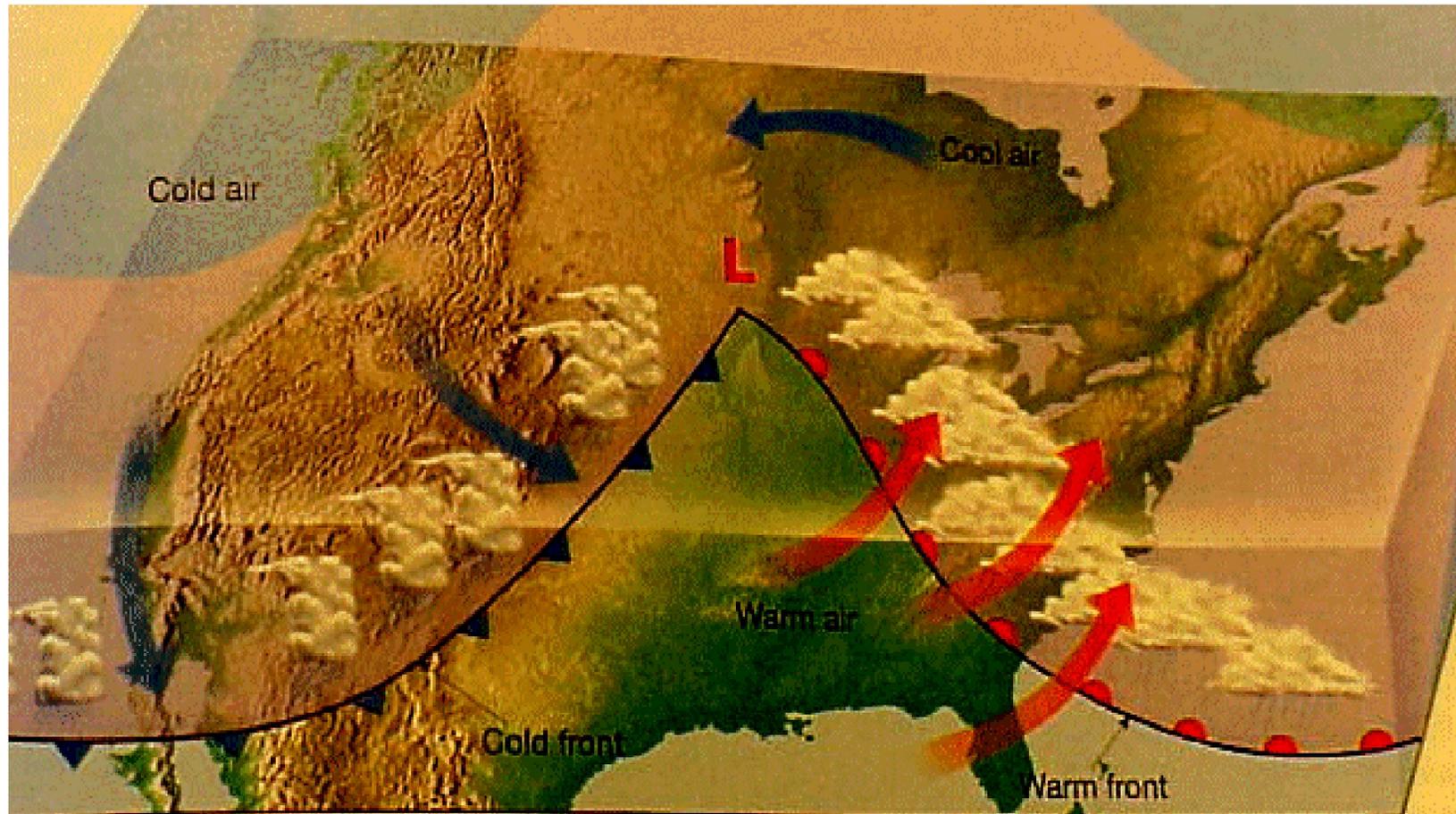
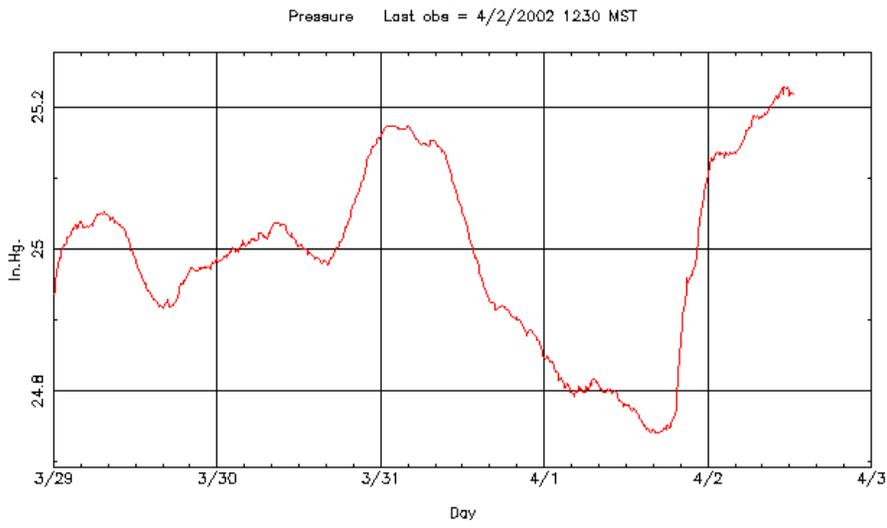
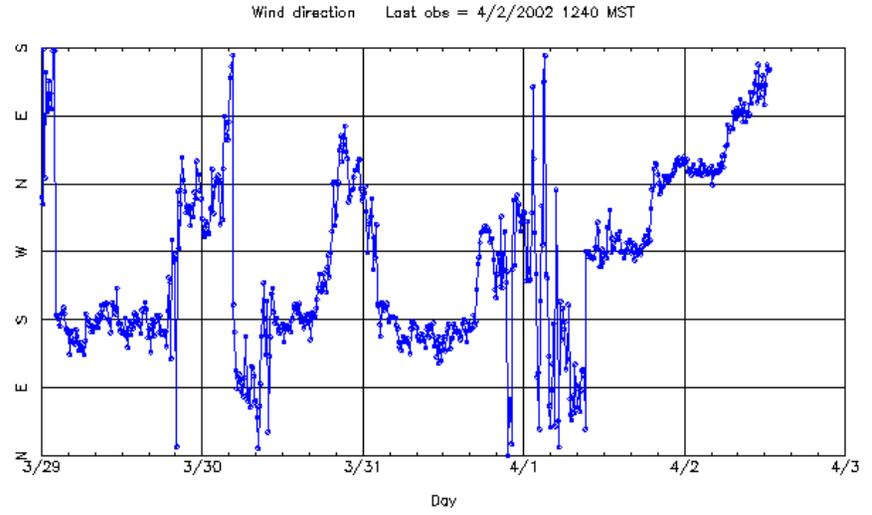
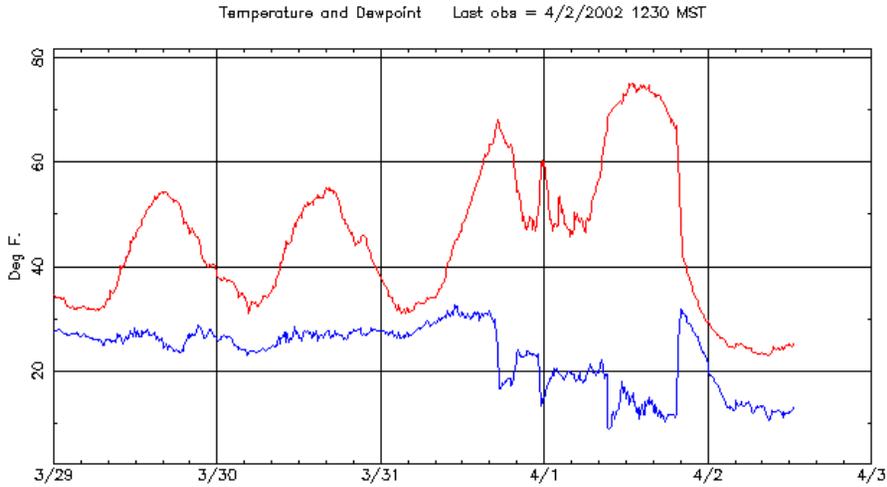


Ciclones de Latitudes Médias

Capítulo 13, Ahrens



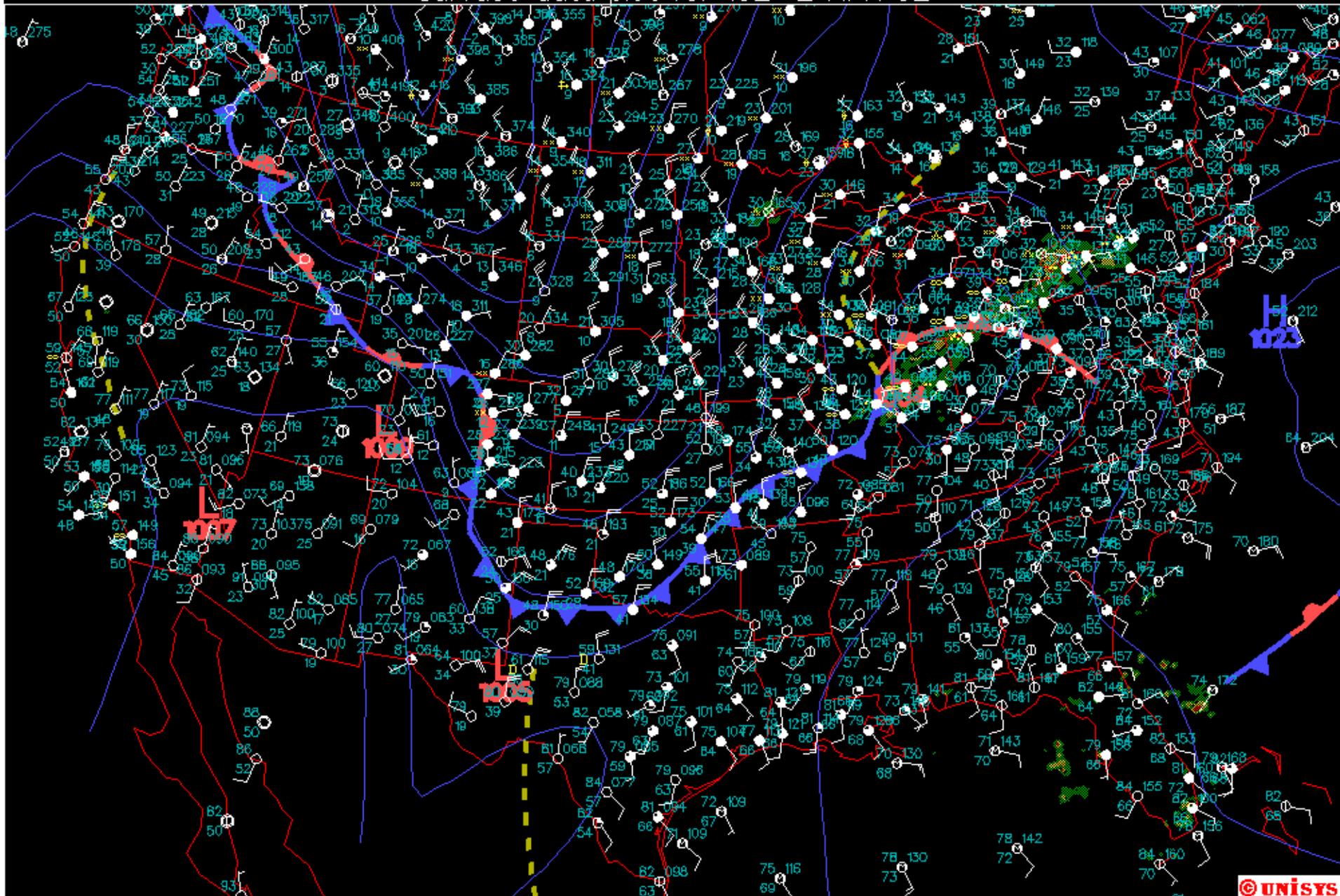
Brrrrrr!



Últimos 5 dias na estação do campus da CSU!

6^a Sab Dom 2^a 3^a

Surface data plot for 19Z 2 APR 02



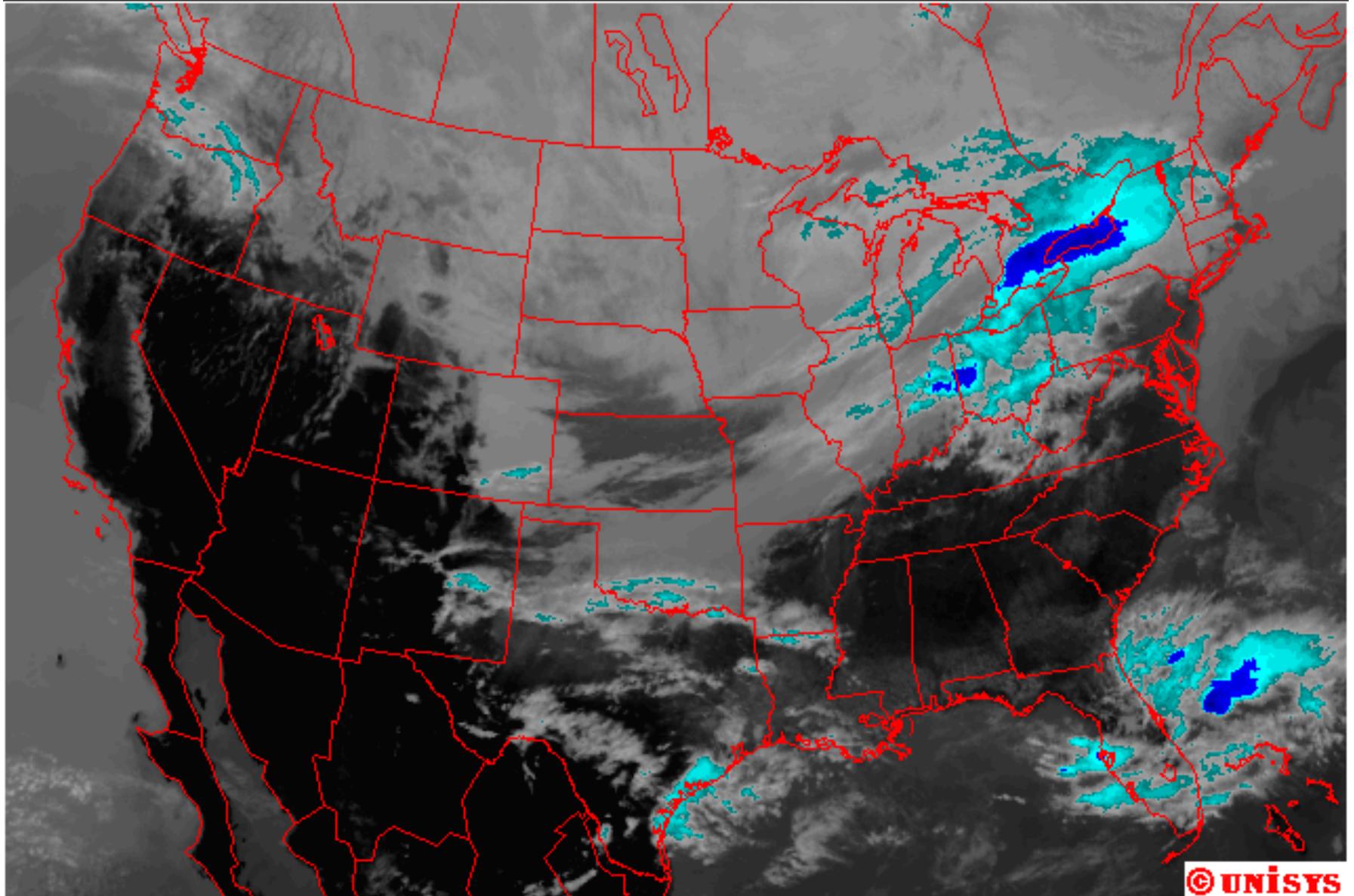
Intensities (Dbz): 20 30 40 45 50 55

Fronts at 15Z



GOES NC Infrared 11um

1915Z 2 APR 02

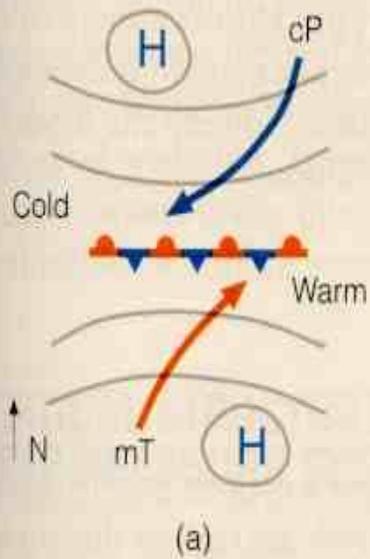


© UNISYS

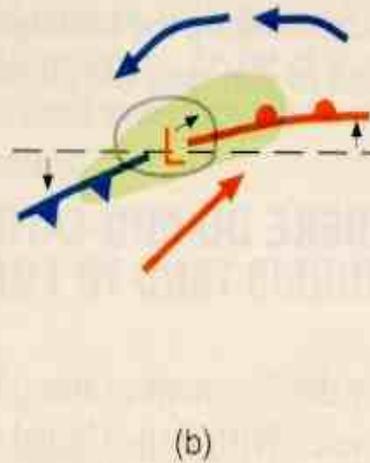
Modelo de onda de Ciclone (modelo Norueguês)

- Frente Estacionária
- Estágio de Nascimento
- Estágio de Maturidade
- Parcialmente Oclusa
- Estágio Ocluído
- Estágio de Dissipação

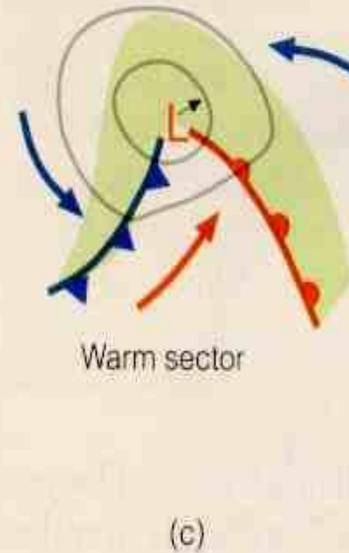
Frente estacionária



Ciclone Incipiente



Onda aberta

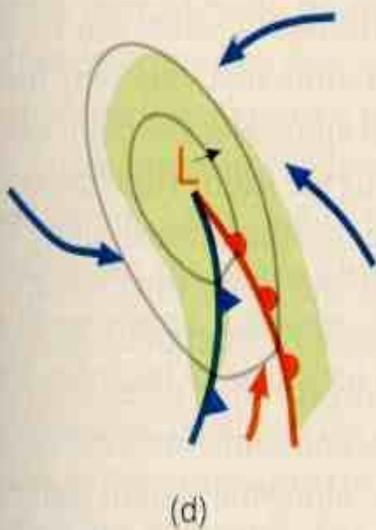


Estágios de desenvolvimento de Ciclones

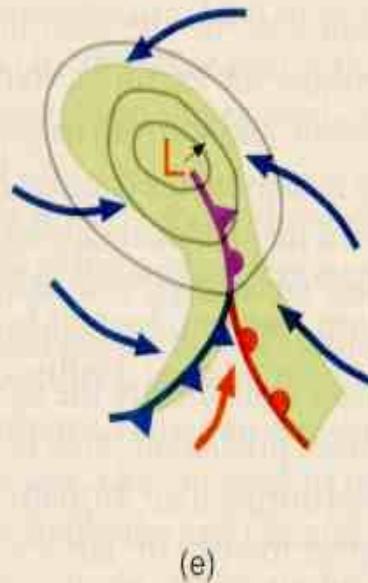
Áreas verdes indicam precipitação

Demora de alguns dias a uma semana, e percorre 1000 km durante o ciclo de vida

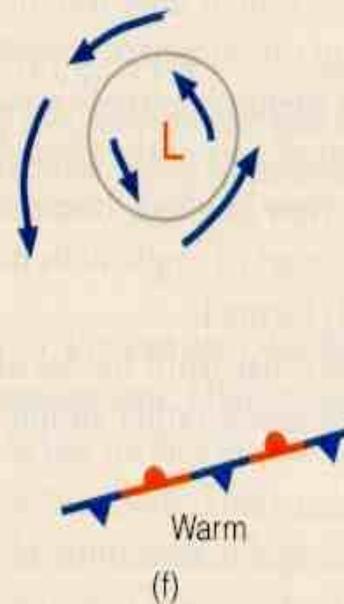
Estágio Maduro



occlusão

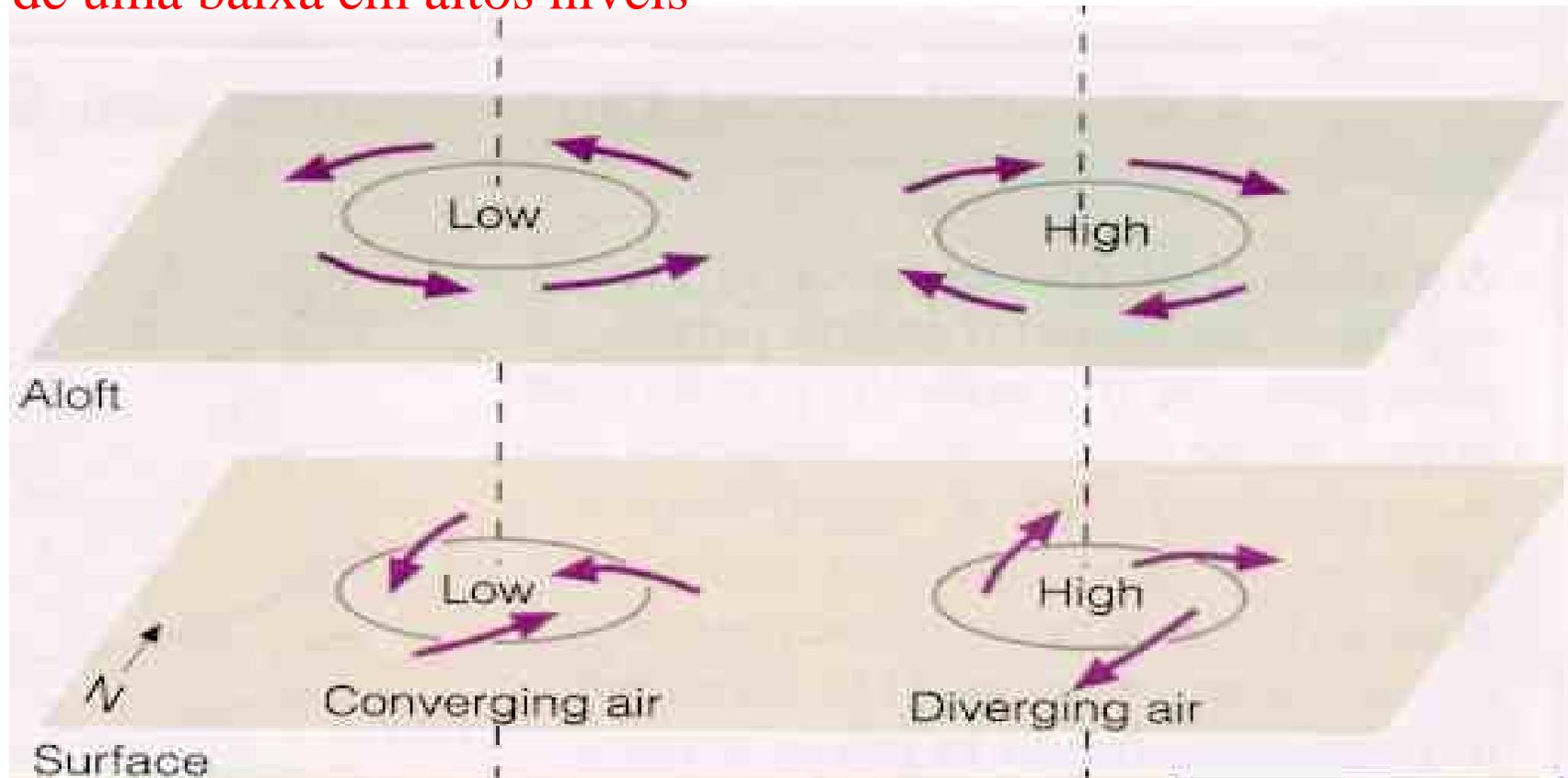


dissipação



O que mantém a baixa em superfície?

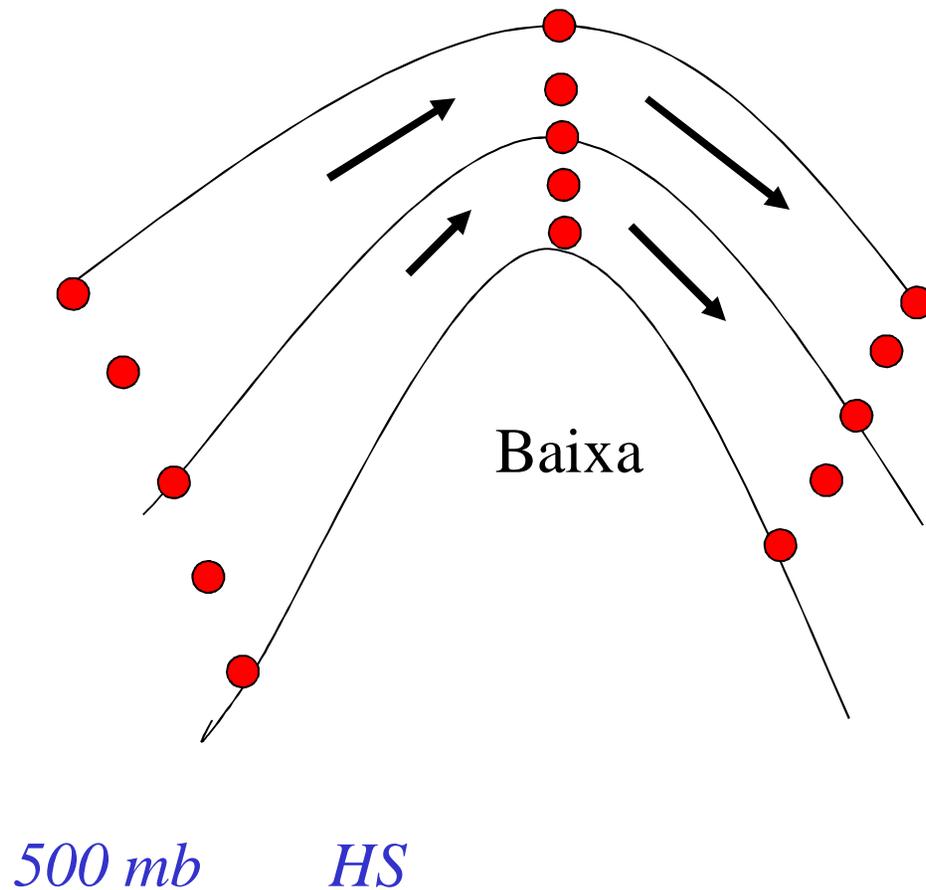
Imagine uma baixa em superfície que se forma **diretamente abaixo** de uma baixa em altos níveis



*Convergência na superfície
empurra o ar para a baixa*

Div na sup destrói a alta

Convergência e Divergência



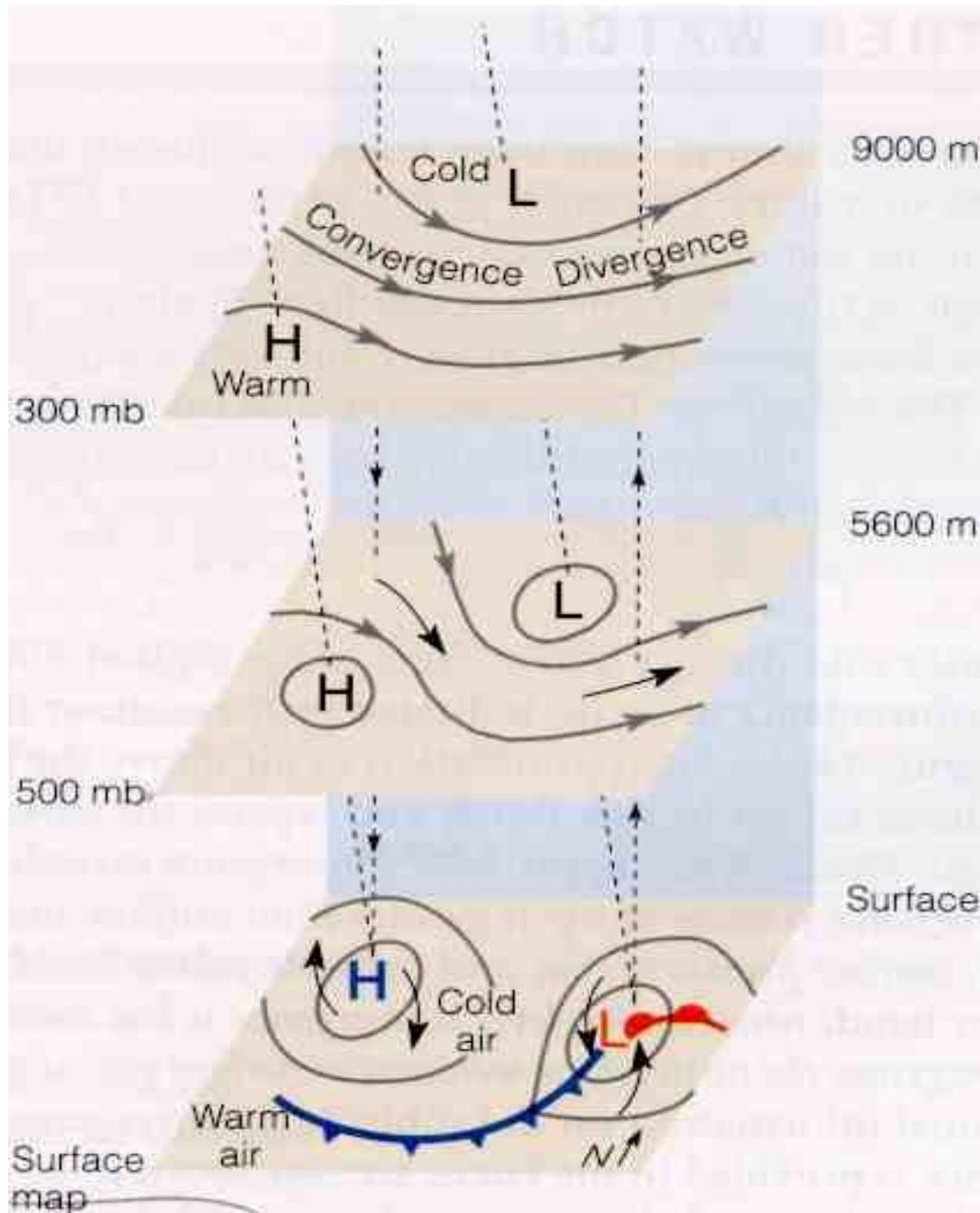
O que provoca a “ciclogênese?”

*Quando a **divergência** em níveis altos é mais intensa do que a **convergência** em baixos níveis, mais ar é retirado do topo do que é repostado embaixo. A pressão à superfície cai, e a baixa se intensifica, ou se aprofunda.*

Estrutura vertical

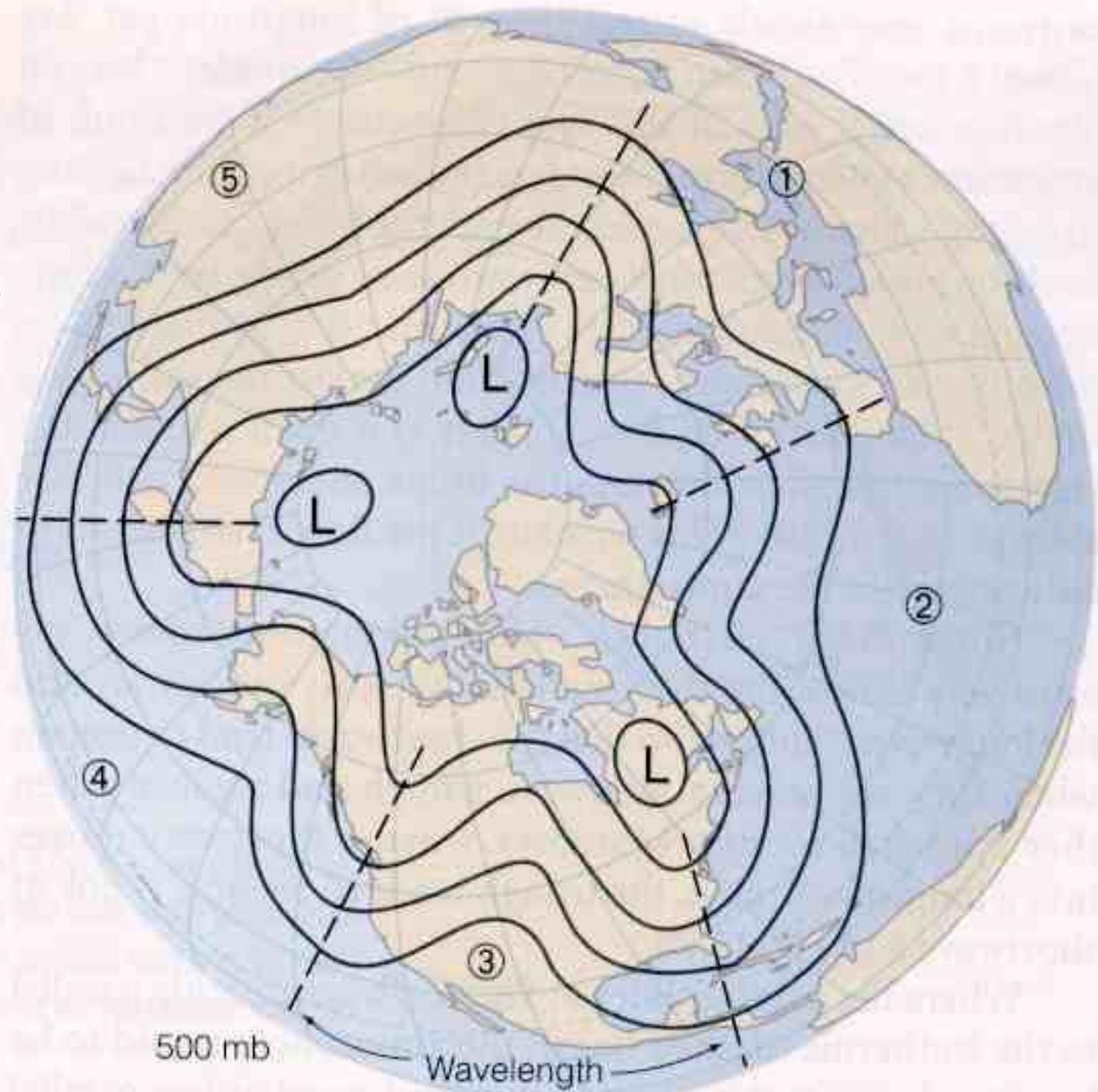
Baixa de níveis altos é **inclinada para oeste** com a altura, com respeito à superfície.

DIVERGÊNCIA EM ALTOS NÍVEIS PROVOCA O INÍCIO E MANUTENÇÃO DA BAIXA EM SUPERFÍCIE.



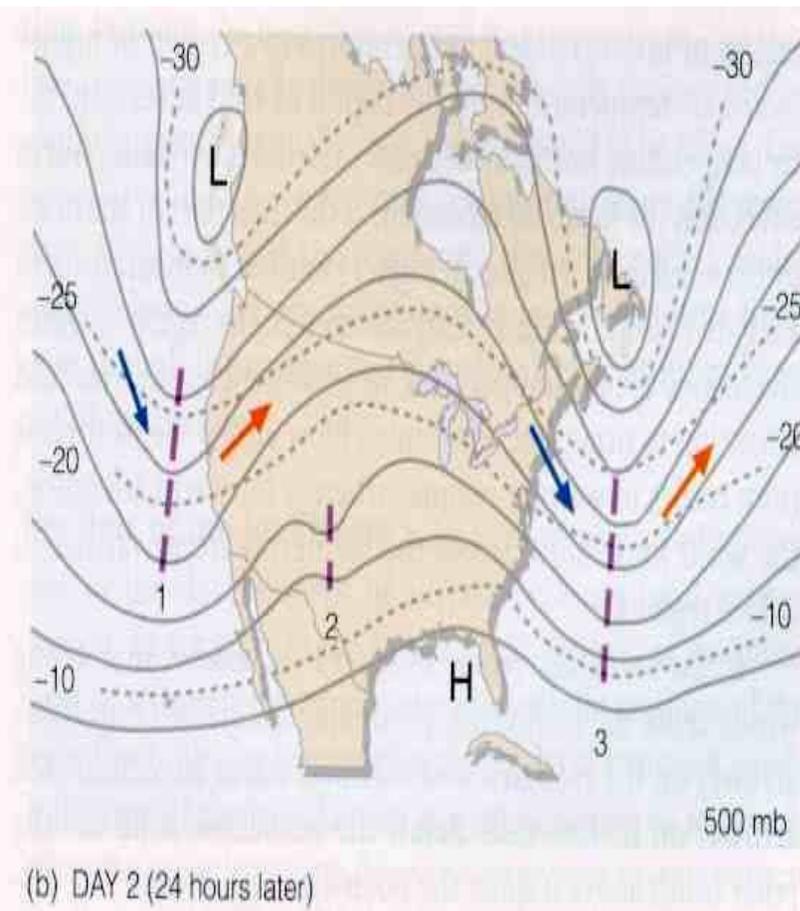
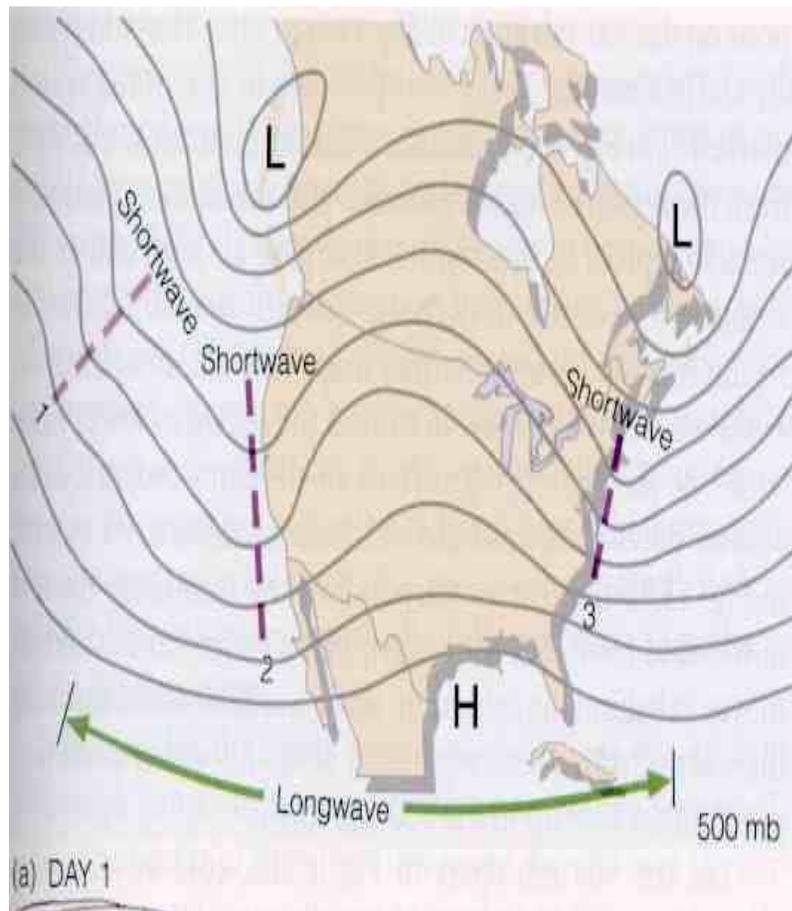
Grande escala.

Onde deve ocorrer
divergência em altos
níveis?



Início de um Ciclone:

A passagem de uma onda curta sempre inicia a formação de uma baixa em superfície.



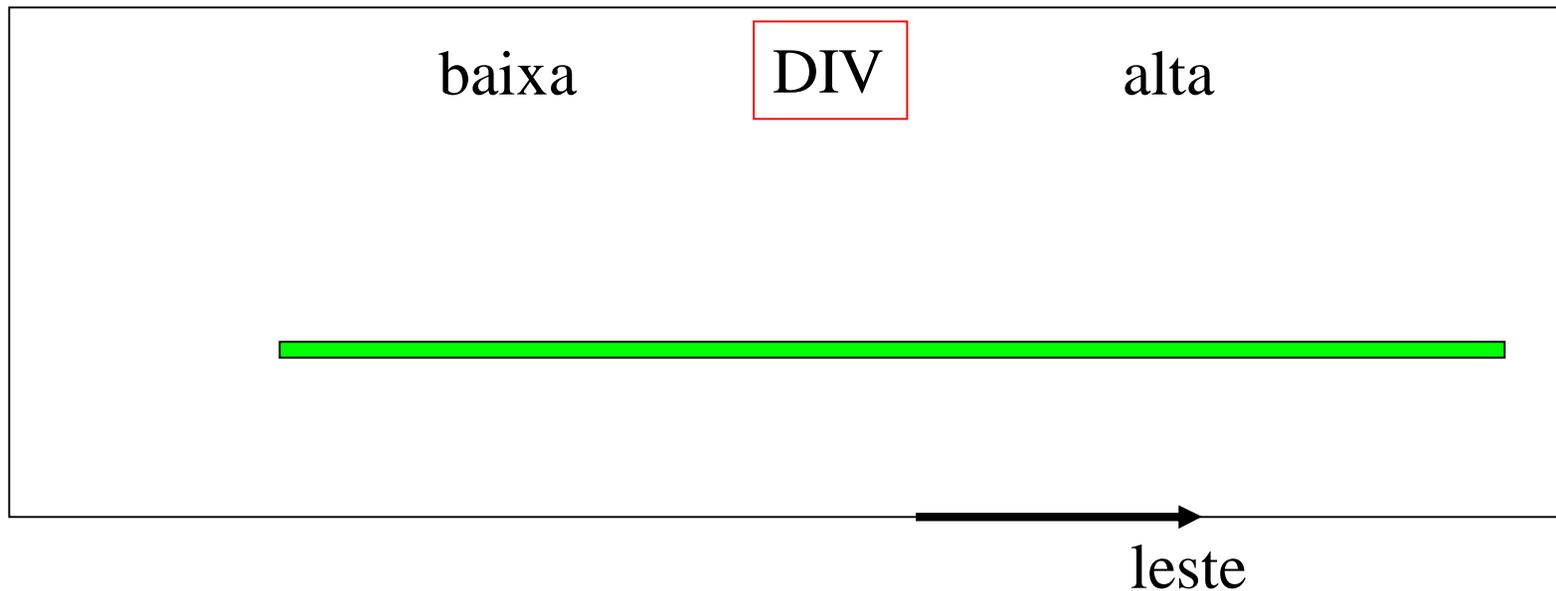
O desenvolvimento de um Ciclone:

- instabilidade baroclínica faz com que uma perturbação inicial cresça.
- ocorre na presença de fortes gradientes de temperatura.

baroclínico significa que a temperatura varia numa superfície isobárica

- Imagine que um cavado de onda curta passe sobre a sua cabeça (*olhando para o norte*):

Onde se desenvolverá a baixa em superfície?



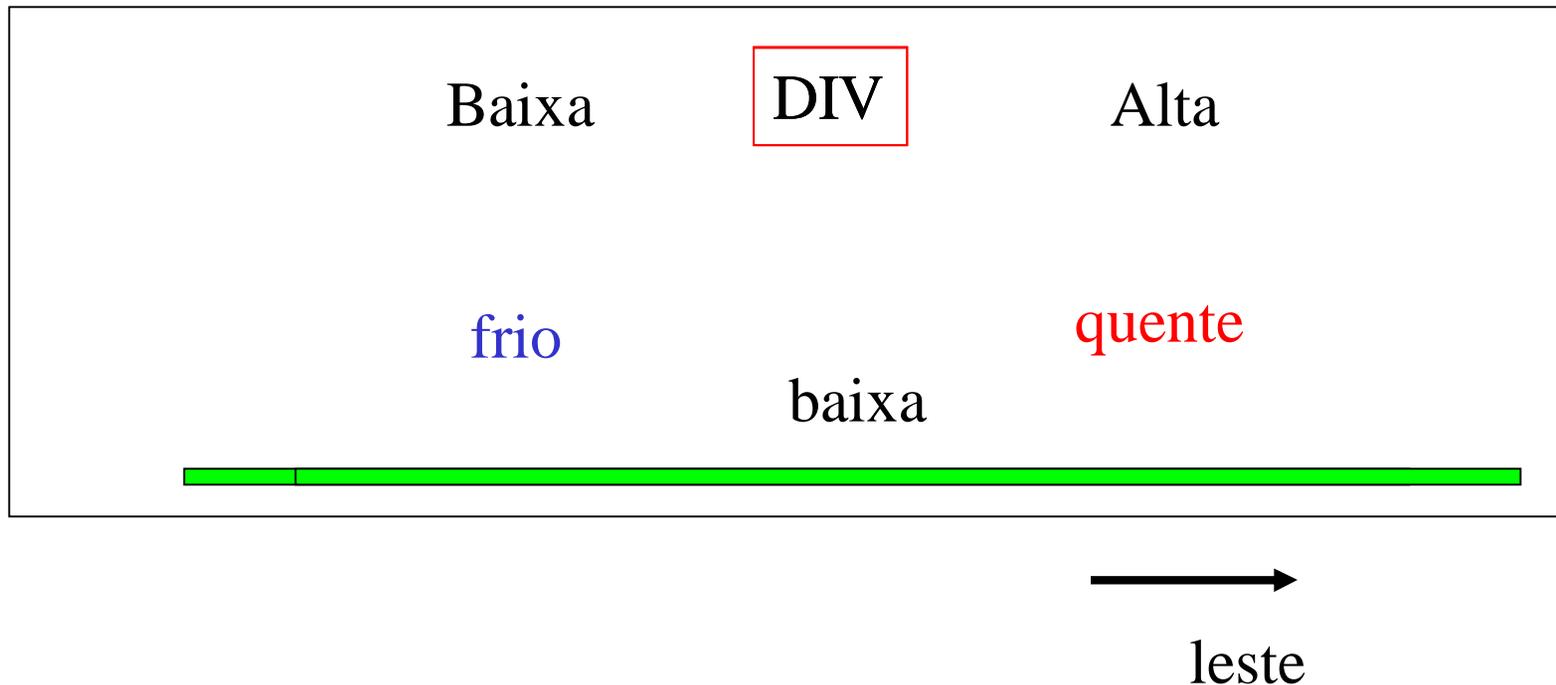
(olhando para Norte):

Na superfície, onde haverá advecção fria e quente?

Isto amplificará ou enfraquecerá a baixa em níveis altos?

E a div em níveis altos?

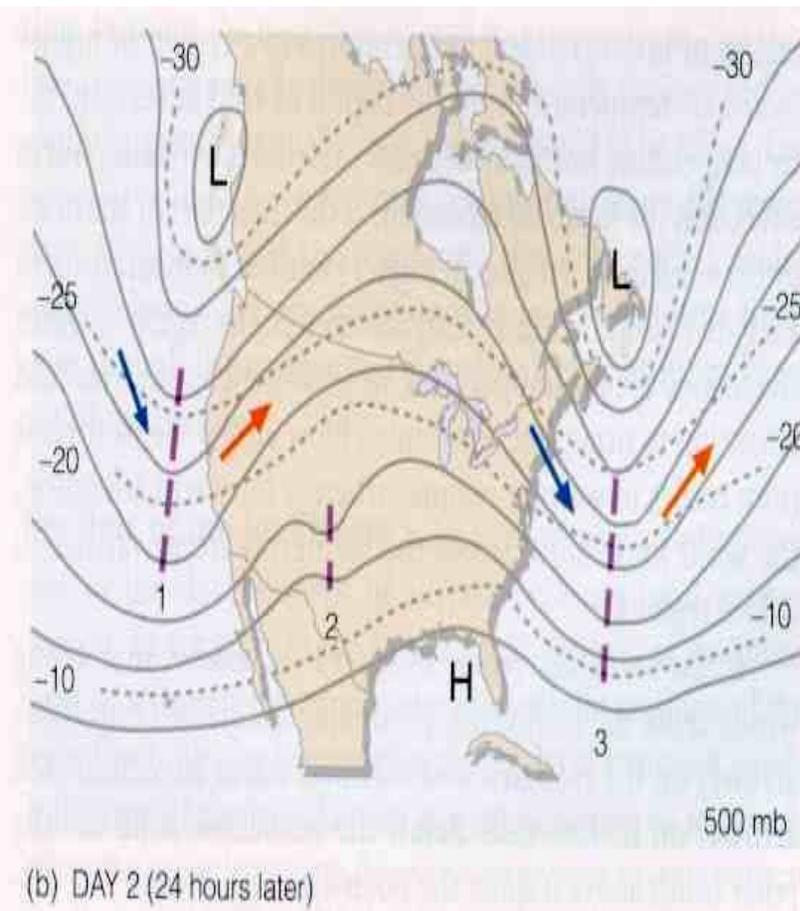
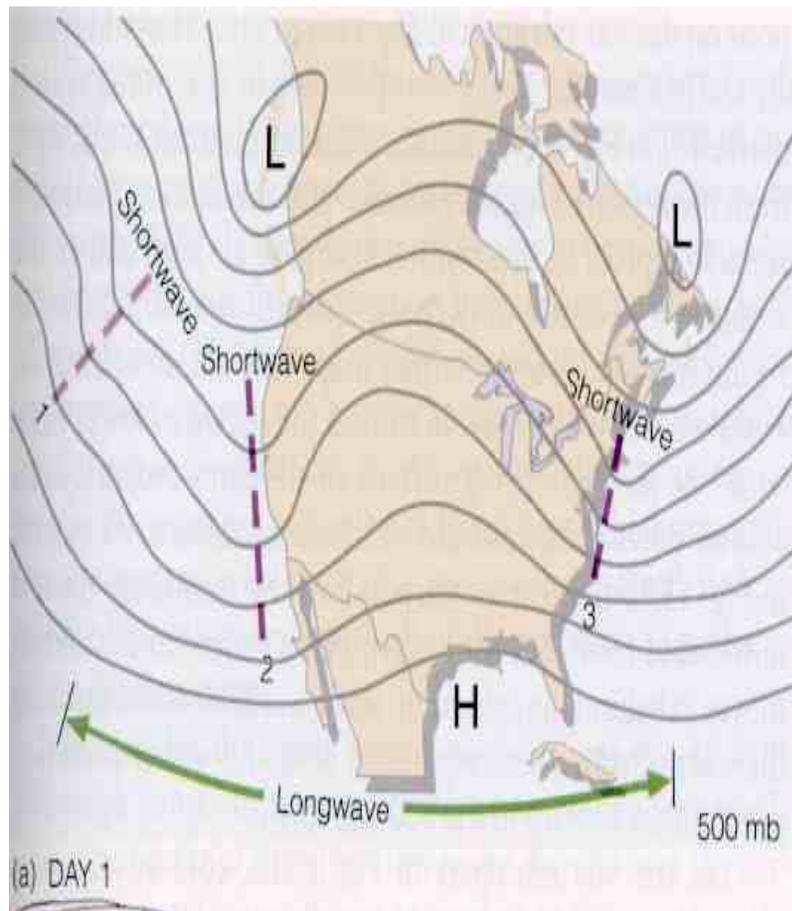
Uma baixa em altos níveis irá intensificar ou enfraquecer a baixa em superfície?



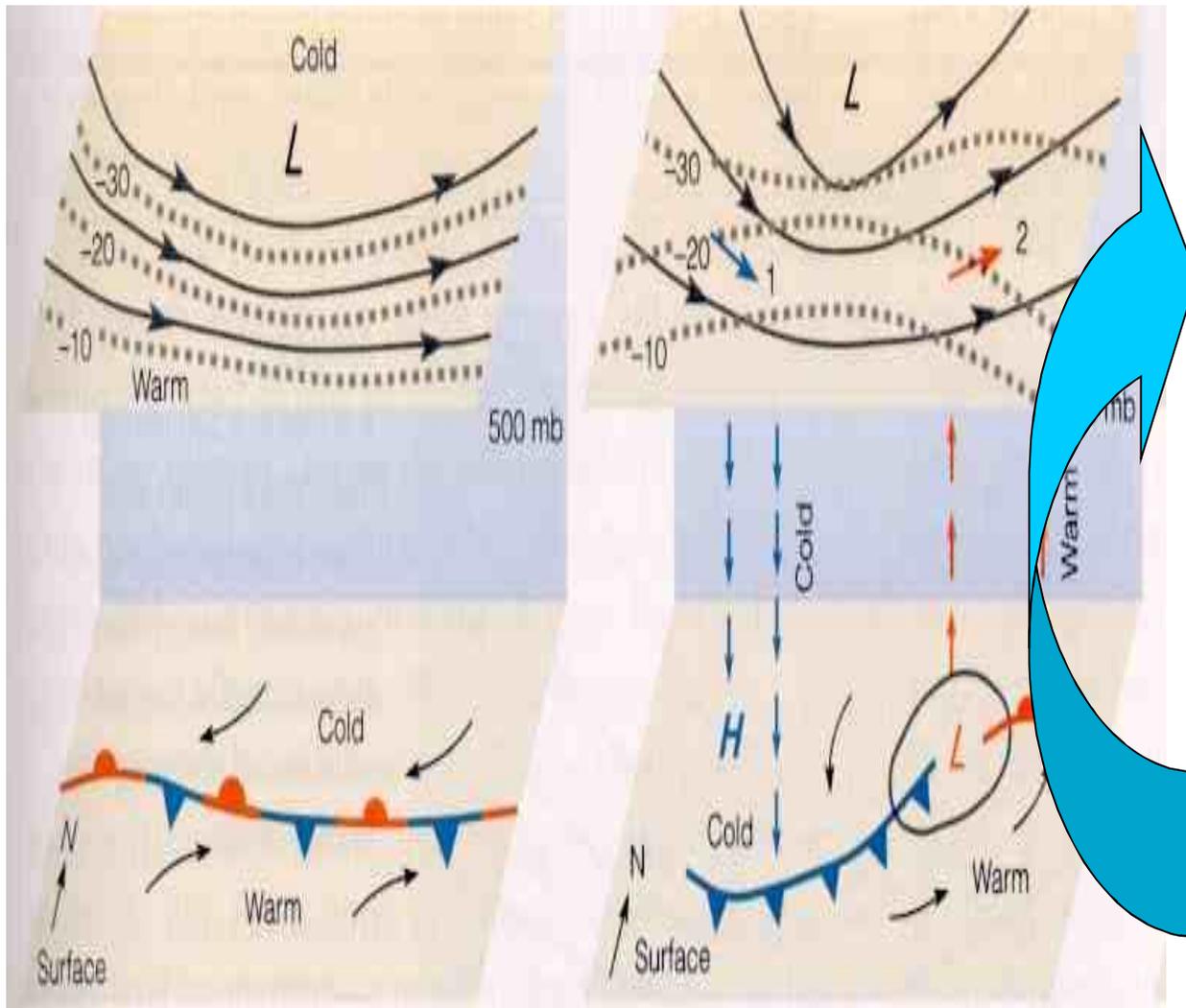
Desenvolvimento do Ciclone:

Forte gradiente meridional de temperatura+passagem de um cavado de onda curta pode levar a um rápida ciclogênese pela instabilidade baroclínica

(baroclinia significa que a temperatura varia numa superfície isobárica)

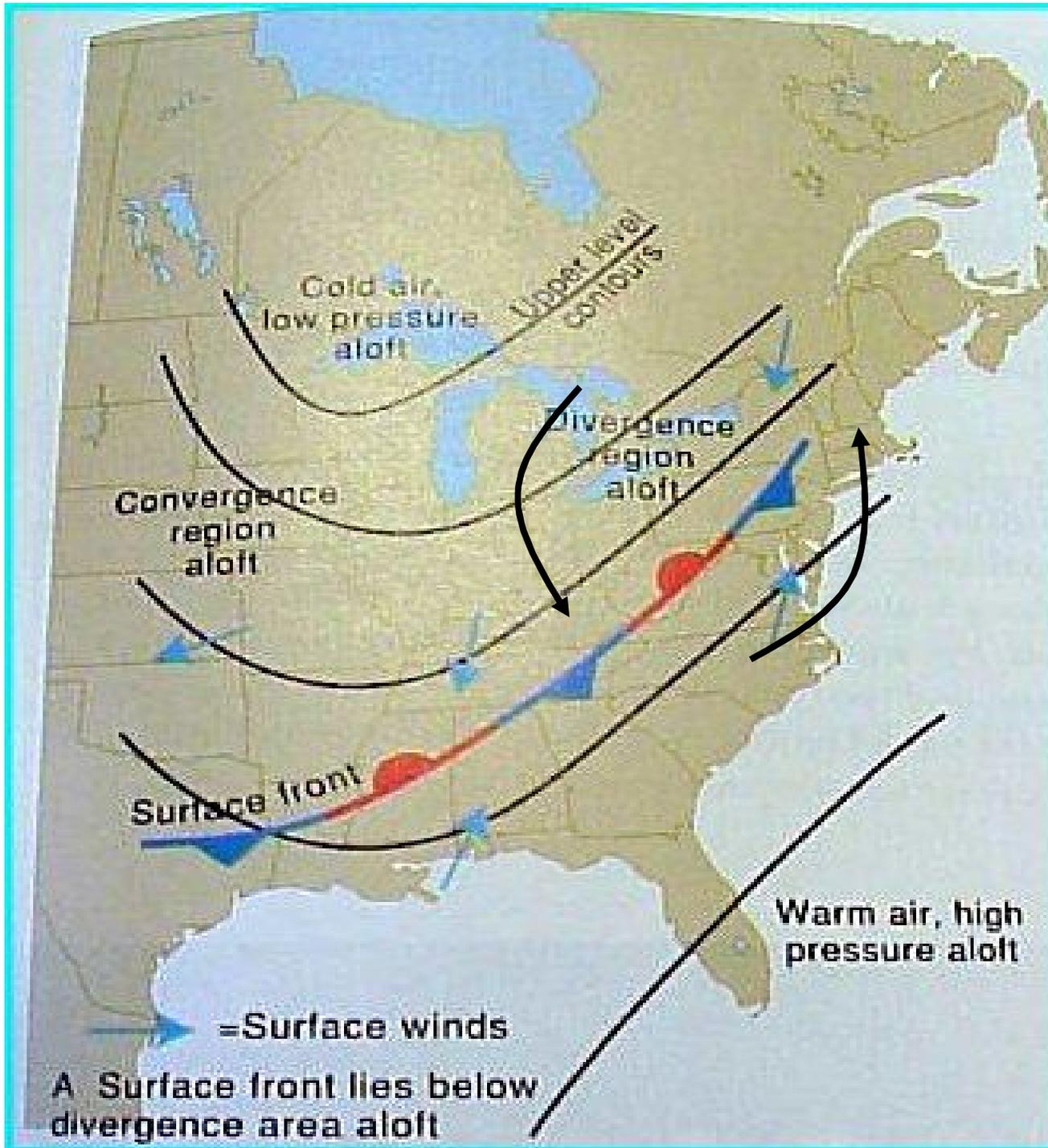


Instabilidade Baroclínica

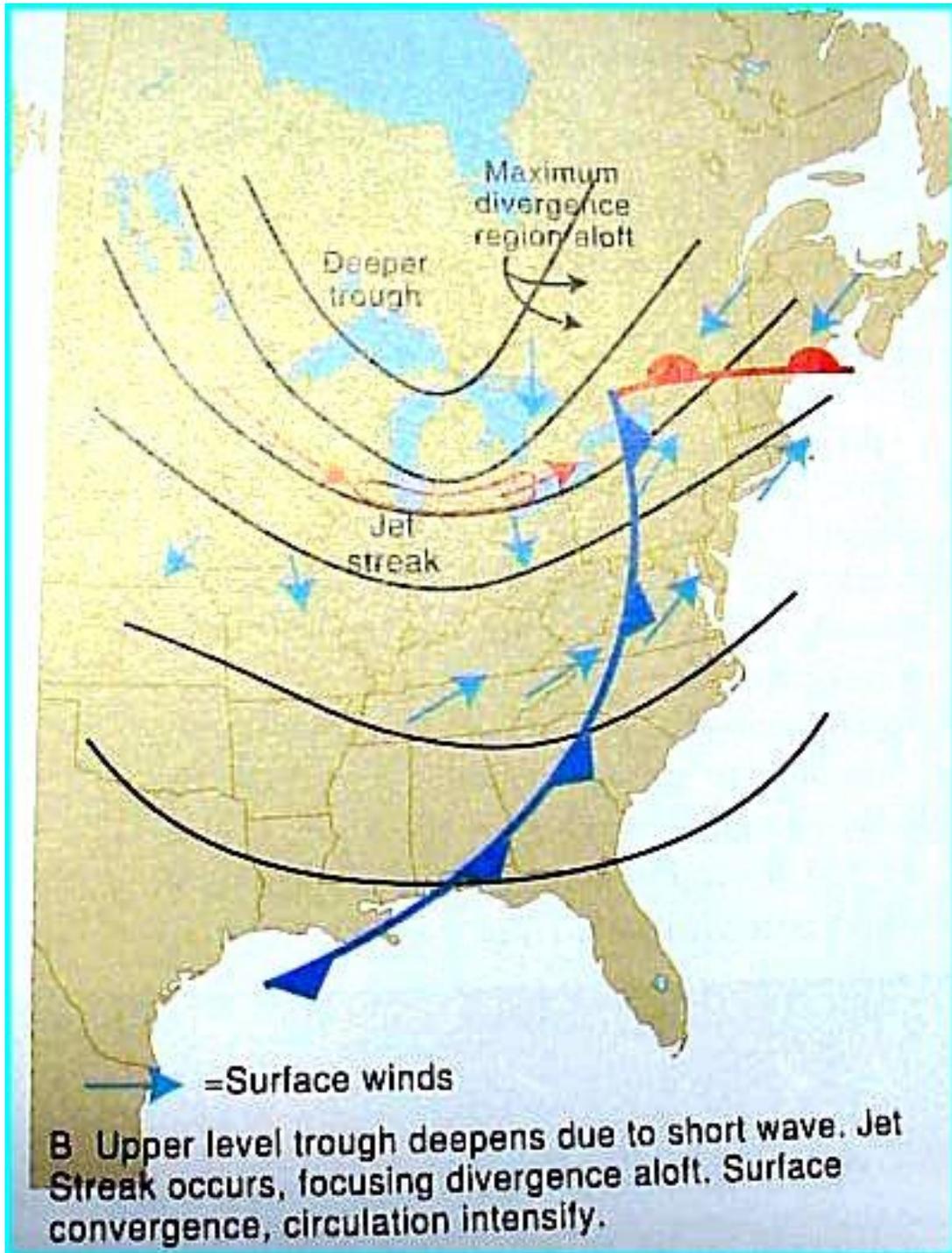


- Níveis altos **onda curta** passa
- Níveis altos **divergência**
-> baixa na sfc
- **Advecção Fria**
na baixa troposfera
- Advecção Fria **intensifica baixa em altos níveis**
- Leva a mais divergência em níveis altos

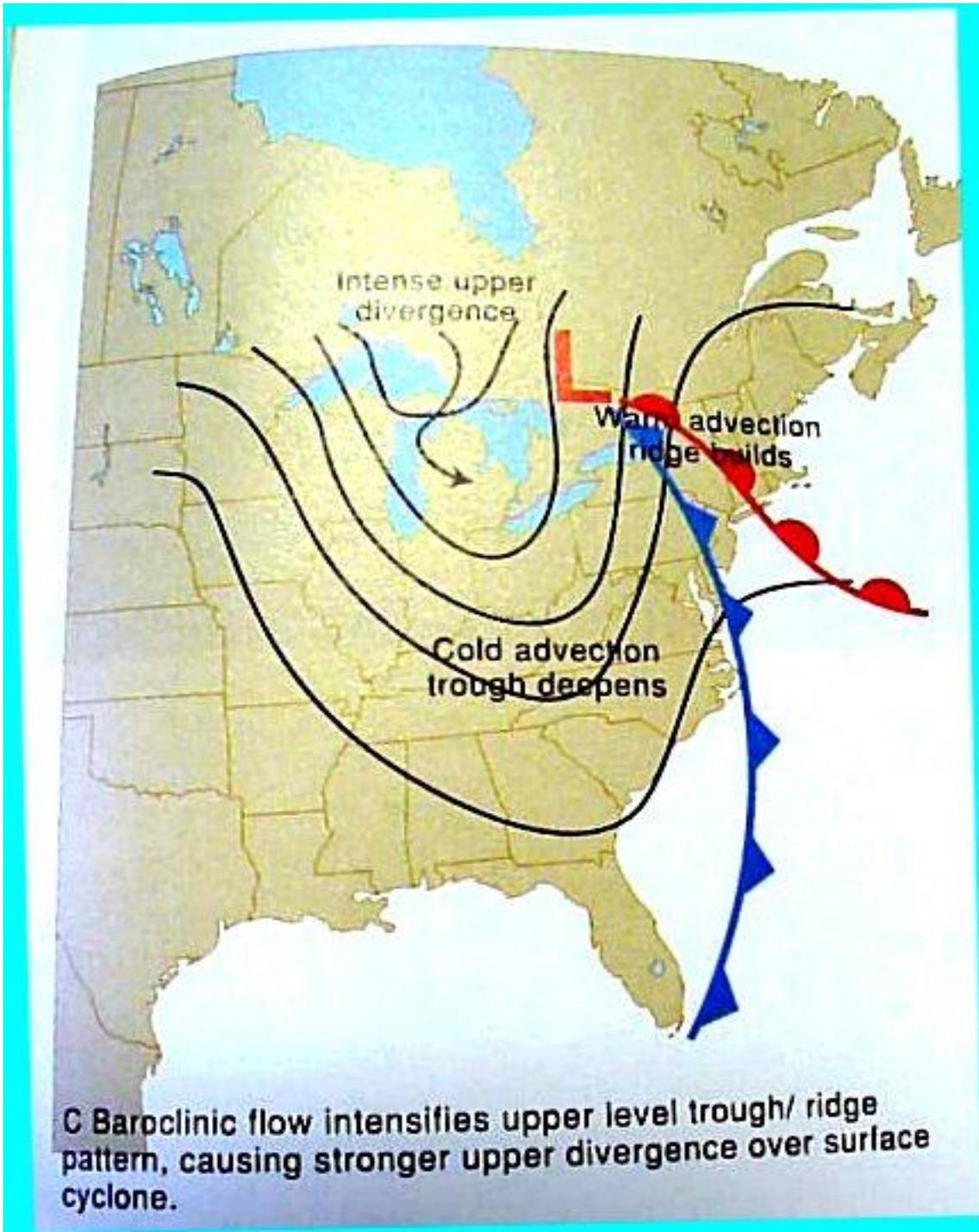
Advecção de Temperatura é a chave!



1. Divergência superior
2. Leva ao abaixamento da PNM sob a divergência
3. Escoamento associado à baixa PNM leva a advecção quente/fria na baixa troposfera.
4. Advecção de temperatura intensifica o cavado de altos níveis altos, que leva a mais divergência.



A intensificação ocorre tipicamente a frente do eixo do cavado de altos níveis.



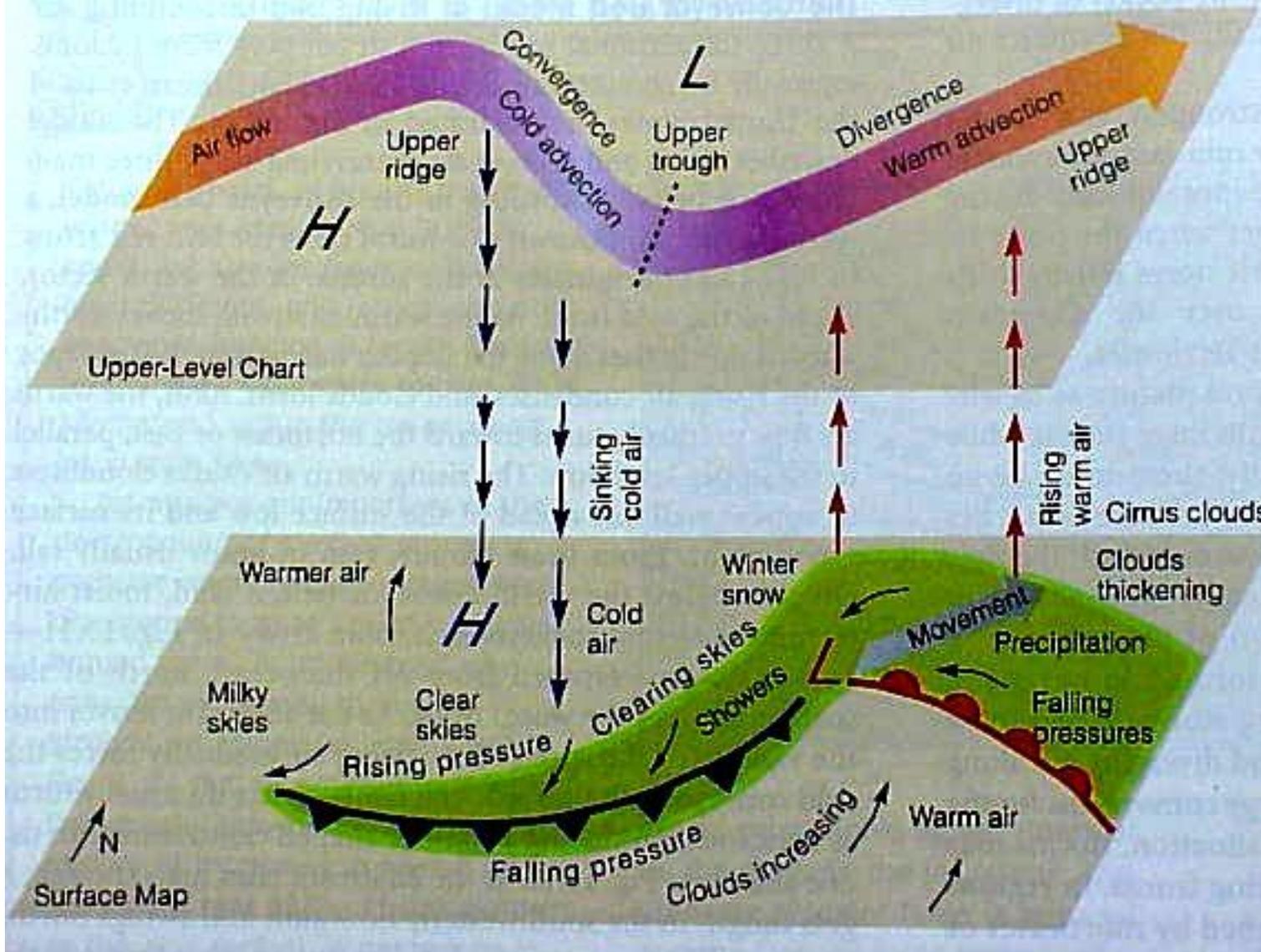
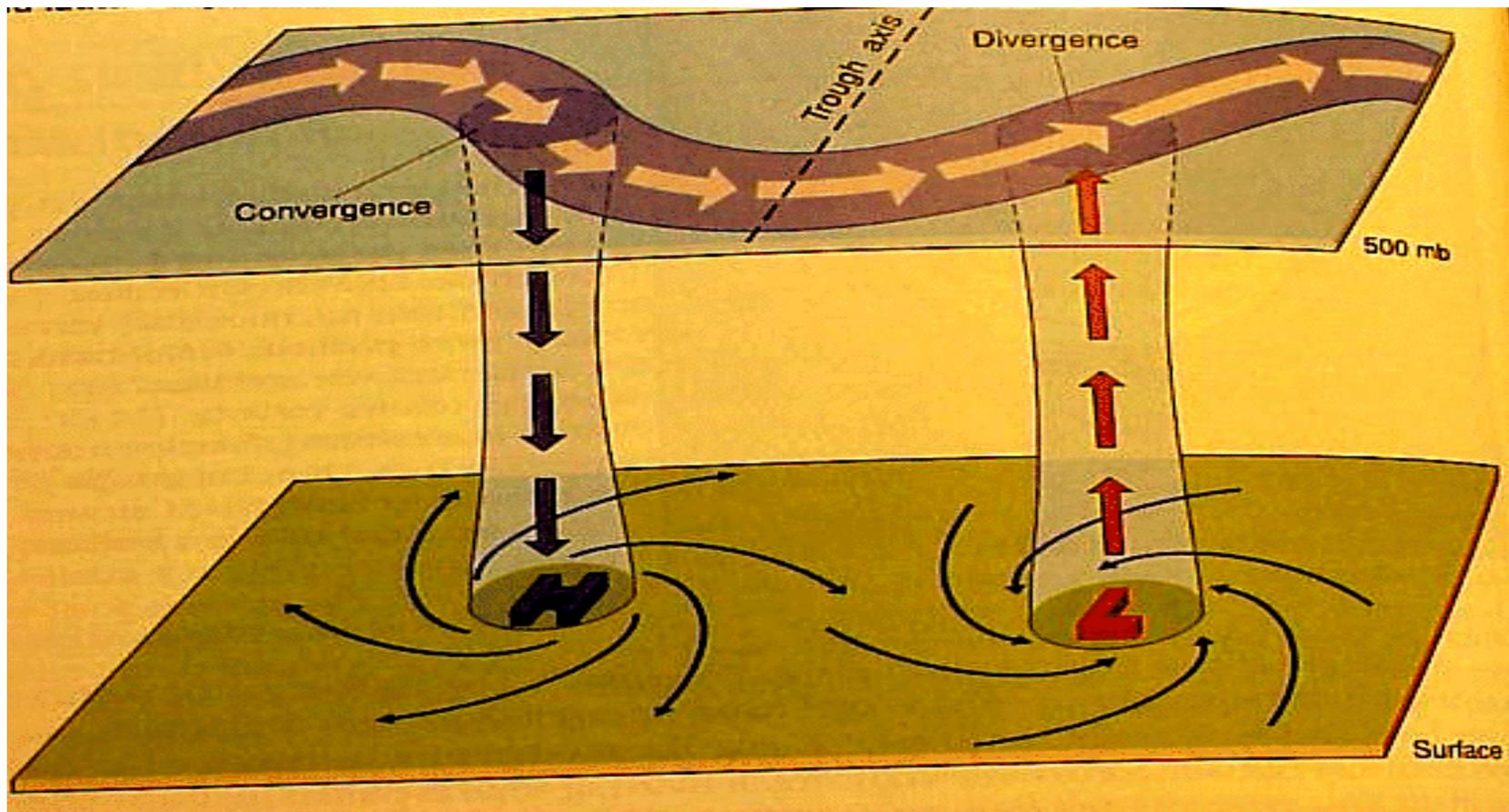


FIGURE 13.1
Summary of motions in a wave cycle.

Relação entre Ar Superior/Superfície



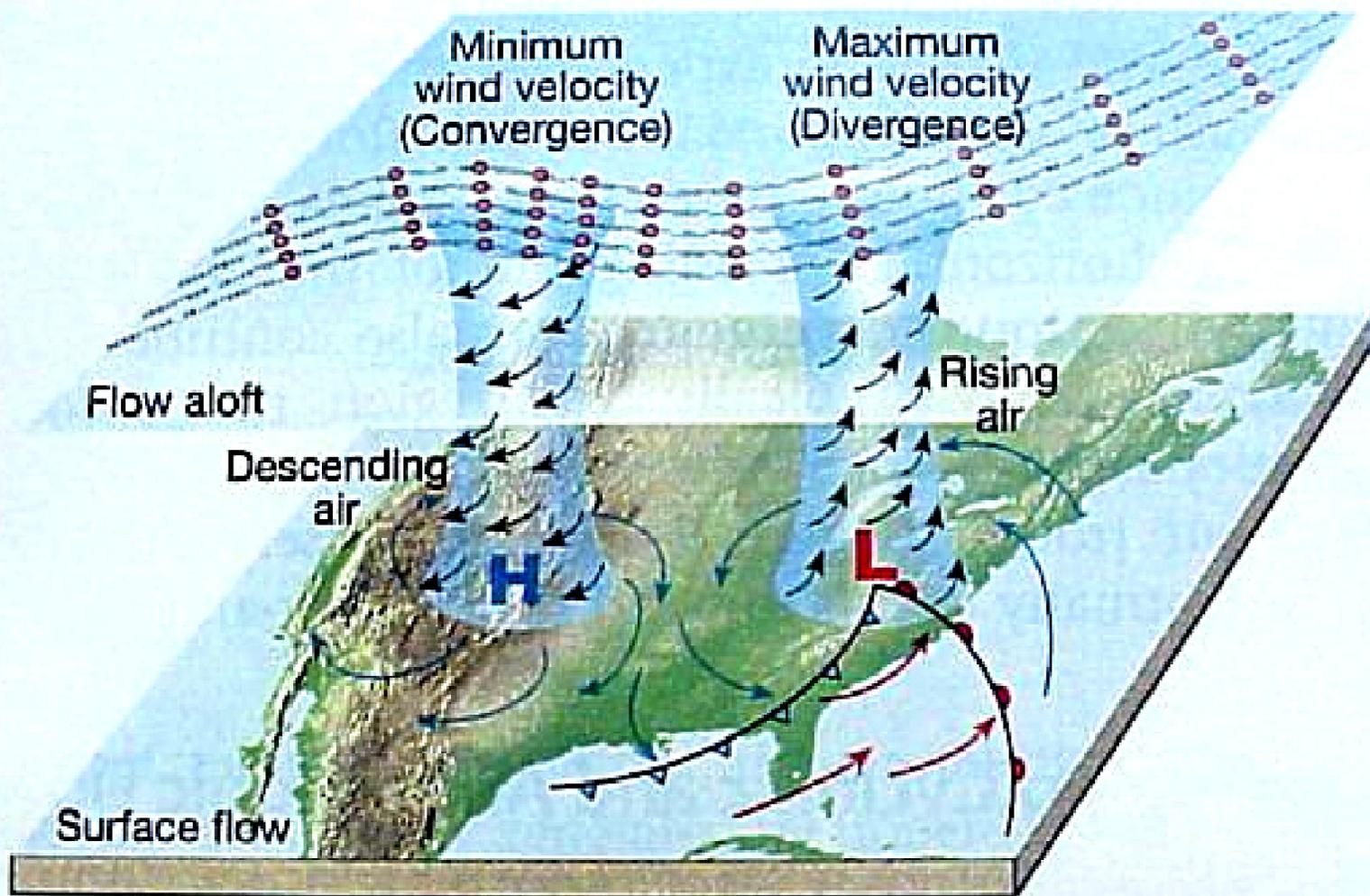


Figure 9-16 When air slows, the dots converge. When winds aloft are faster, the dots are farther apart.

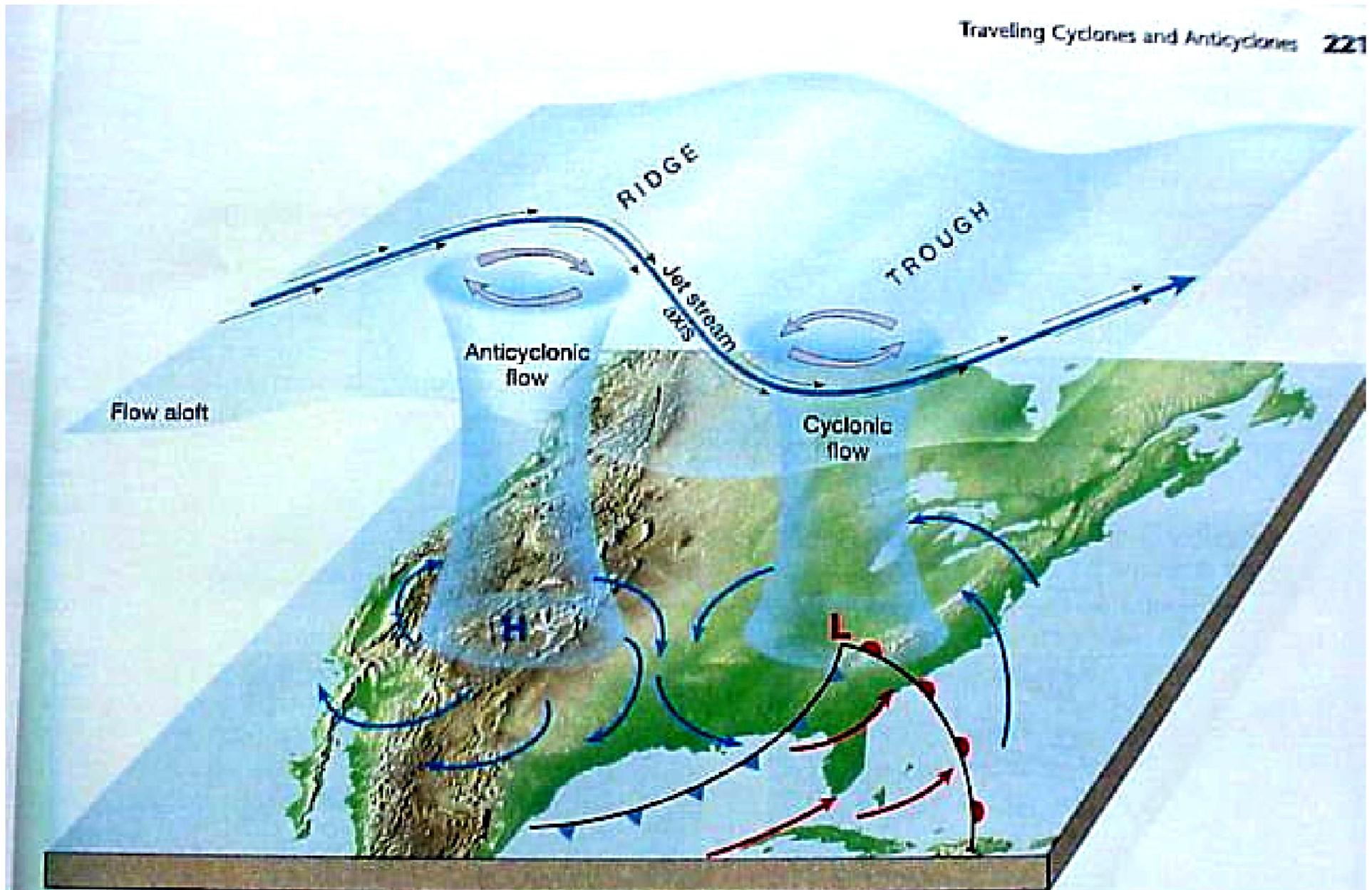


Figure 9-17 Vorticity provided by flow in the jet stream generates cyclonic flow near a trough and anticyclonic flow adjacent to a ridge.

Questões:

- Qual é a **estrutura vertical** de uma tempestade em desenvolvimento?
- **Onde** ocorre a maior **div/conv** em níveis altos e baixos?
- Por que as baixas não ocorrem **verticalmente** na mesma posição?
- O que é **necessário** para que uma tempestade se desenvolva?
- Onde ocorre o **movimento ascendente**?
- Qual é em última instância a **fonte de energia** para as tempestades de latitudes médias?
- Por que uma tempestade **morre**?
- **Em que período do ano** você esperaria mais ciclones de latitudes médias?
- Por que a instabilidade baroclínica não ocorre nos **tropicais**?

Qual é a fonte de energia dos ciclones de latitudes médias?

- Energia Potencial vinda da diferença de temperatura entre as diferentes massas de ar. **Ar frio e denso empurra ar mais quente e menos denso para cima e para fora do caminho.**

Como o desenvolvimento dos ciclones em superfície está relacionado ao padrão de circulação dos níveis superiores?

- Está associado aos padrões de div/conv na superfície e em níveis altos;
- Convergência na spf conduz um movimento ascendente;
- Divergência na spf conduz a um movimento descendente;
- Convergência em níveis altos leva movimento descendente – divergência em altos níveis leva a movimento ascendente

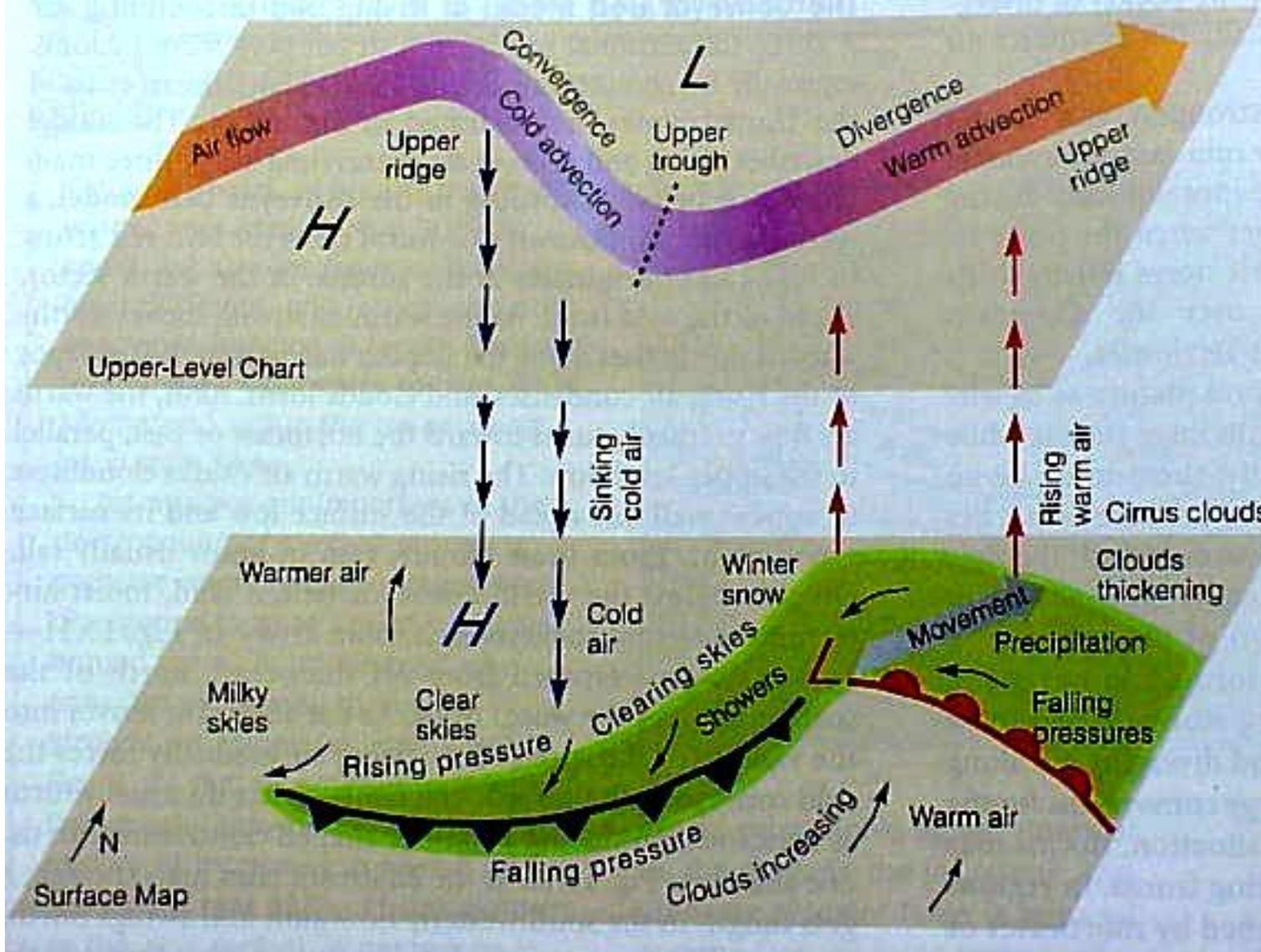


FIGURE 13.10
Summary of motions in a wave cycle.

Onde encontramos ar ascendente nos ciclones de latitudes médias?

- Frentes
- Convecção
- Em torno do centro da baixa pressão em superfície

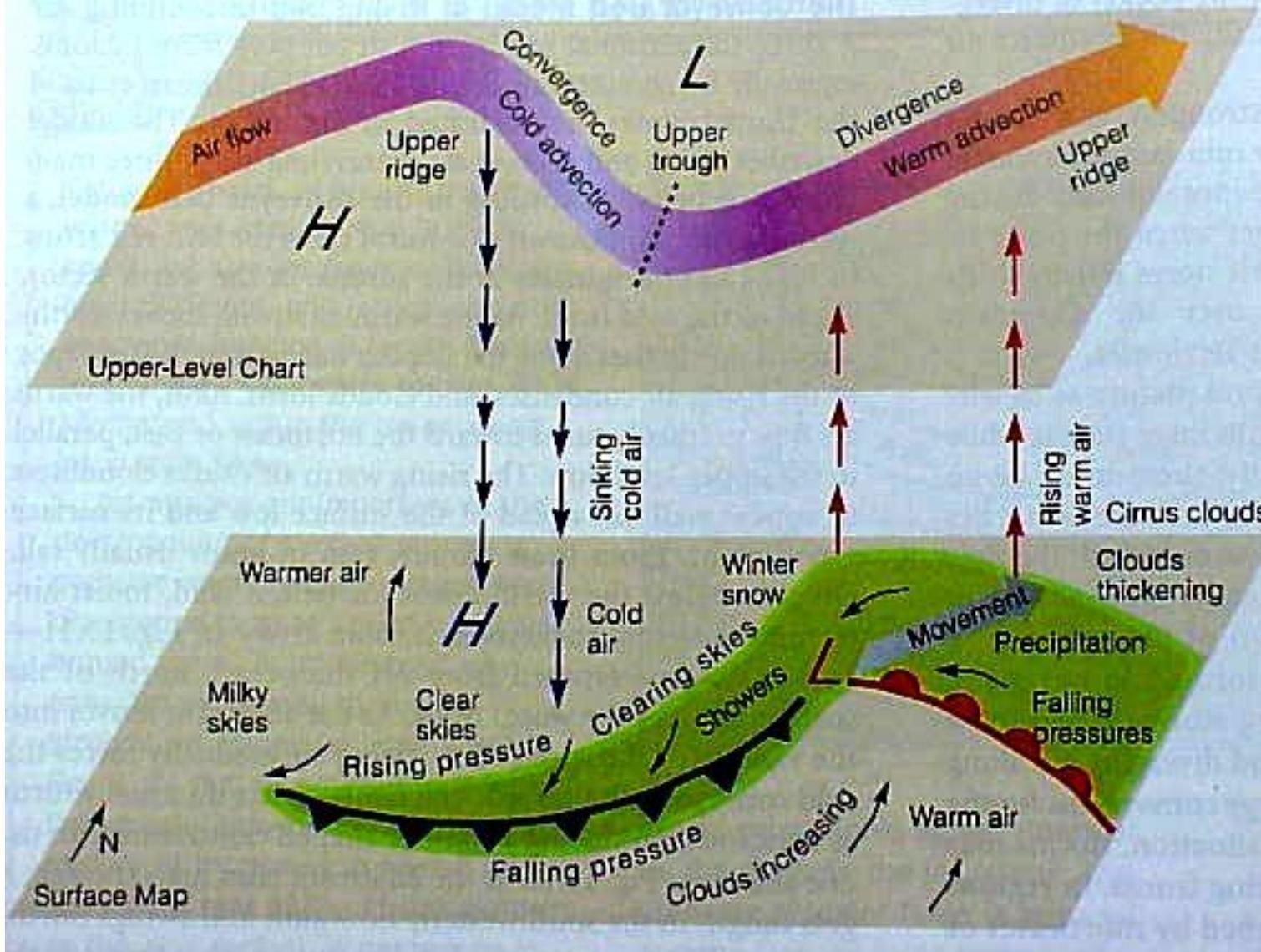
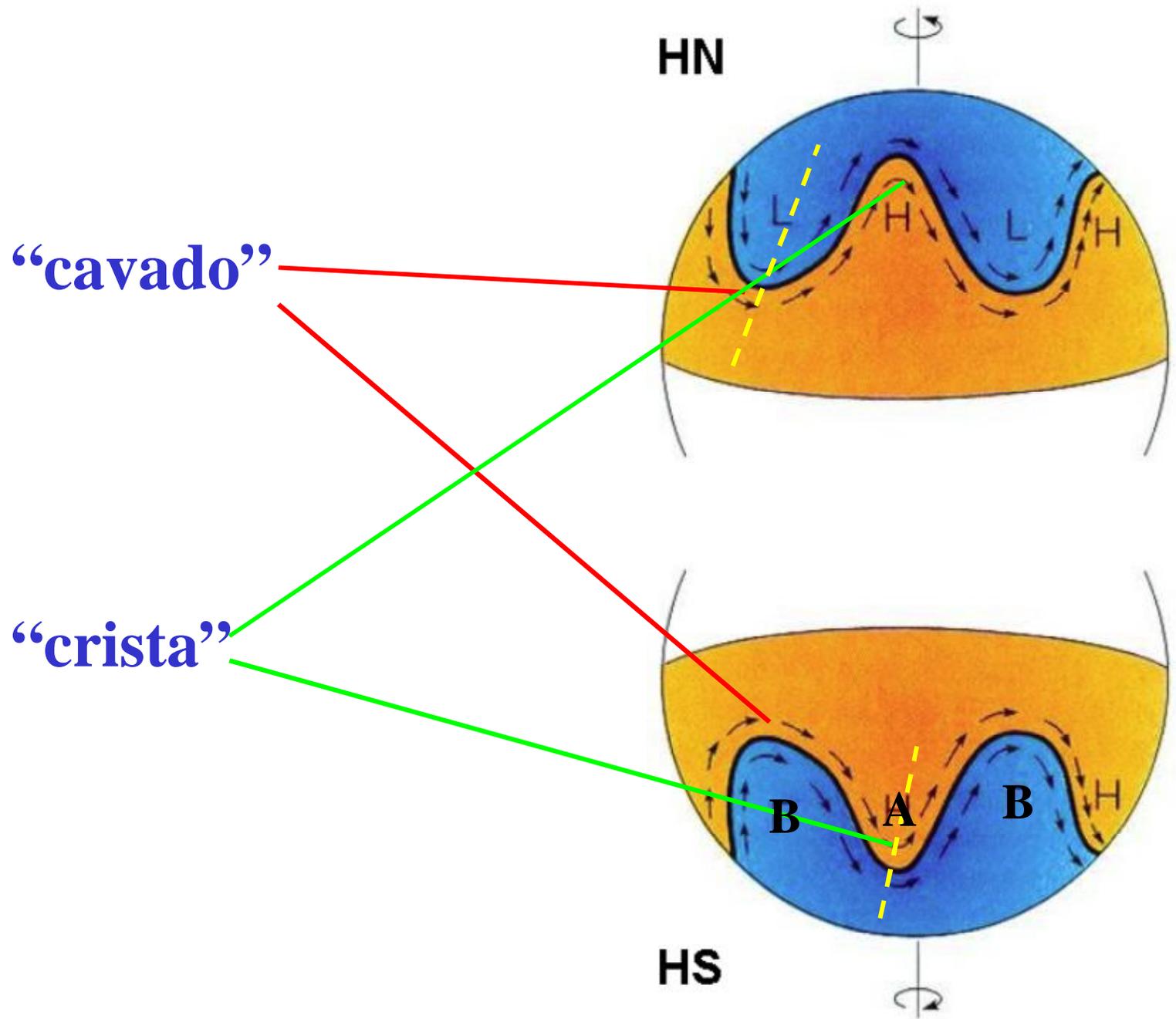


FIGURE 13.1
Summary of motions in a wave cycle.



Onde encontramos os ventos mais intensos num ciclone de latitudes médias?

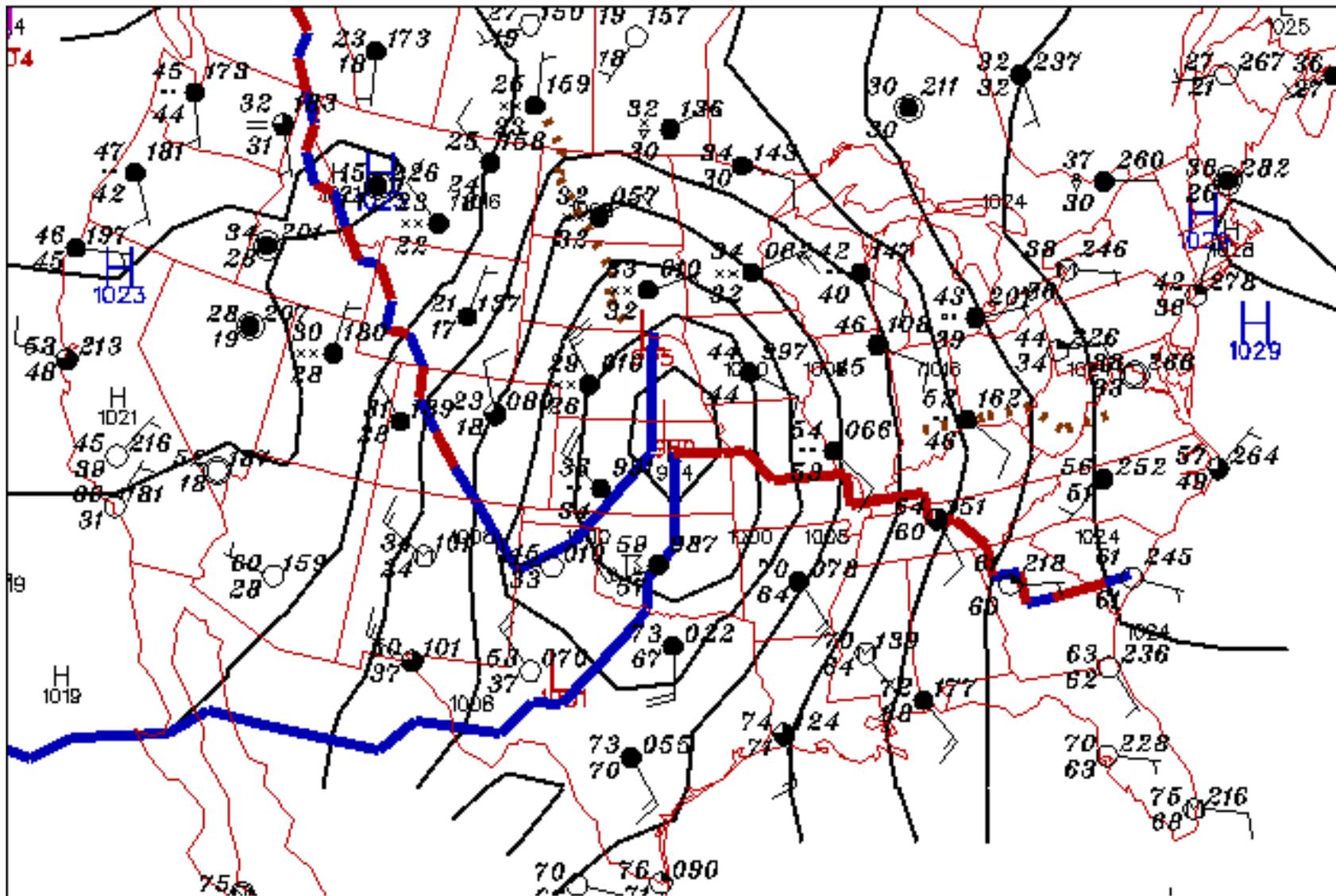
- Superfície
 - Onde o gradiente de pressão é maior
 - Próximo a nuvens convectivas
 - Próximo às frentes
- Ar Superior
 - Onde o gradiente de pressão é maior
 - Em pulsos superpostos à corrente de jato
 - estes pulsos são chamados de jet streaks

Intensificação Rápida de um Ciclone

Um exemplo de 9, 10, 11
Novembro/1998

Surface Observations

0Z 10 NOV 1996

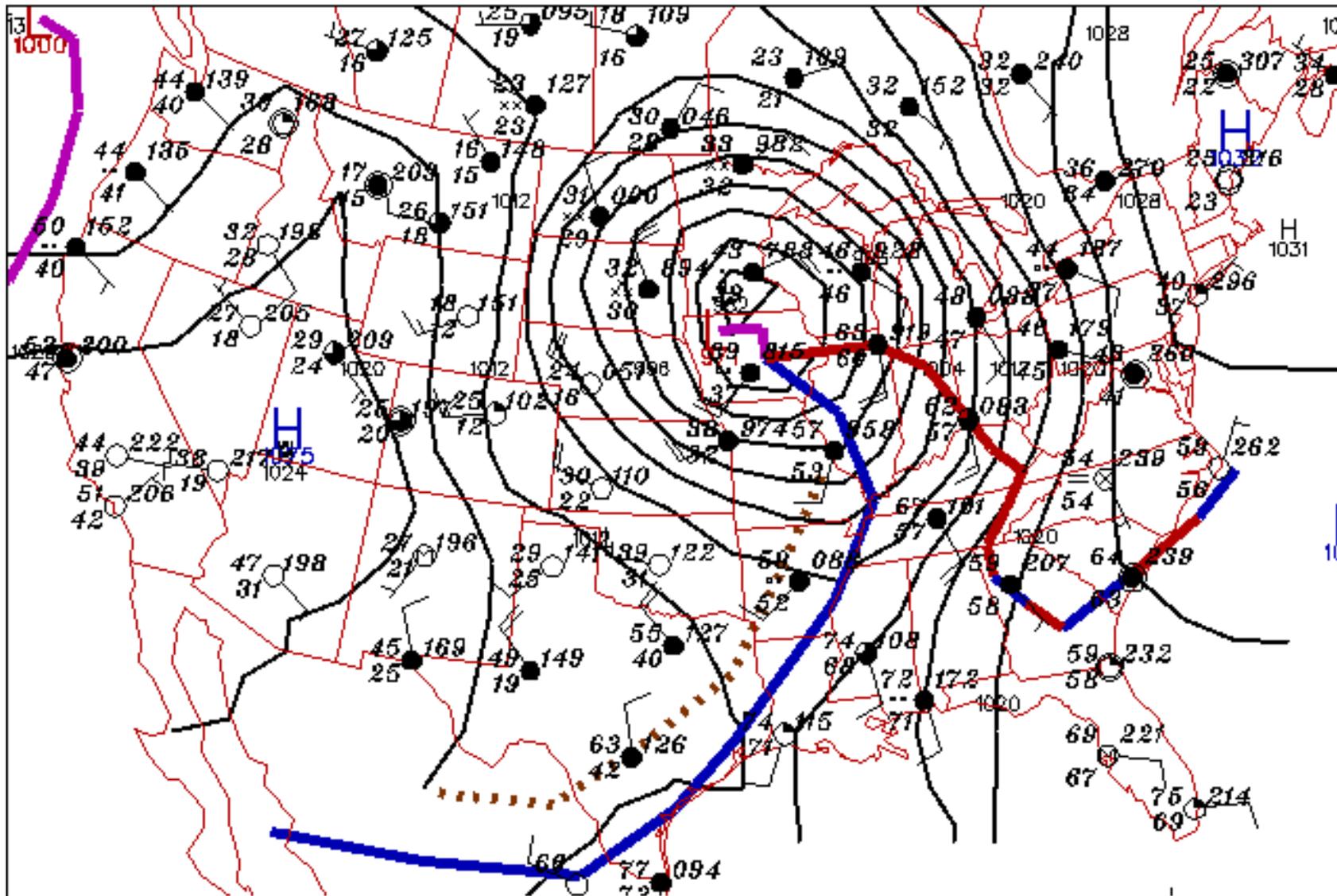


DEPARTMENT OF ATMOSPHERIC SCIENCES/UNIVERSITY OF ILLINOIS



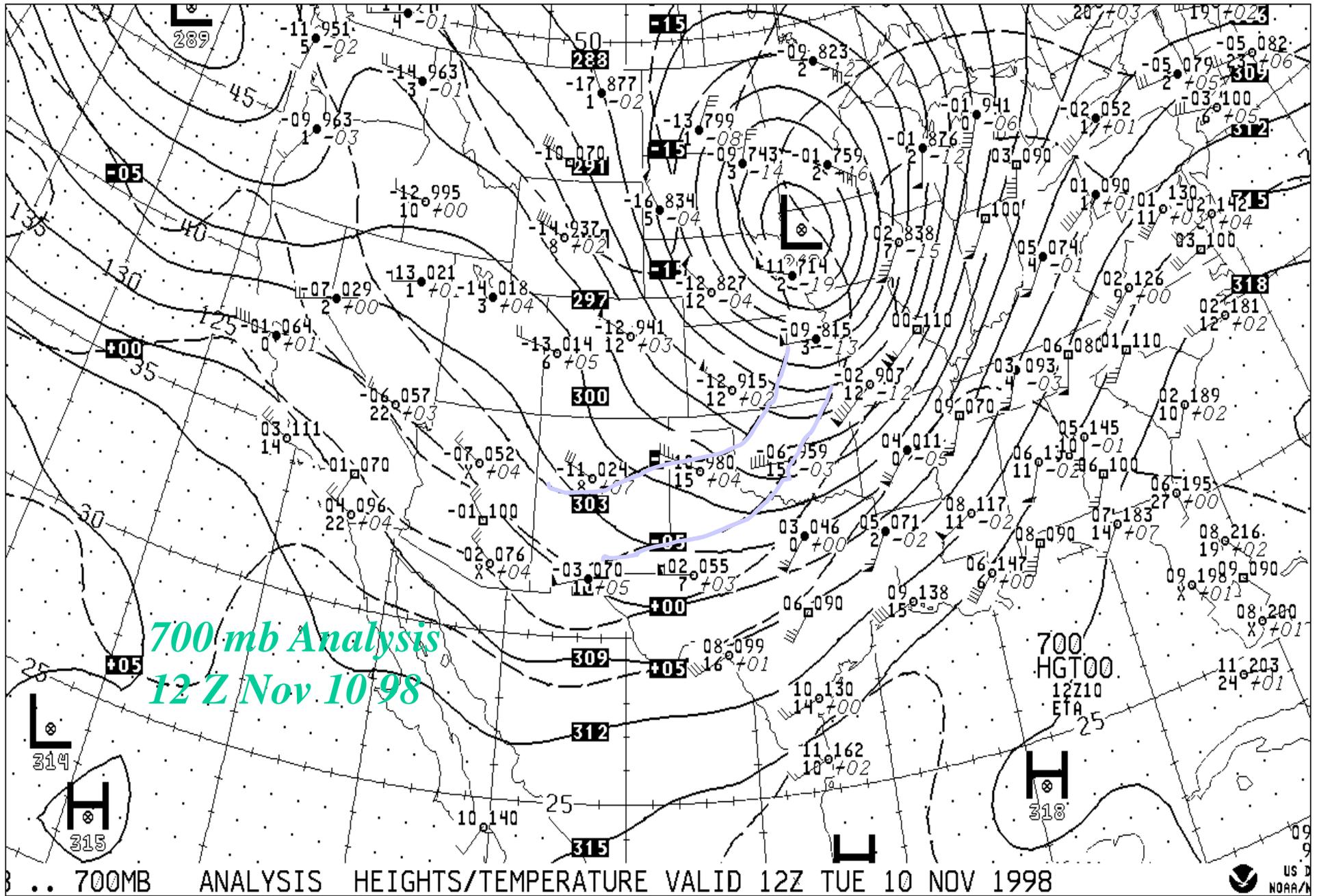
Surface Observations

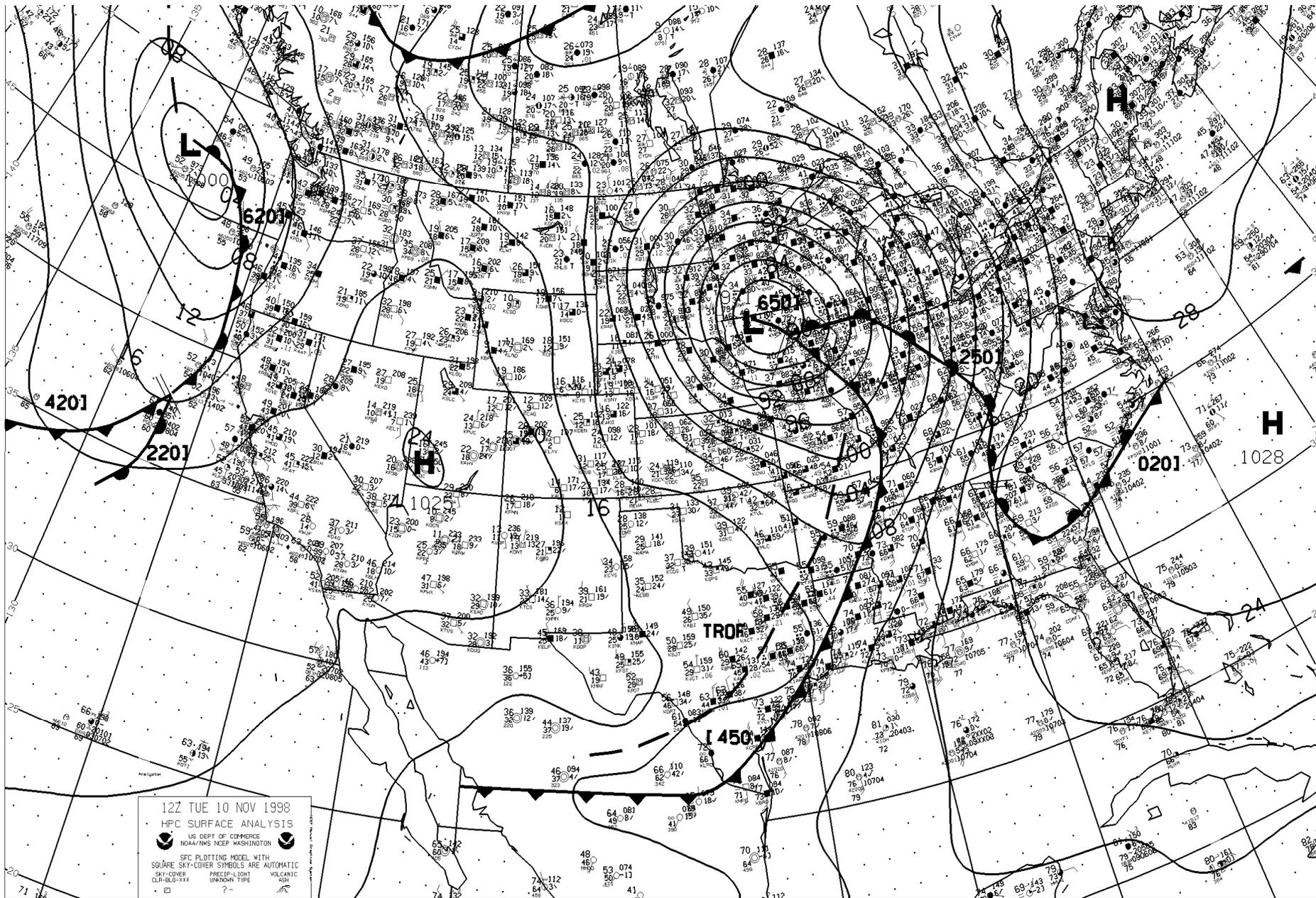
12Z 10 NOV 1998



DEPARTMENT OF ATMOSPHERIC SCIENCES/UNIVERSITY OF ILLINOIS





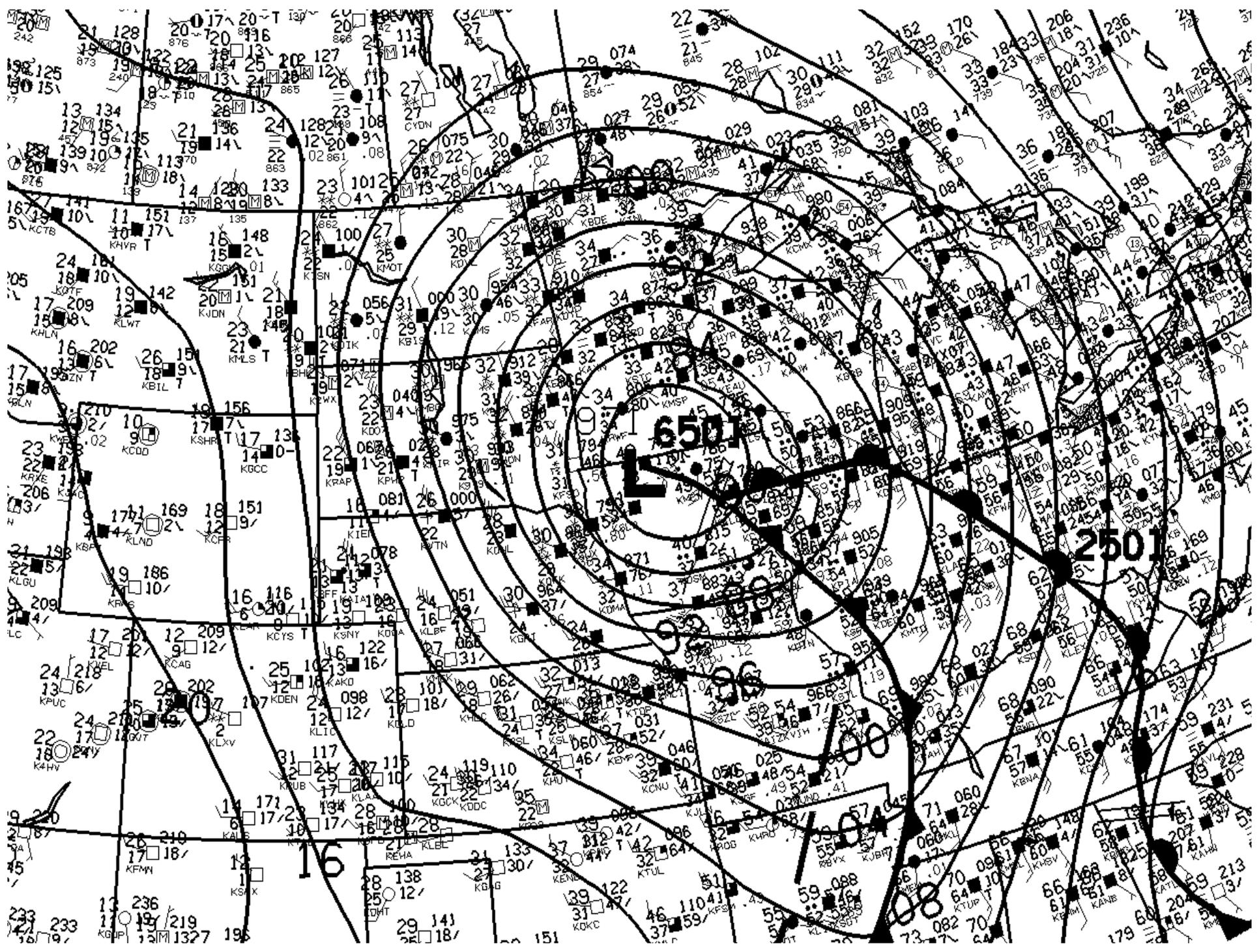


12Z TUE 10 NOV 1998
 HPC SURFACE ANALYSIS
 US DEPT OF COMMERCE
 NOAA/NWS NCEP WASHINGTON

SFC PLOTTING MODEL WITH
 SQUARE SKY-COVER SYMBOLS ARE AUTOMATIC
 SKY-COVER PRECIP-LIGHT VOLCANIC
 CLR-BLD-XXX UNKNOWN TYPE ASH

□ ?

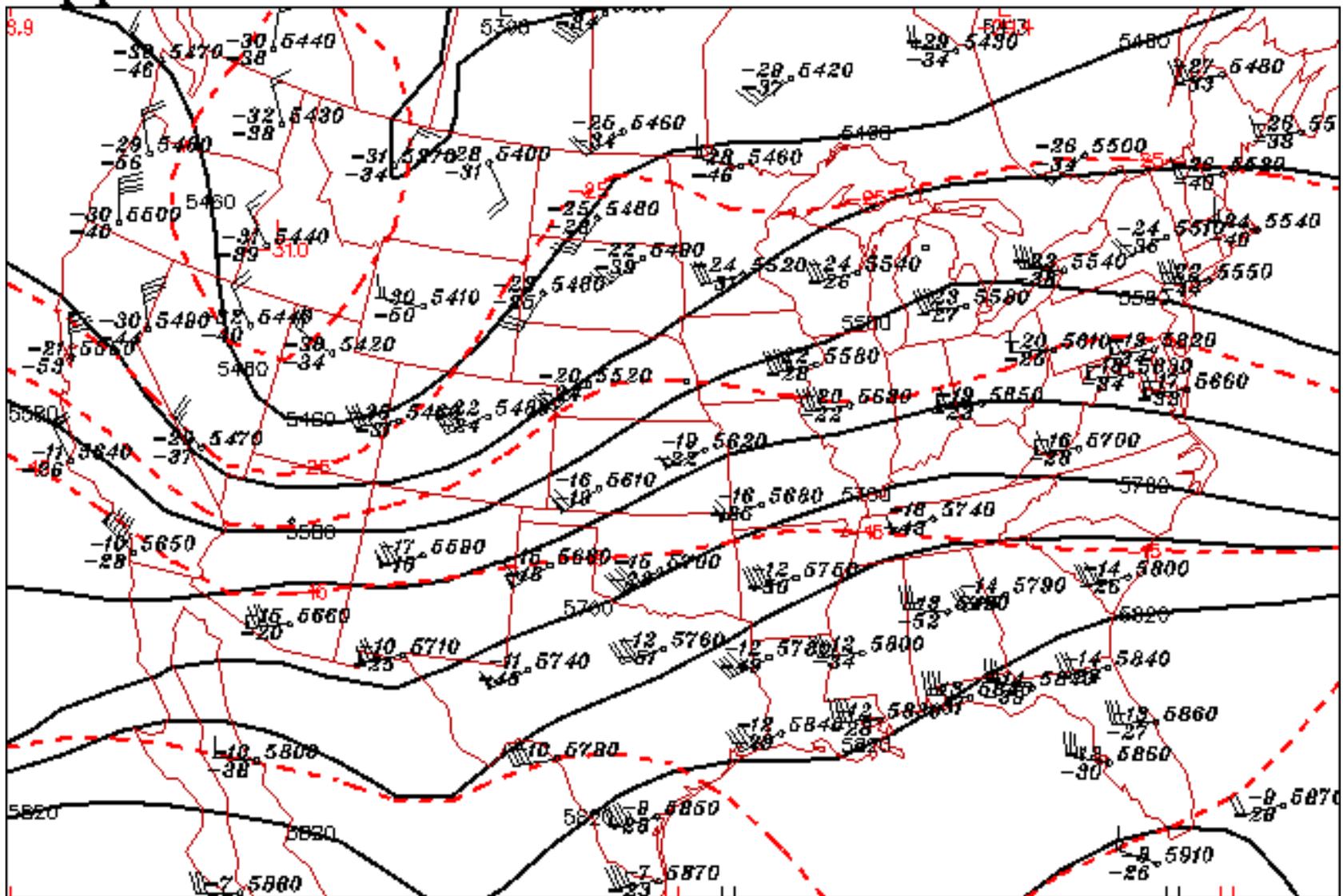
12Z TUE 10 NOV 1998



Upper Air Obs.

500 mb

12Z 9 NOV 1998

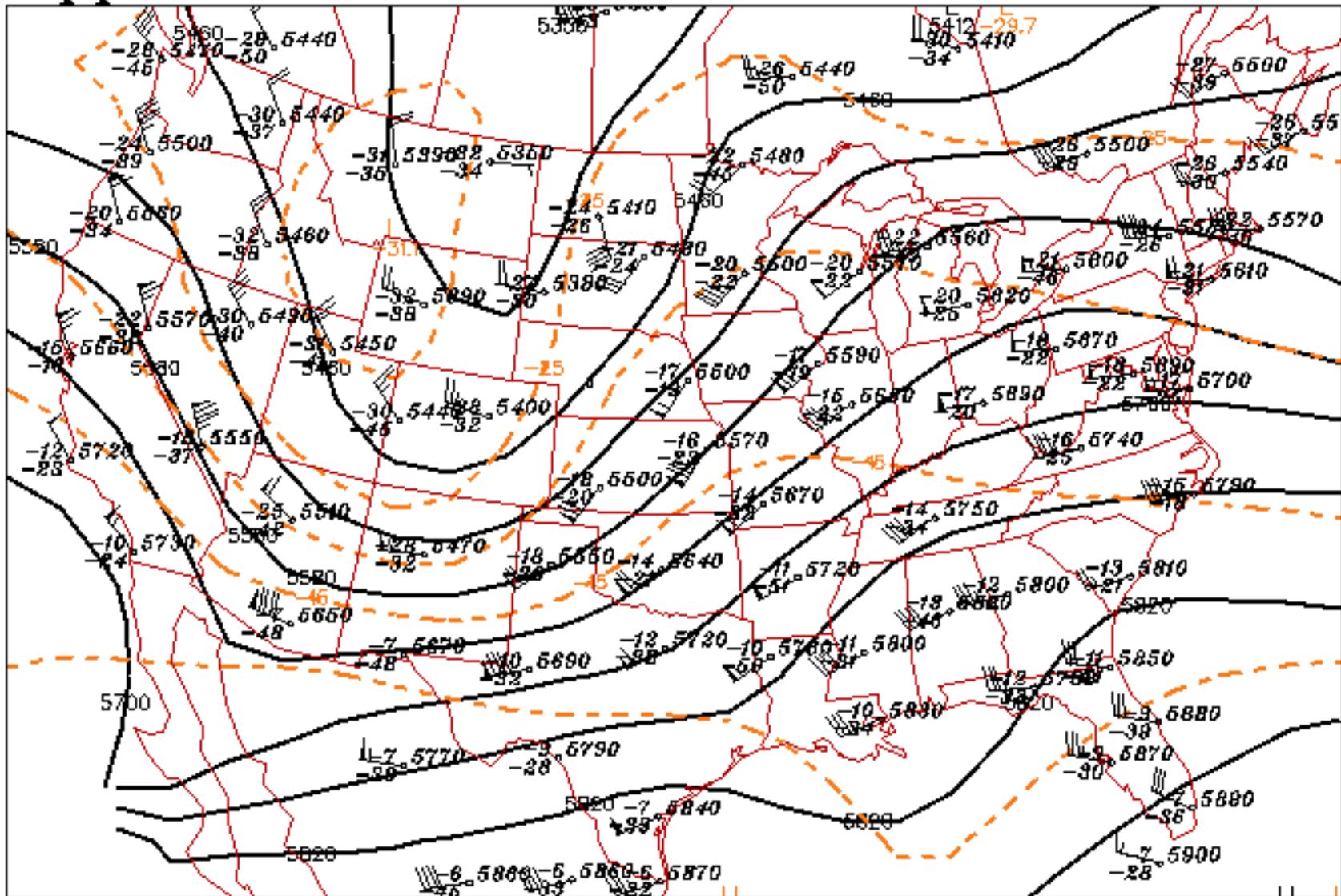


Dept. of Atmos. Sci./U. of Illinois

Upper Air Obs.

500 mb

0Z 10 NOV 1998

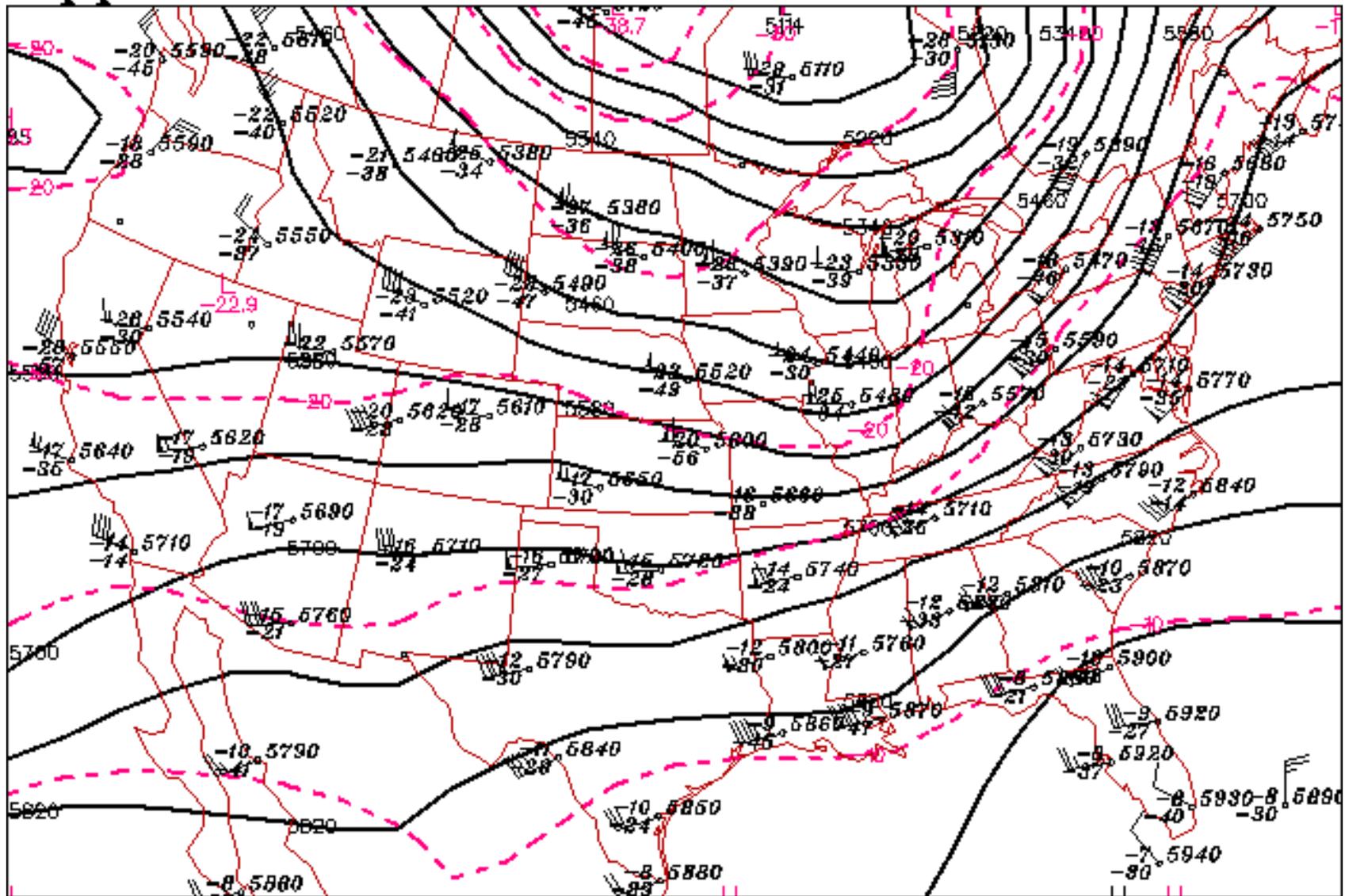


Dept. of Atmos. Sci./U. of Illinois

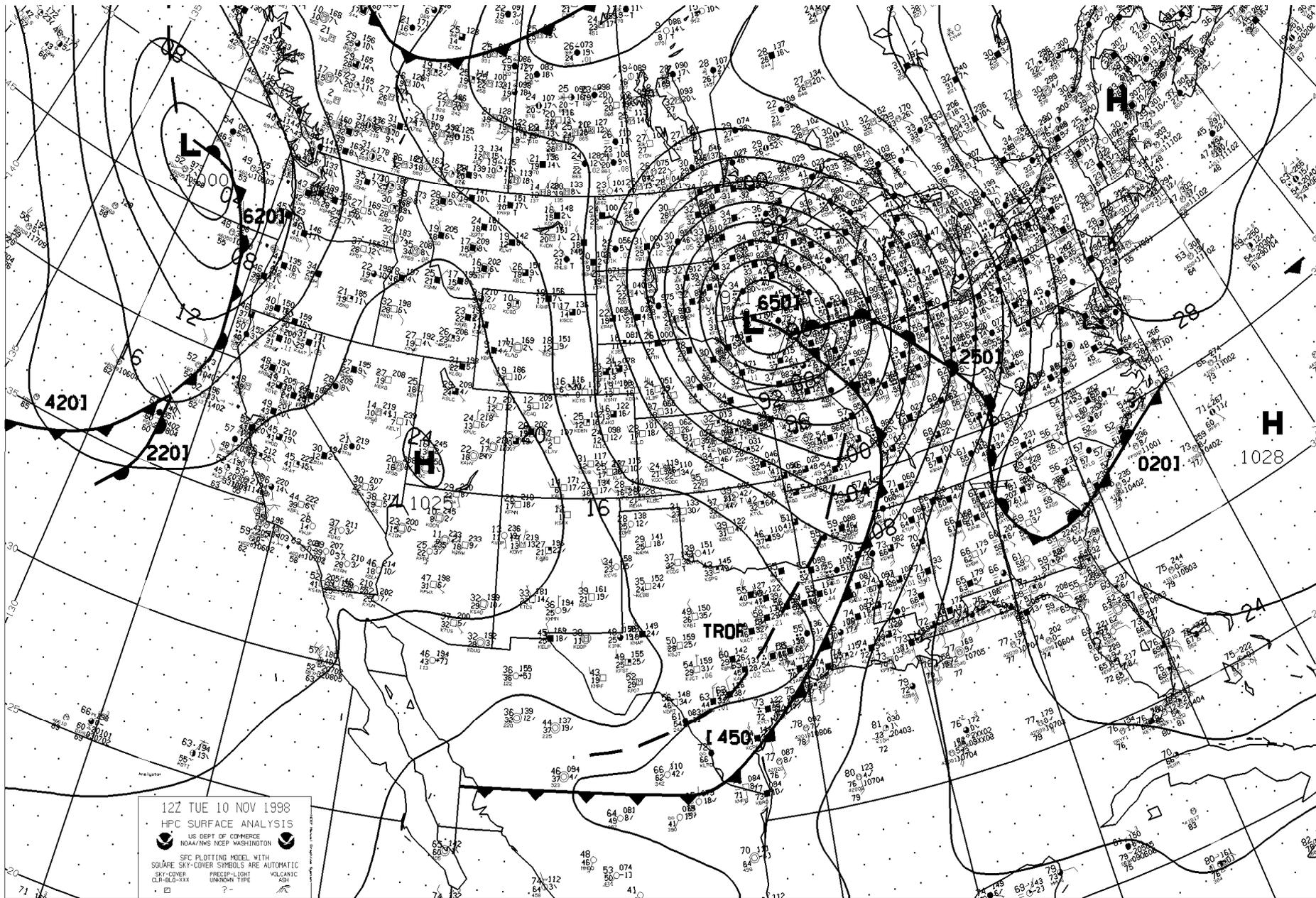
Upper Air Obs.

500 mb

12Z 11 NOV 1998



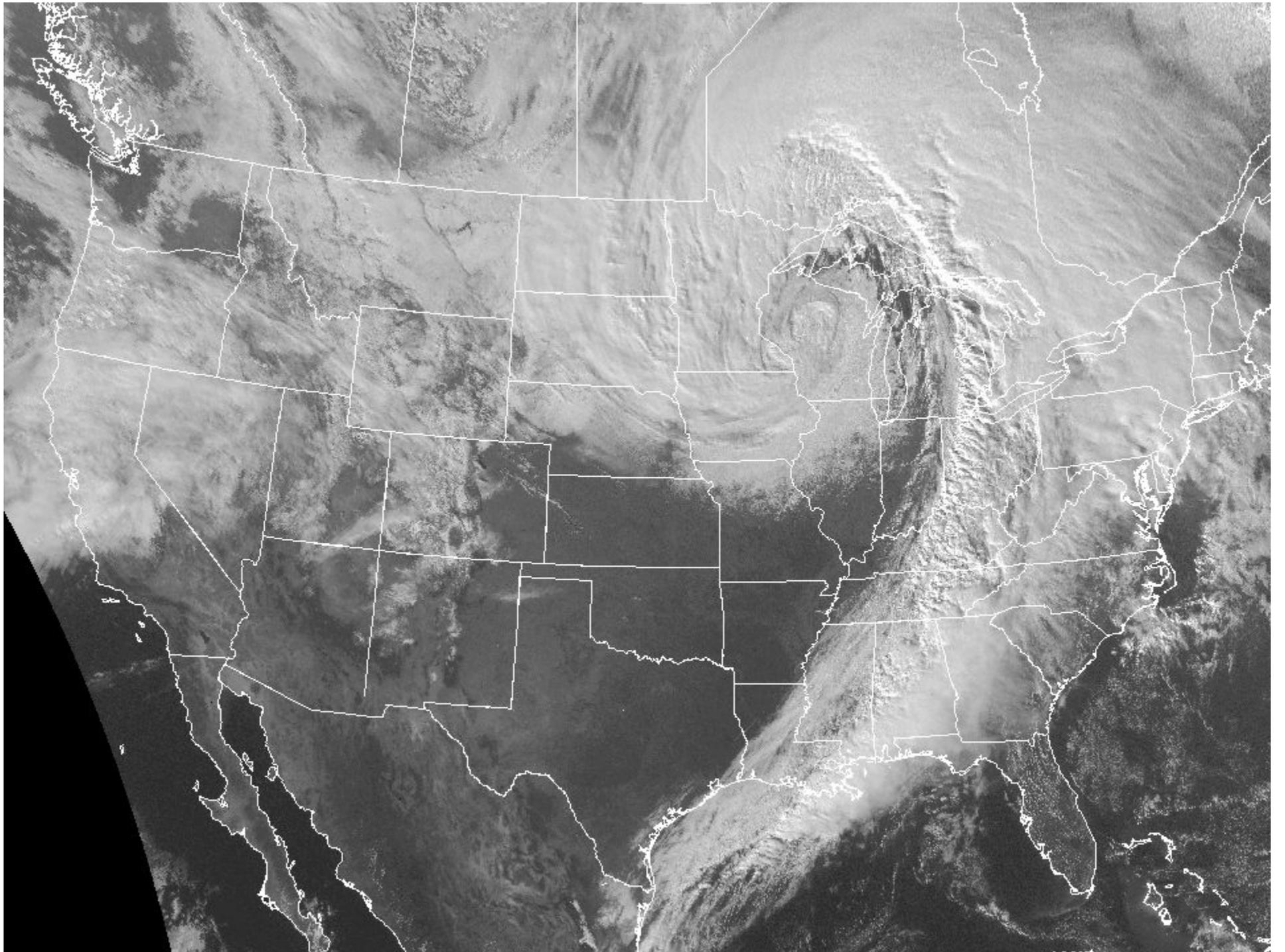
Dept. of Atmos. Sci./U. of Illinois

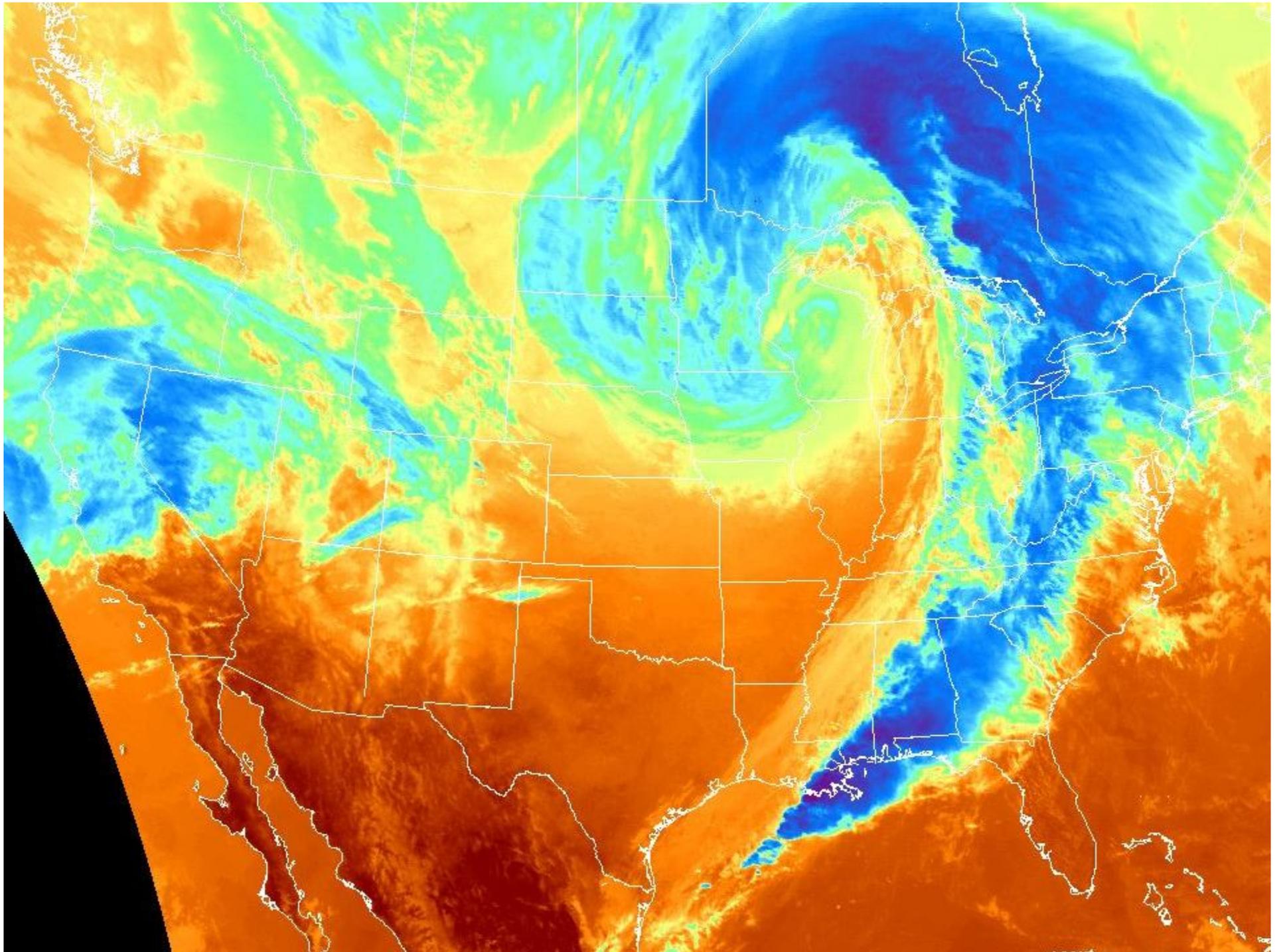


12Z TUE 10 NOV 1998
 HPC SURFACE ANALYSIS
 US DEPT OF COMMERCE
 NOAA/NWS NCEP WASHINGTON

SFC PLOTTING MODEL WITH
 SQUARE SKY-COVER SYMBOLS ARE AUTOMATIC
 SKY-COVER PRECIP-LIGHT VOLCANIC
 CLR-BLD-XXX UNKNOWN TYPE ASH

12Z TUE 10 NOV 1998





13:30 10-NOV-1998 GMT ©Copyright WSI Corporation <http://www.usicorp.com>

