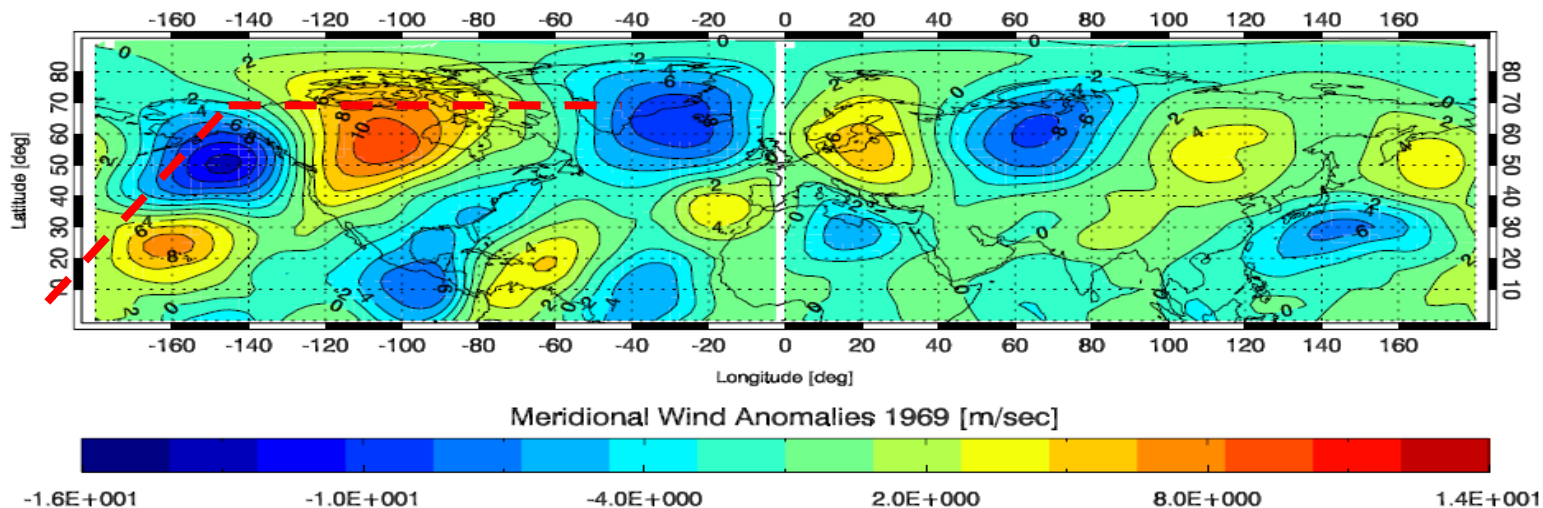
Σχηματισμός κυμάτων Rossby λόγω τροπικής θέρμανσης



Επίδραση τροπικής πηγής θέρμανσης- Σχηματισμός κυμάτων Rossby



Ανωμαλία της εξερχόμενης μεγάλης μήκους κύματος ακτινοβολίας (OLR)

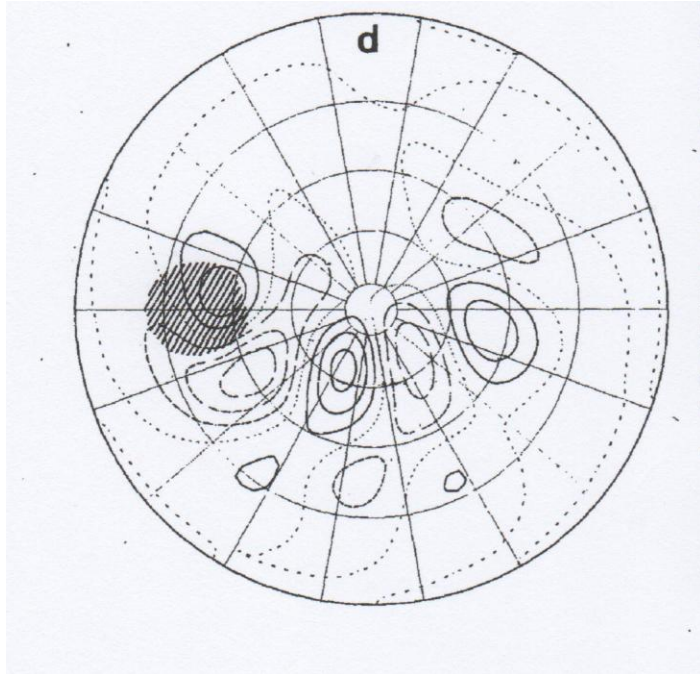


Απόκλιση του μεσημβρινού ανέμου V'

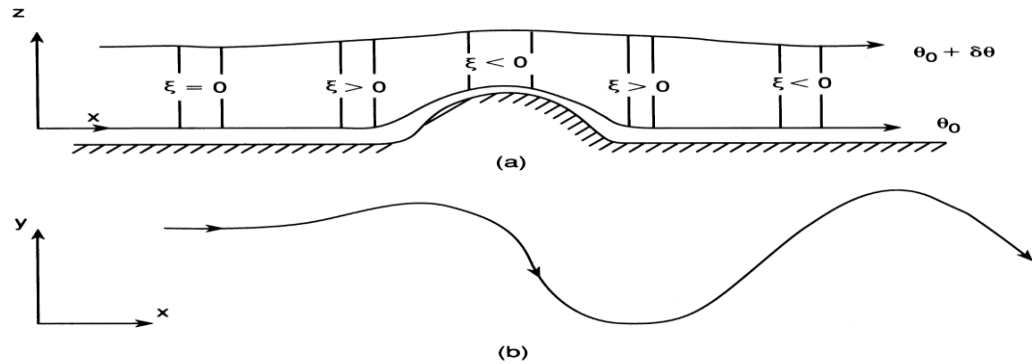
Hatzaki et al., 2009

Θετική φάση

Σχηματισμός κυμάτων Rossby λόγω ορογραφίας



Απόκλιση του γεωδυναμικού στα 300 hPa. Η γραμμοσκιασμένη περιοχή είναι η οροσειρά που εκτείνεται σε ύψος 2 km στις 30° γεωγραφικό πλάτος



Στάσιμα κύματα – Blocking patterns

1. Εμποδισμός τύπου «ωμέγα»
2. Εμποδισμός τύπου Rex
3. Αποκομμένο χαμηλό (cut off low)
4. Αποκομμένο υψηλό (cut off high – Ring of fire)

Εμμονή ενός συστήματος πάνω από μια περιοχή για μεγάλο χρονικό διάστημα εμποδίζοντας την ατμοσφαιρική κυκλοφορία

Δημιουργία ακραίων φαινομένων (ξηρασία/πλημμύρες, εξαιρετικά υψηλές/χαμηλές θερμοκρασίες)

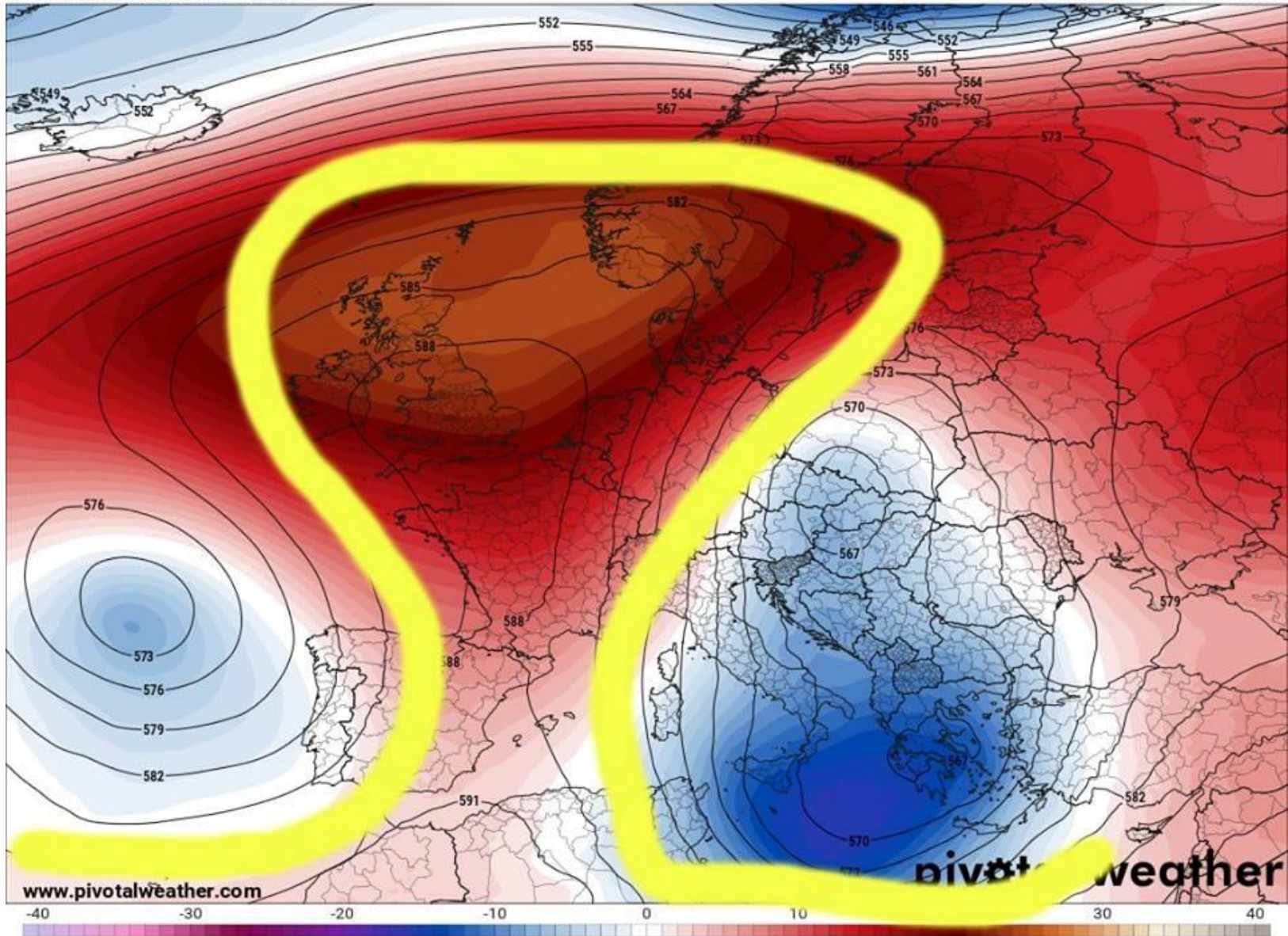
Σχετίζονται κυρίως με αντικυκλώνες λόγω της μεγαλύτερης έκτασης που καταλαμβάνουν και του μεγάλου χρόνου ζωής που έχουν (π.χ. Αντικυκλώνας των Αζορών)

Εμποδισμός «ωμέγα» (omega blocking)

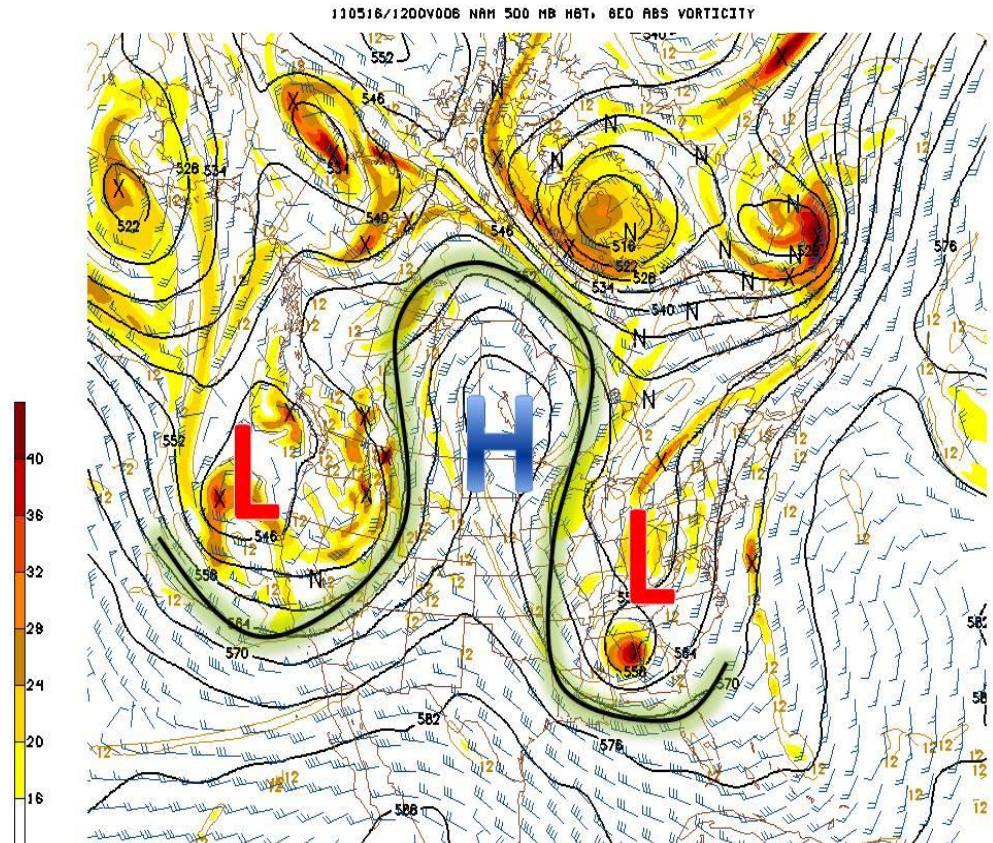
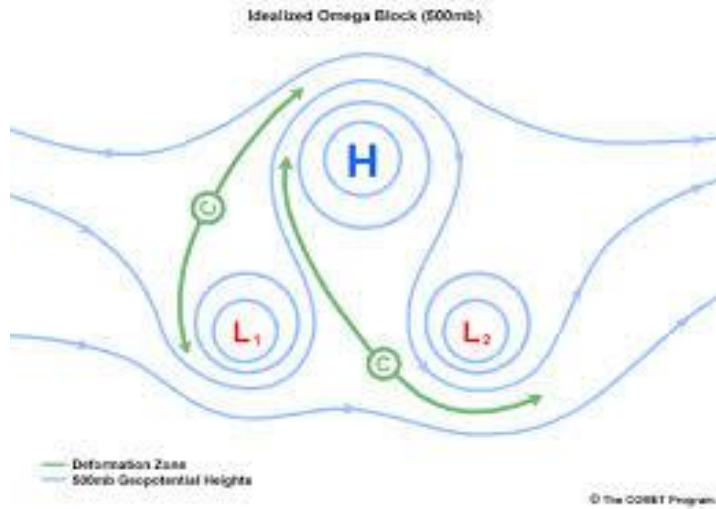
500 mb Height Anomaly (dam)

F024 Valid: Wed 2018-06-27 00z

Init: Tue 2018-06-26 00z GFS



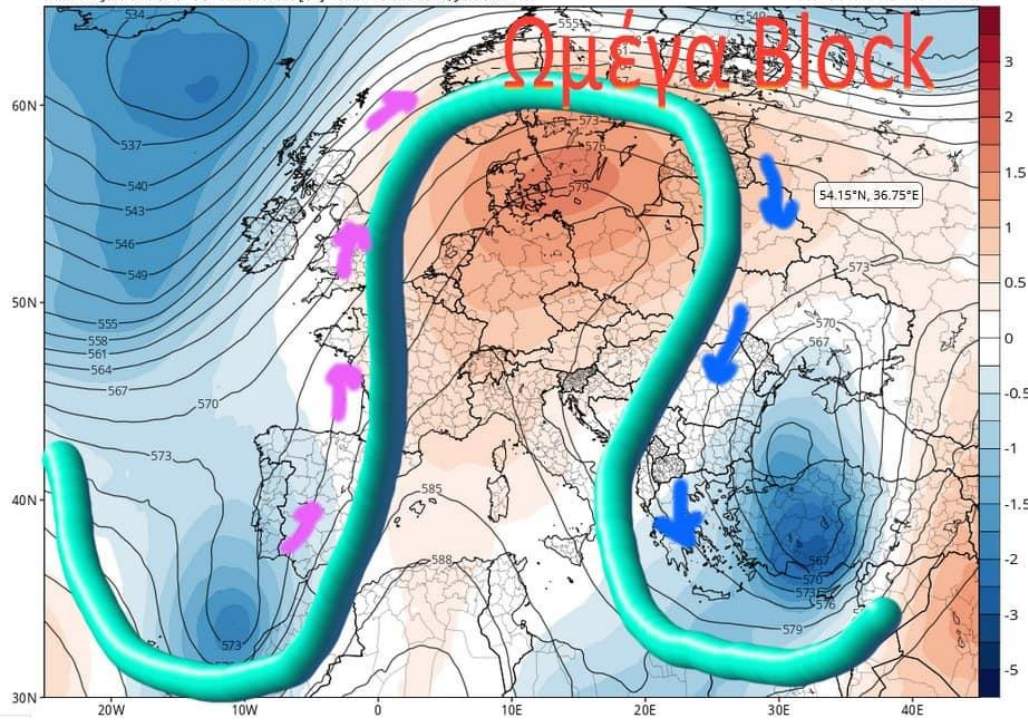
Εμποδισμός «ωμέγα» (omega blocking)



GFS 500mb Geopotential Height & Normalized Anomaly (based on CFSR 1981-2010 Climatology)

Init: 00z Jun 16 2021 Forecast Hour: [12] valid at 12z Wed, Jun 16 2021

TROPICALTIDBITS.COM

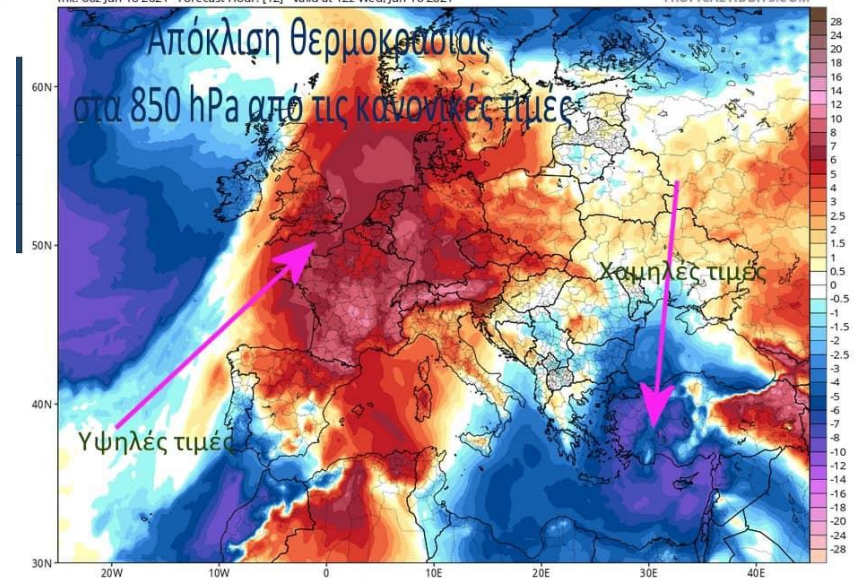


11-16 June 2021

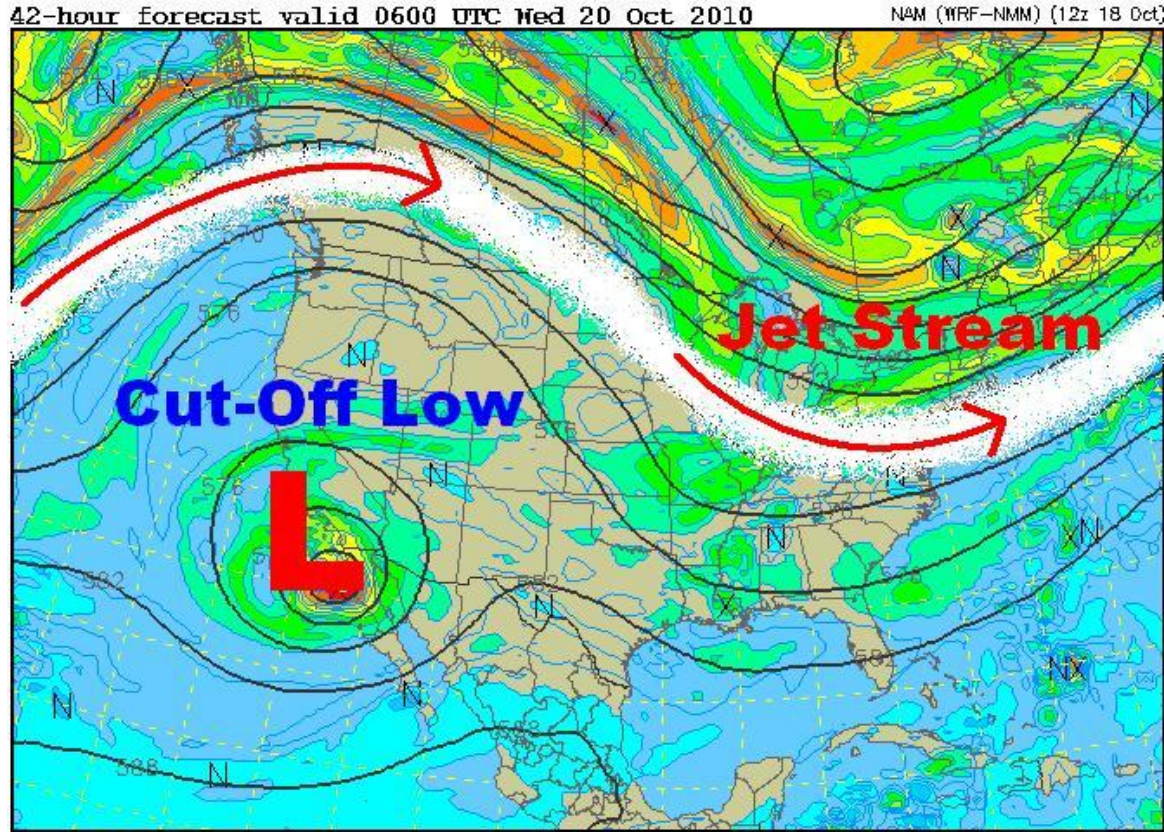
GFS 850 hPa Temperature Anomaly (°C) (based on CFSR 1981-2010 Climatology)

Init: 00z Jun 16 2021 Forecast Hour: [12] valid at 12z Wed, Jun 16 2021

TROPICALTIDBITS.COM



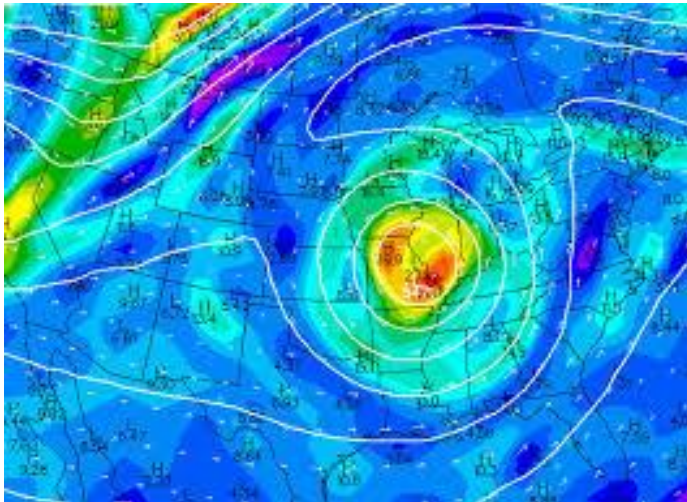
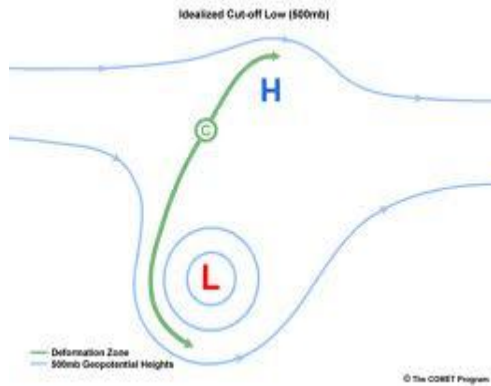
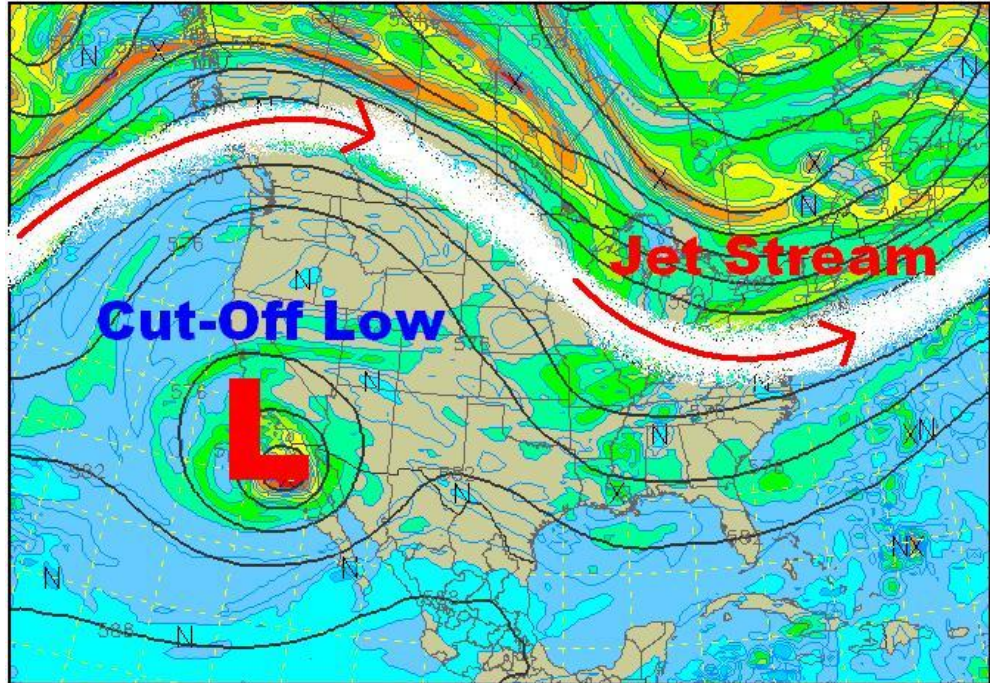
Αποκομμένο χαμηλό (cut off low)



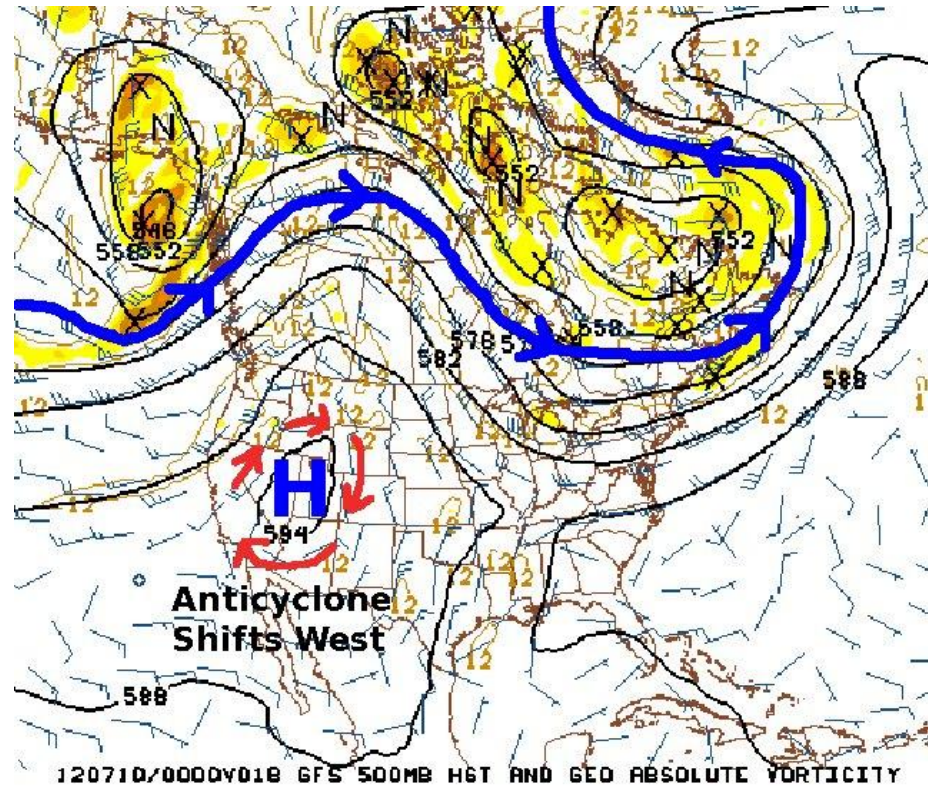
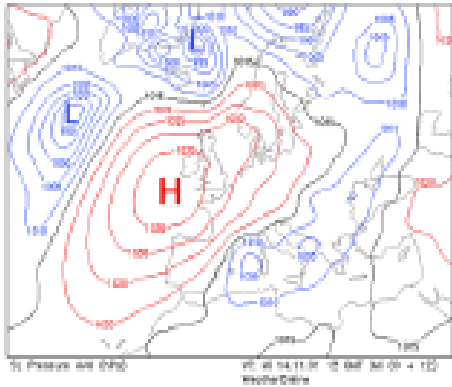
Αποκομμένο χαμηλό (cut off low)

42-hour forecast valid 0600 UTC Wed 20 Oct 2010

NAM (WRF-NMM) (12z 18 Oct)



Αποκομμένο υψηλό (cut off high)



Εμποδισμός «Rex» (Rex blocking)

