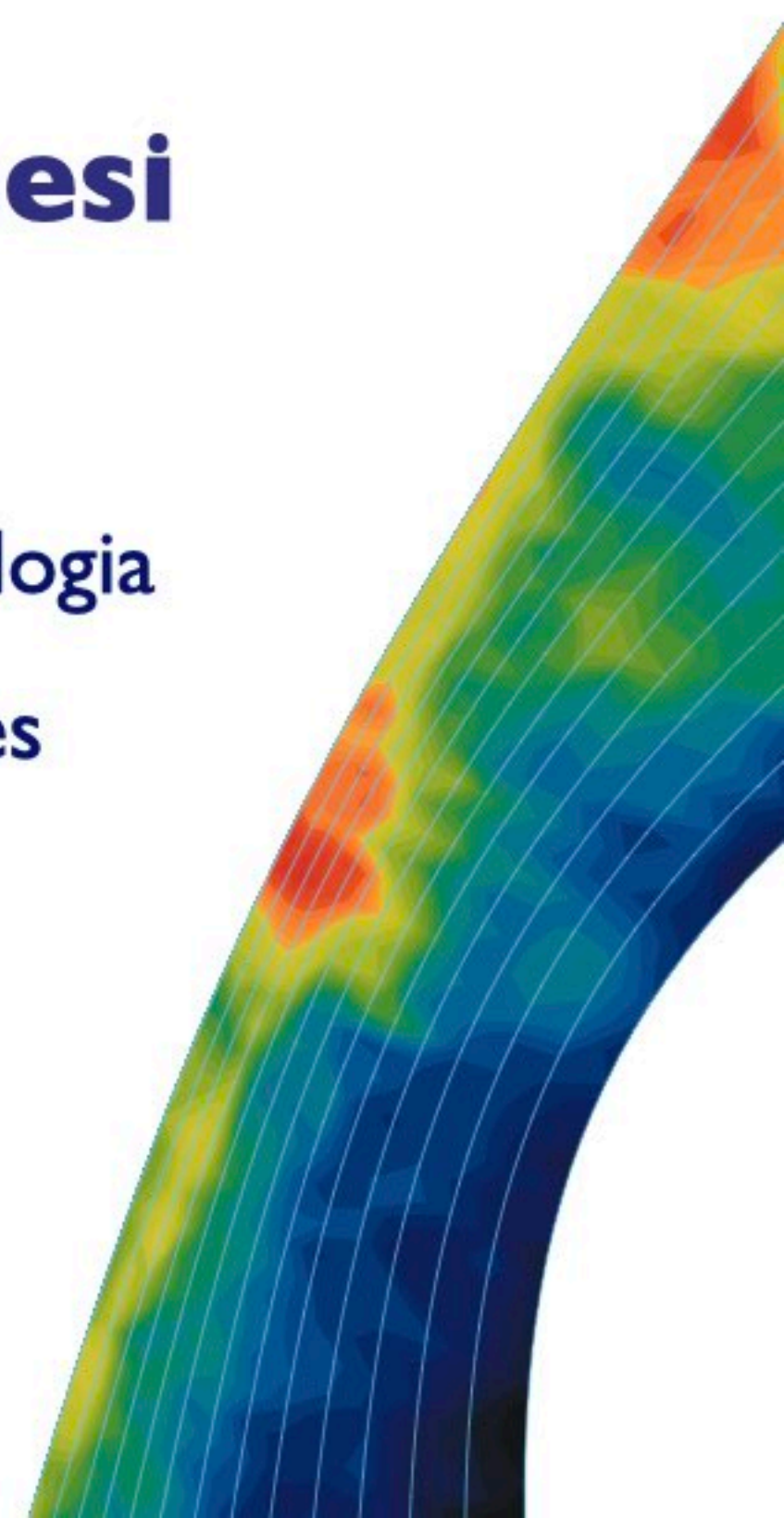


Classe 10: Ciclogènesi

Processos atmosfèrics i hidrologia

Prof. Daniel Sempere Torres
Prof. Shinju Park



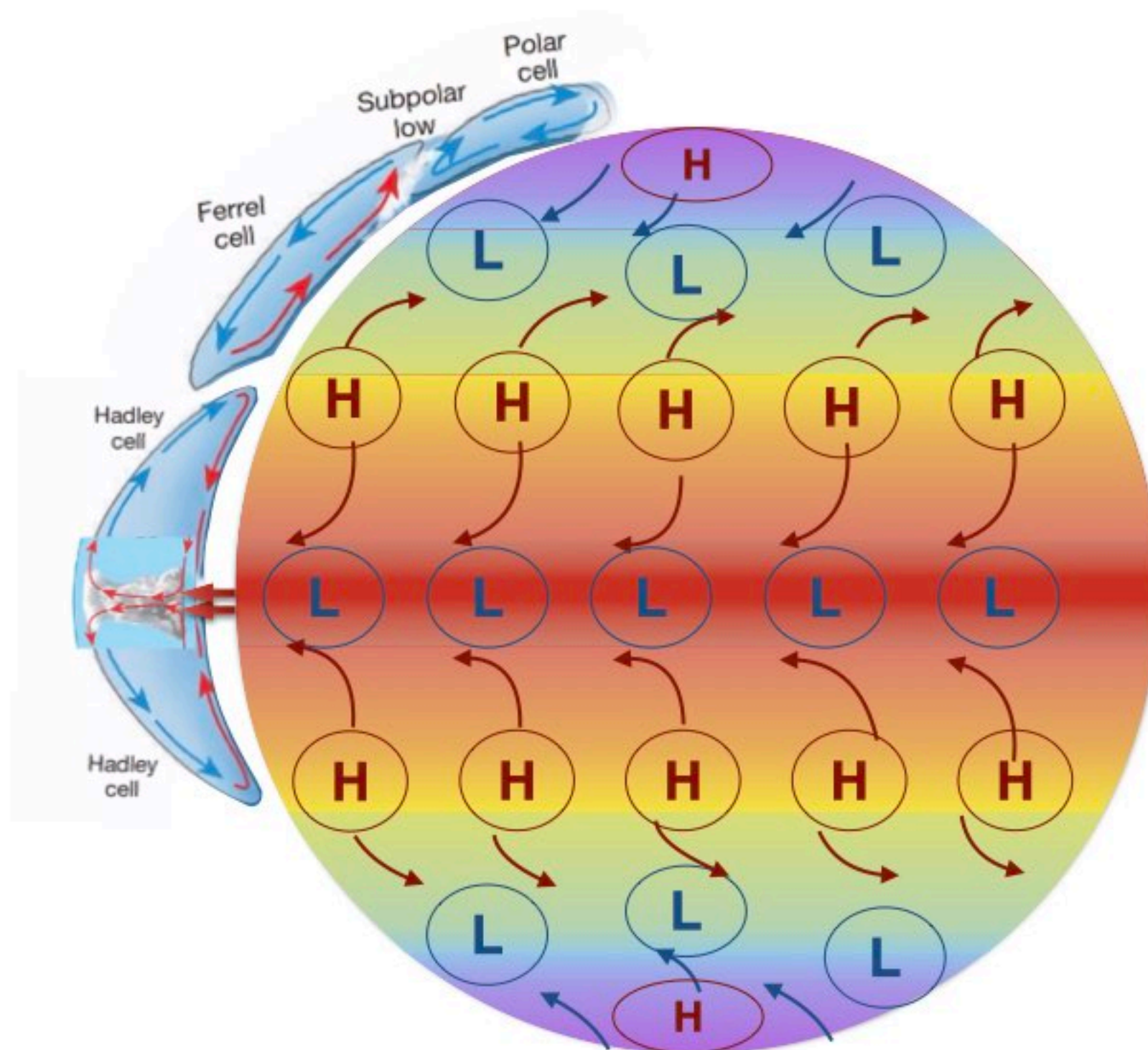
CICLOGÈNESI: Generació de ciclons extratropicals (latituds mitjanes, entre 23.5 i 66.5°)

La ciclogènesi és el desenvolupament de la **circulació ciclònica** en l'atmosfera (un **sistema de baixa pressió**).

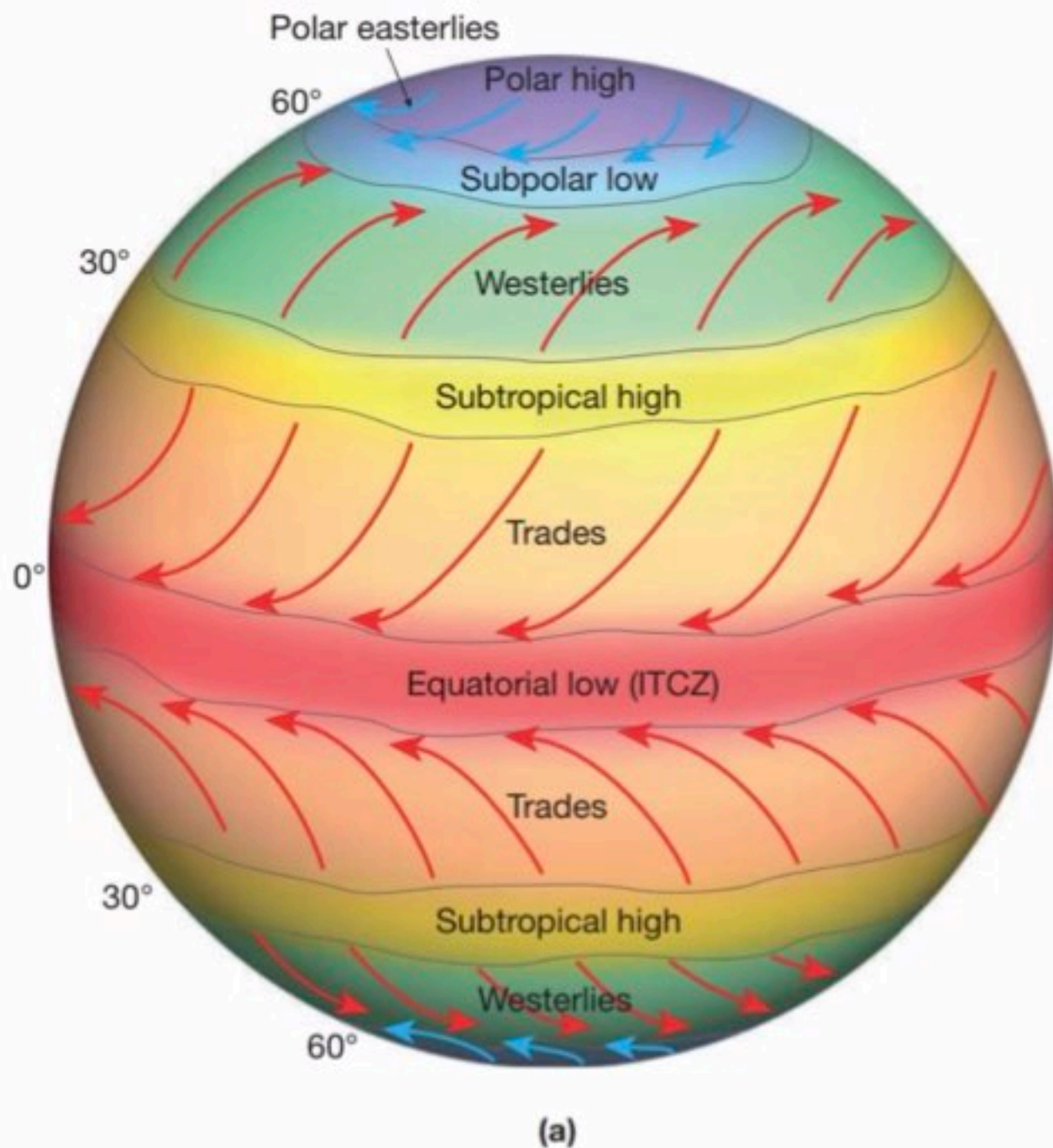
Es tracta d'un terme que agrupa diversos processos, tots els quals **donen lloc a la formació d'una mena de cicló**. Pot ocórrer en diverses escales, des de la microescala a l'escala sinòptica.

Els ciclons extratropicals formen ones al llarg dels fronts meteorològics ,abans de la seva oclusió.

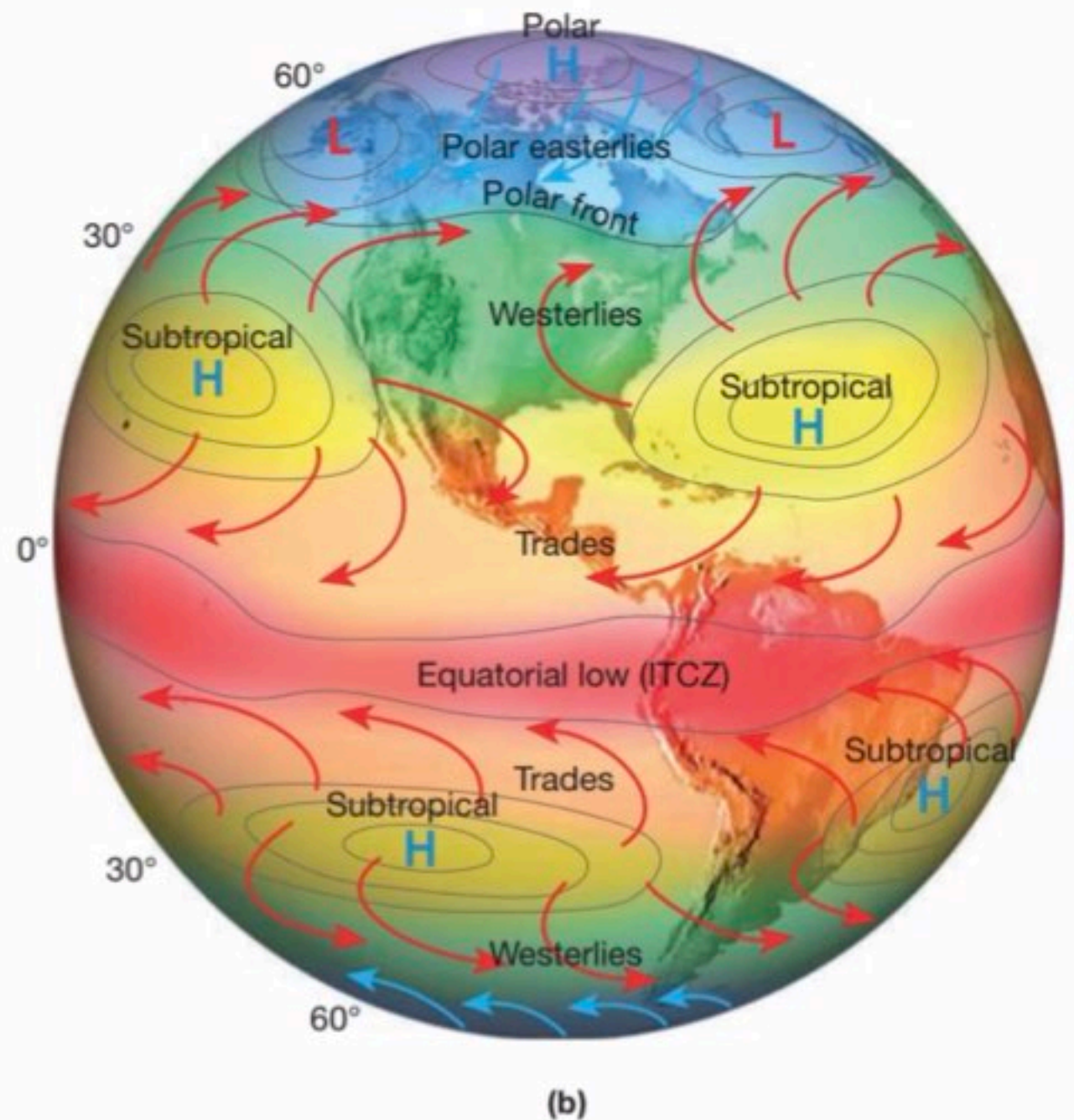
La ciclogènesi explosiva es produeix quan dues masses d'aire diferents, una càlida i l'altra freda, xoquen generant forts vents i abundants precipitacions, desenvolupant-se en un curt període, per això se'n diu "explosiva".



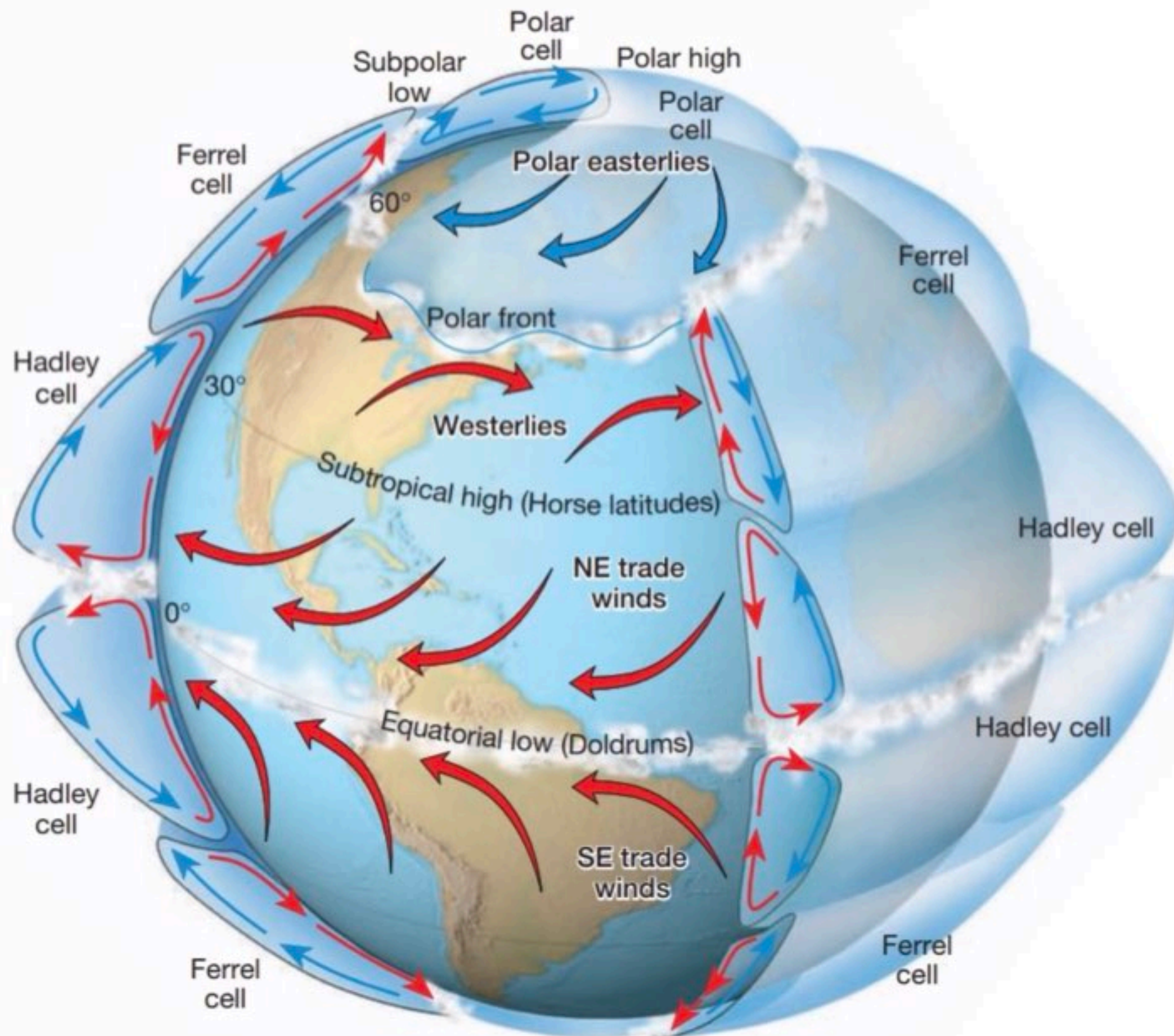
Esquema de la circulació atmosfèrica global, idealitzada per un model de **tres cel·les de convecció en una Terra en rotació**



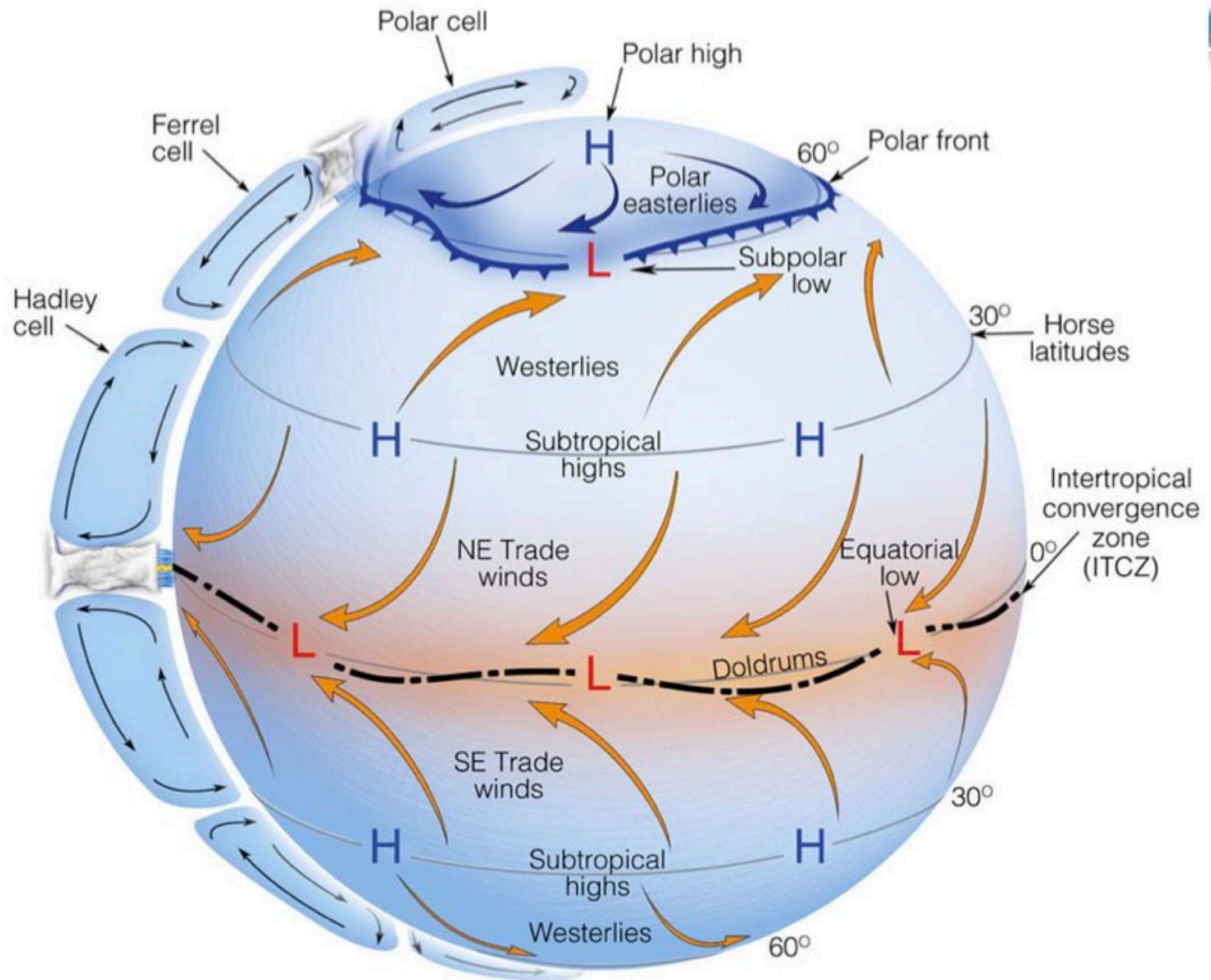
Circulació global idealitzada en una Terra imaginària de superfície uniforme amb cinturons de pressió idealitzats.



Circulació global de la Terra real amb la influència de la orografia dels continents, generant cel·les d'Altes (H) i Baixes (L) pressions.



Circulació global idealitzada per un model de circulació de tres cel·les de convecció en una Terra en rotació



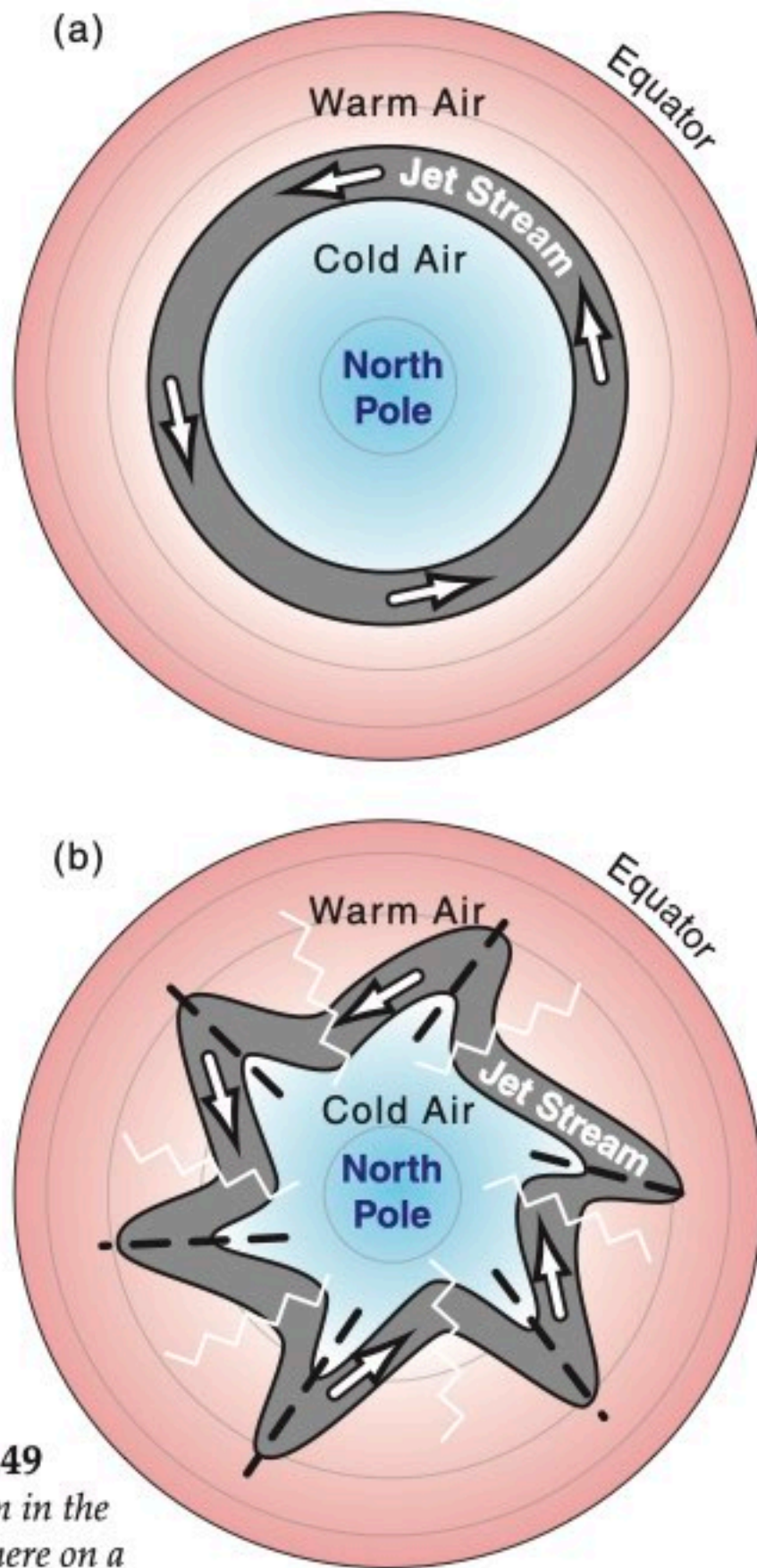


Figure 11.49

(a) Jet stream in the N. Hemisphere on a world with no instabilities. (b) Jet stream with barotropic or baroclinic instabilities, creating a meandering jet. Troughs are marked with a black dashed line, and ridges with a white zig-zag line.

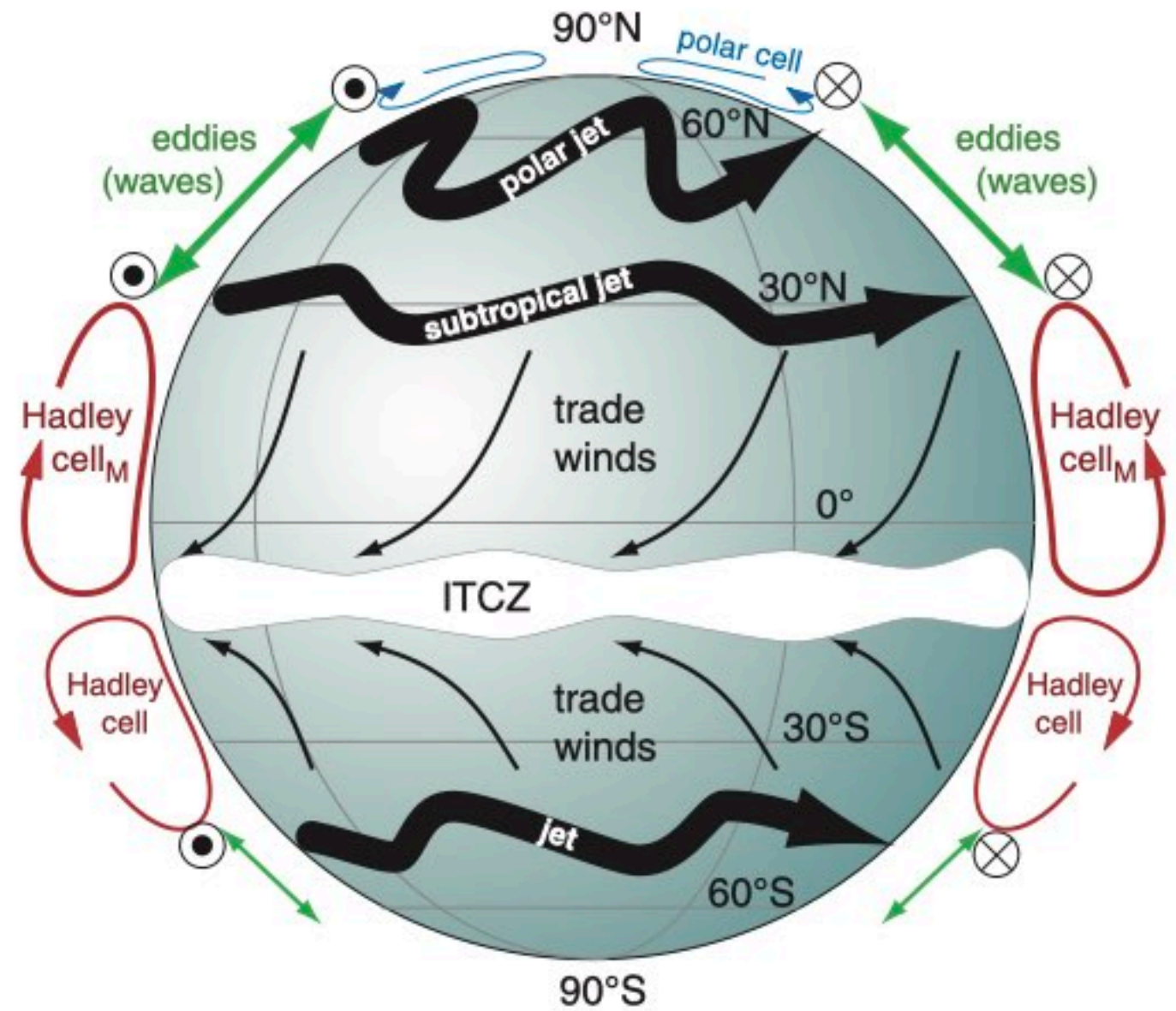
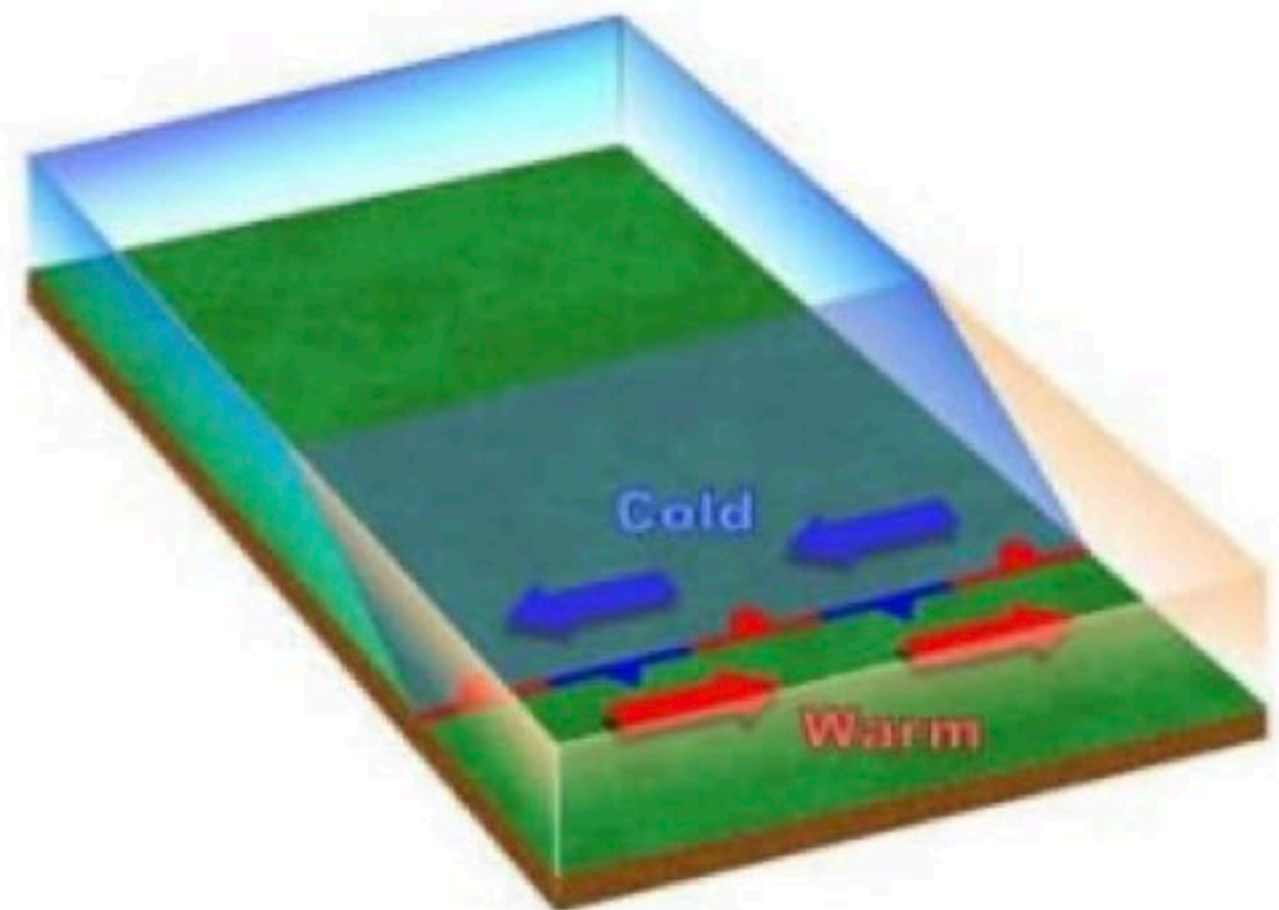
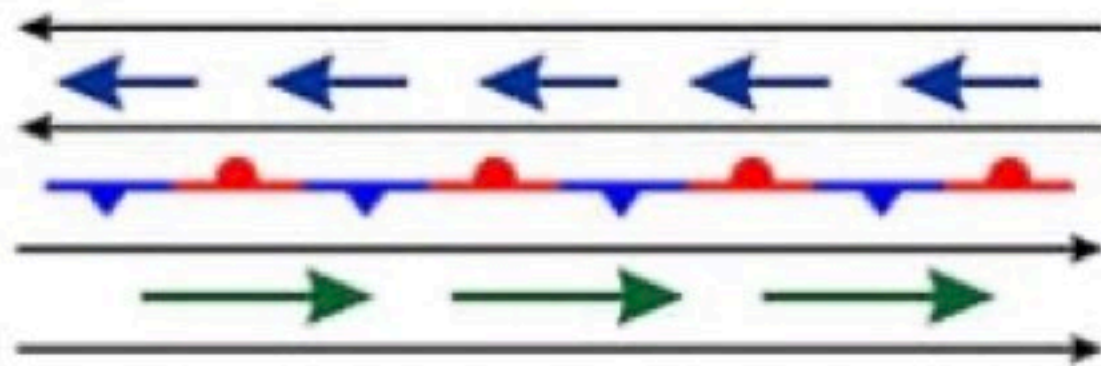


Figure 11.58

Sketch of 3-band global circulation for February (N. Hemisphere winter): 1) a Hadley cell of vertical circulation at low latitudes, 2) Rossby waves with horizontally meandering jet stream at midlatitudes, and 3) a weak polar cell of vertical circulation at high latitudes. For the jet axes, the circle-dot is wind out of the page, and circle-X is wind into the page.

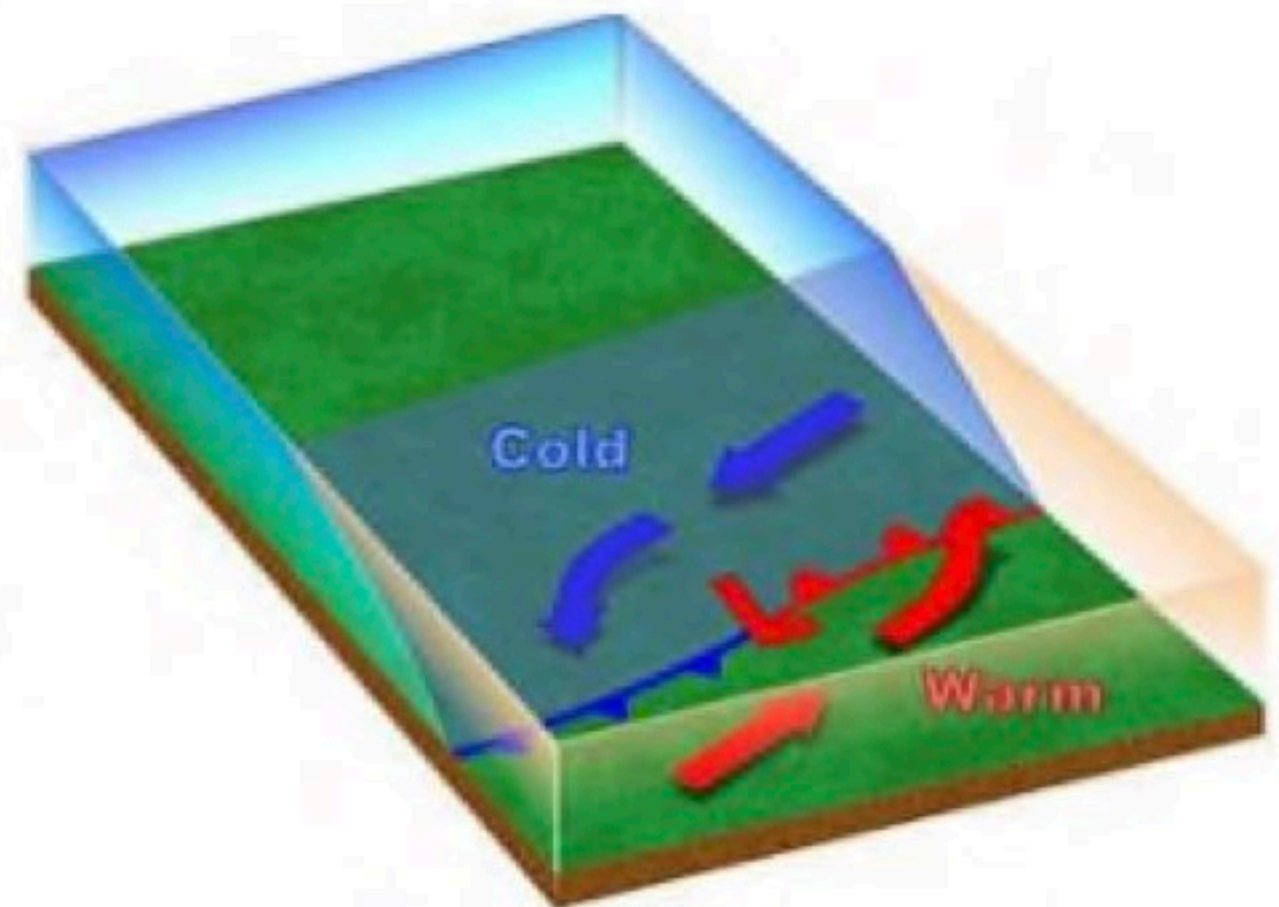
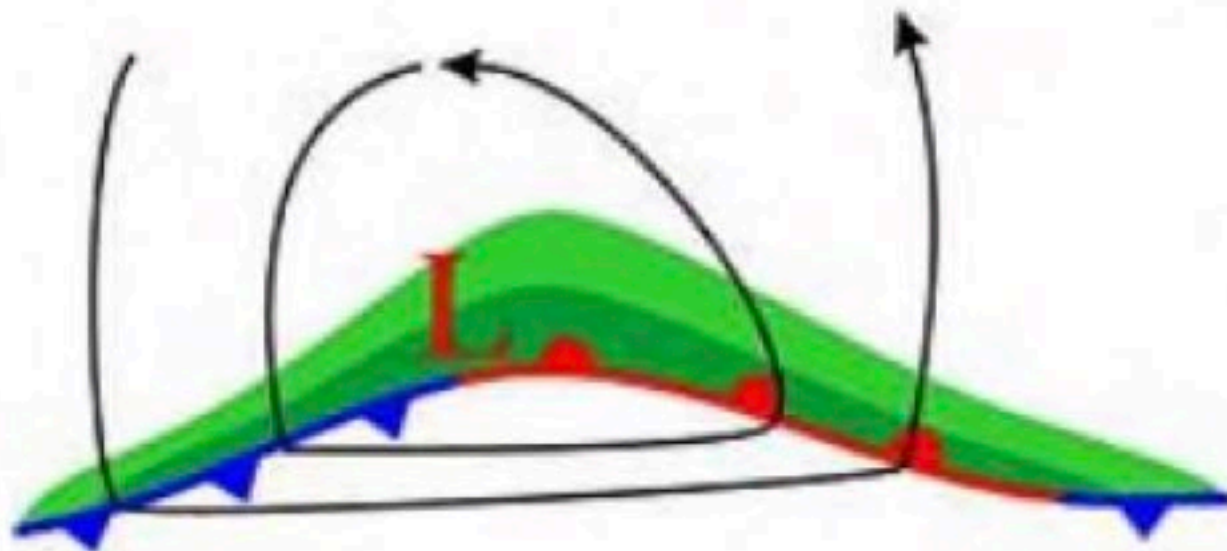
Before the cyclone

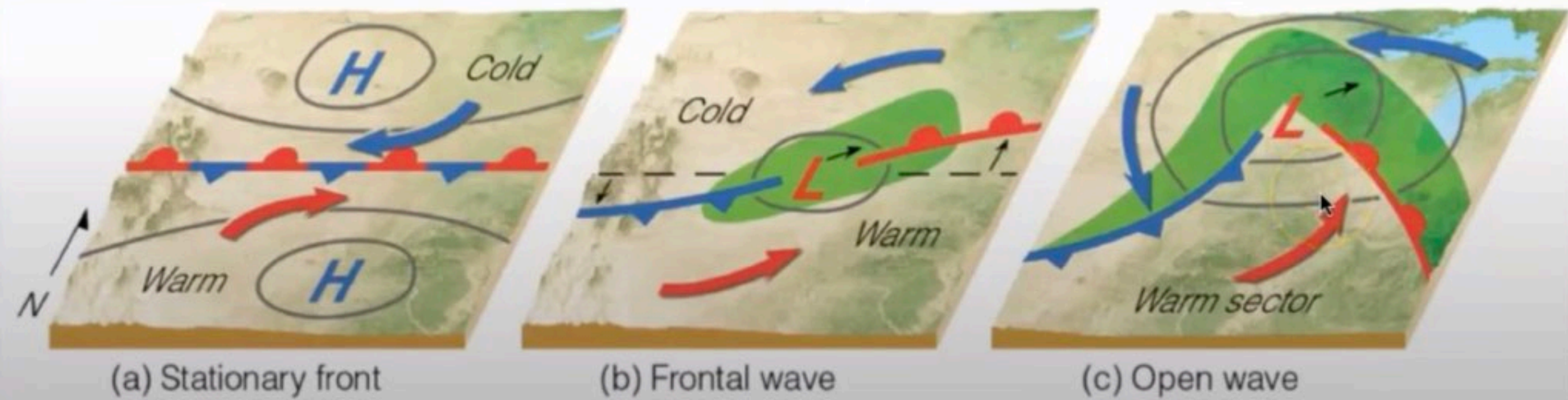
- A stationary front forms a boundary between a cold and warm air mass
- These fronts can be found along the jet stream



Stages of a cyclone

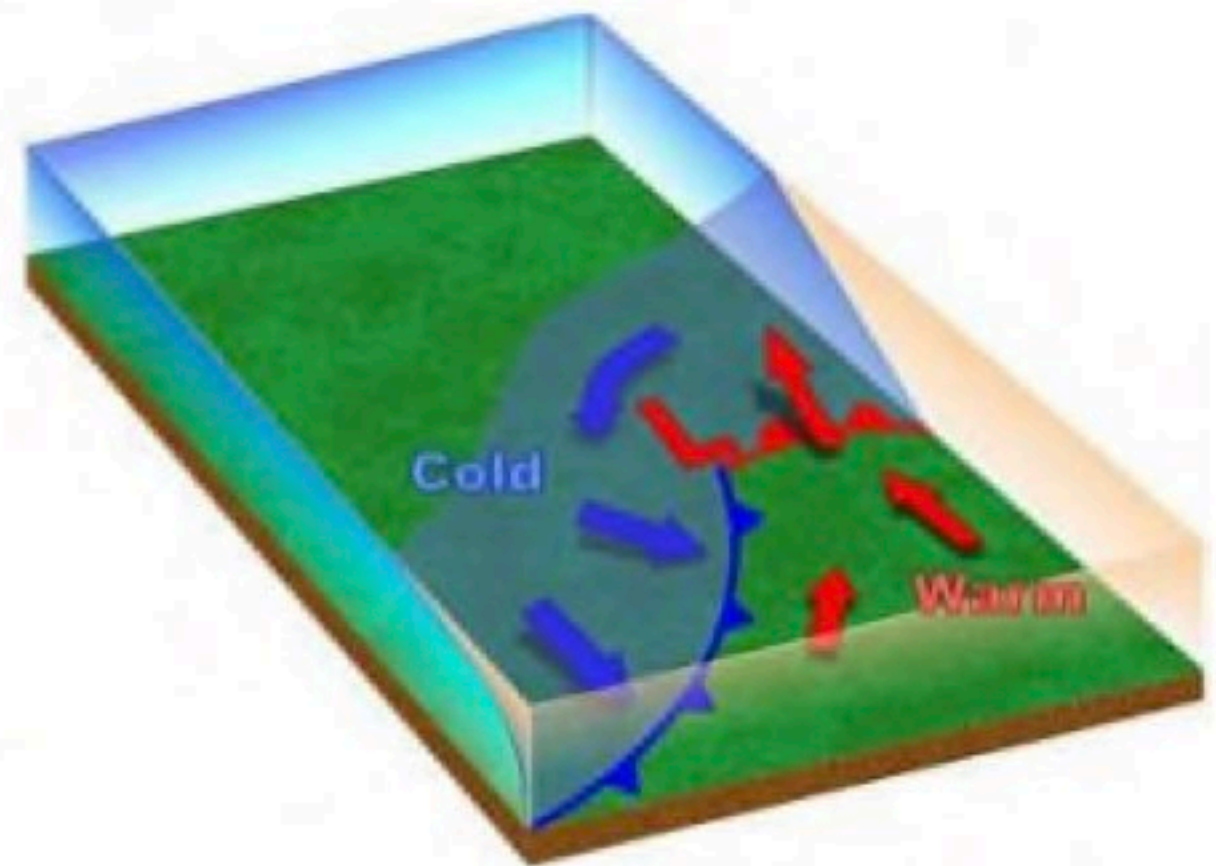
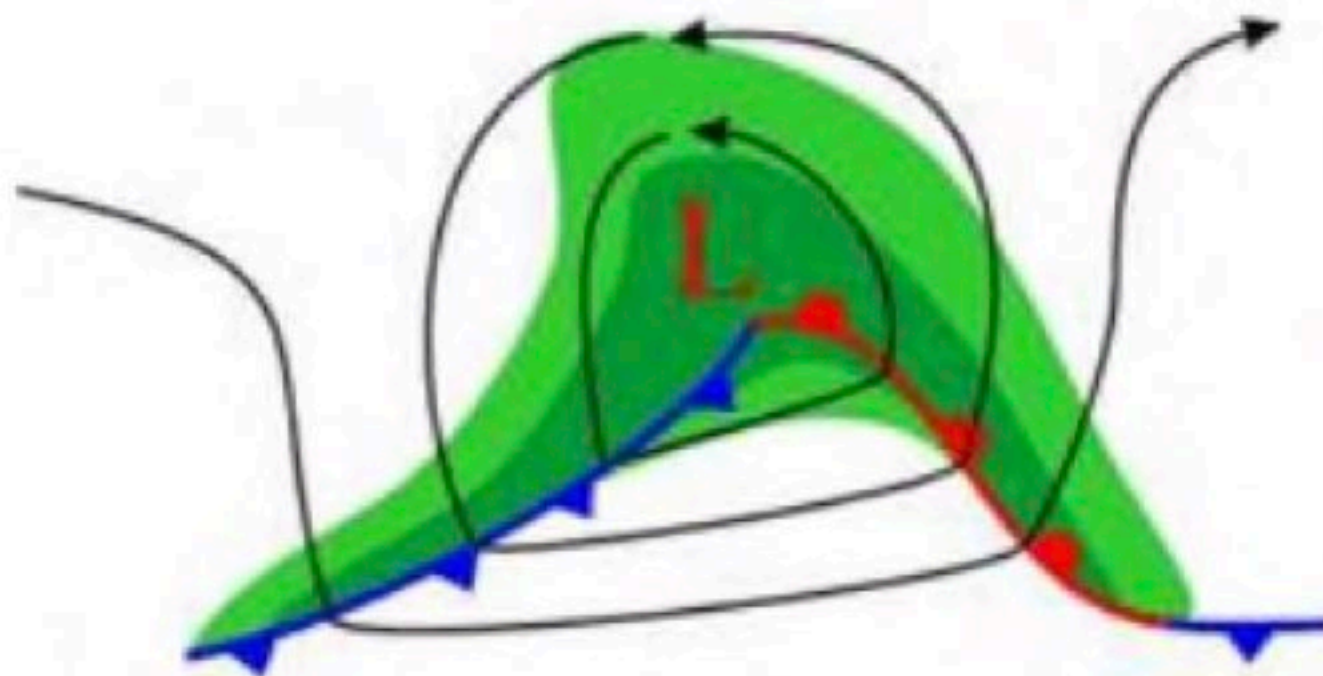
- Early Stage: A wave or “kink” in the front develops.
- The wave begins to rotate and the low pressure system is born
- Precipitation begins to develop





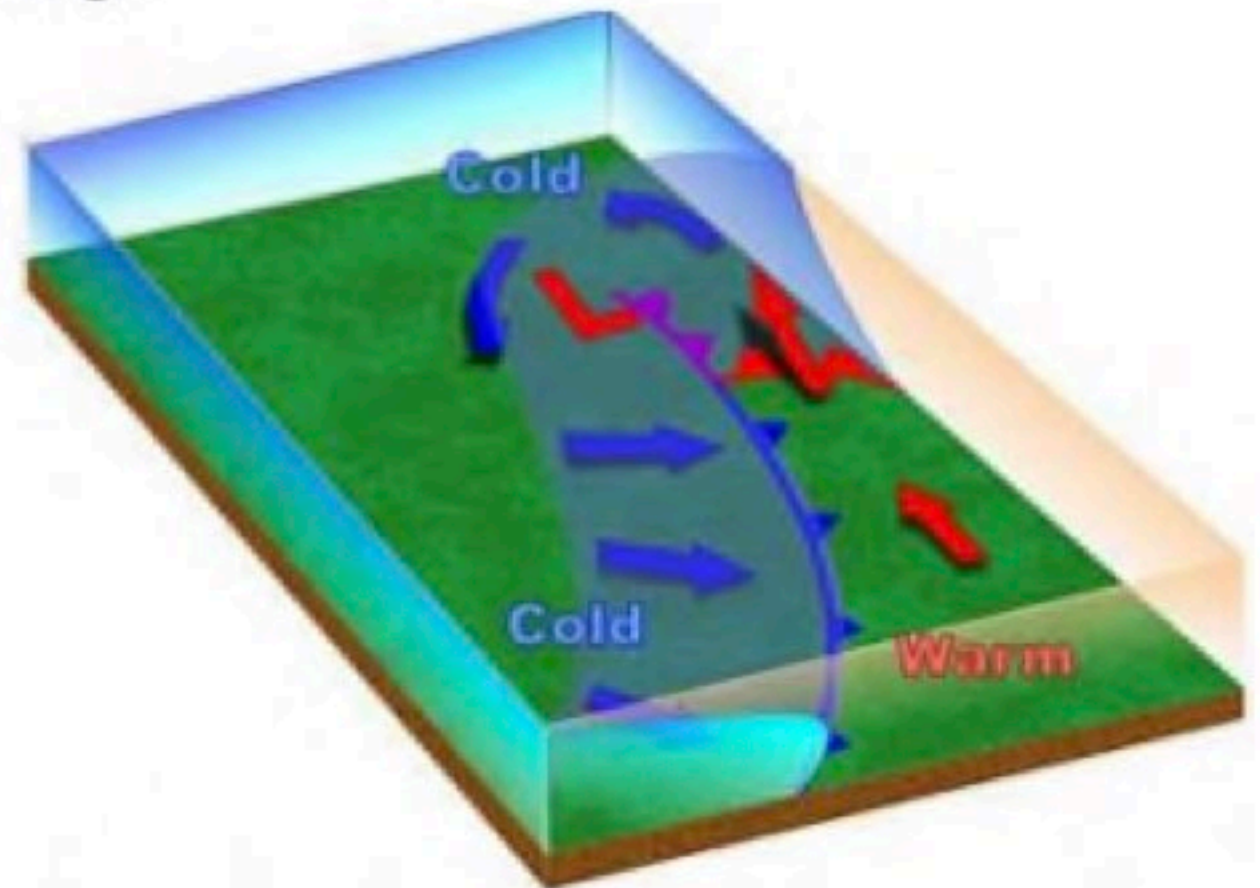
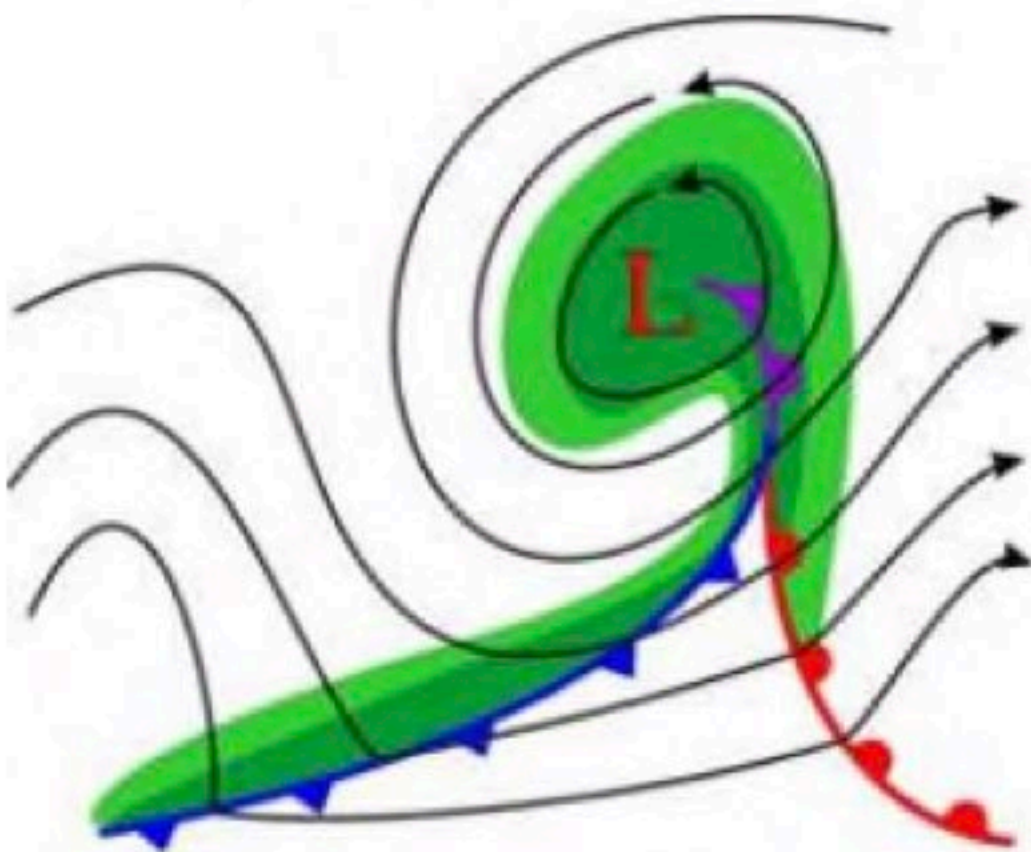
Stages of a cyclone

- Open Stage: The drier, cooler, more dense air begins to close in on the warm air.
- This stage the warm and cold fronts become easily noticeable and more developed.



Stages of a cyclone

- Occluded Stage: The low pressure system becomes fully developed.
- The cold front catches-up to the warm front and creates an occluded front, this is part of the low pressure system.
- The storm is biggest in this stage



Ciclogènesi: Formació d'un cicló en latituds mitjanes

Els ciclons en latituds mitjanes són sistemes de baixes pressions amb diàmetres d'uns 1000 km.

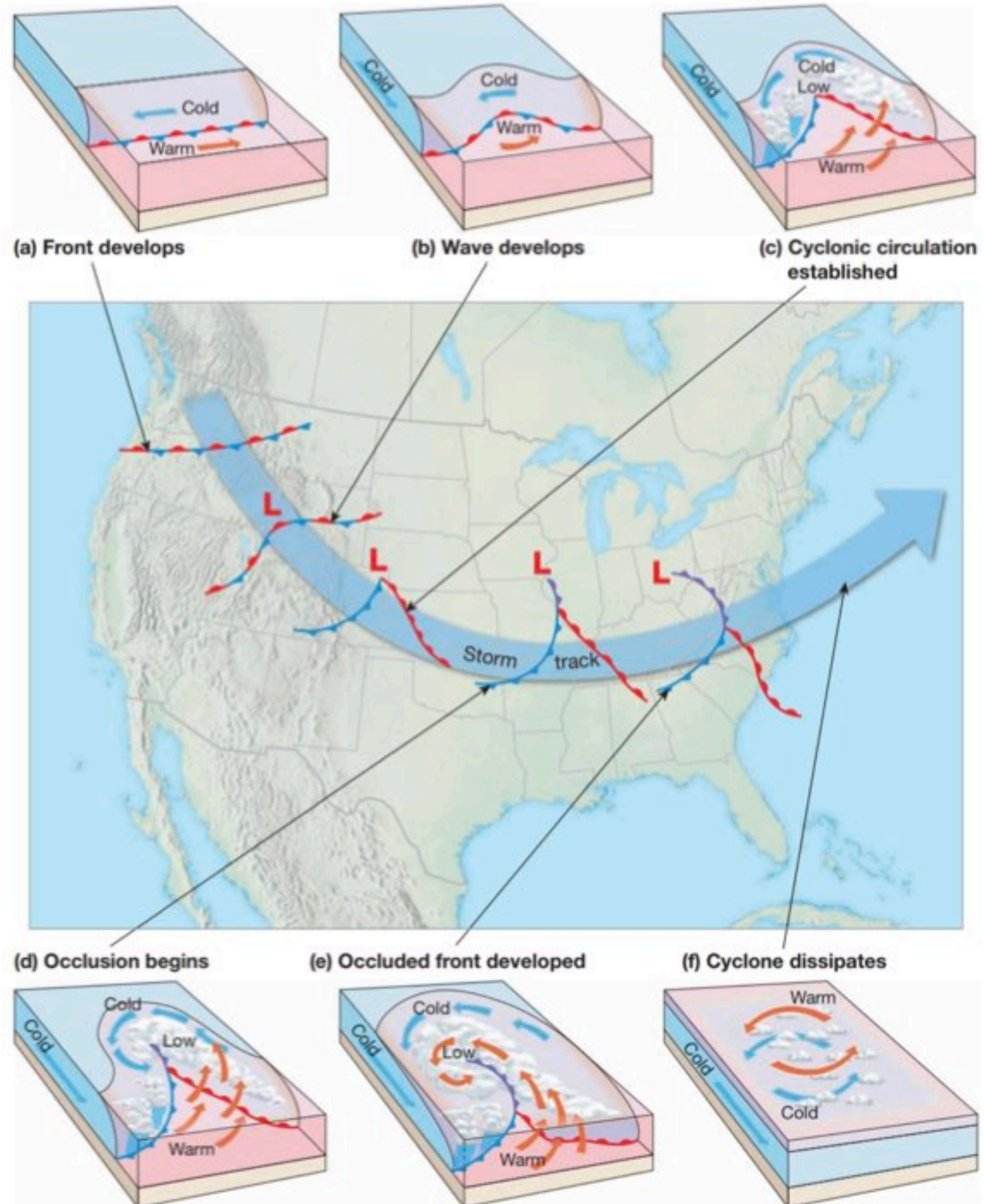
Duren uns quants dies.

Viatgen d'oest a est en les latituds mitjanes dels dos Hemisferis.

Tenen una rotació en el sentit contrari de les agulles del rellotge.

La majoria dels ciclons estan associats a la presència d'un front fred i un de càlid que s'extenen a partir de la zona de baixes pressions.

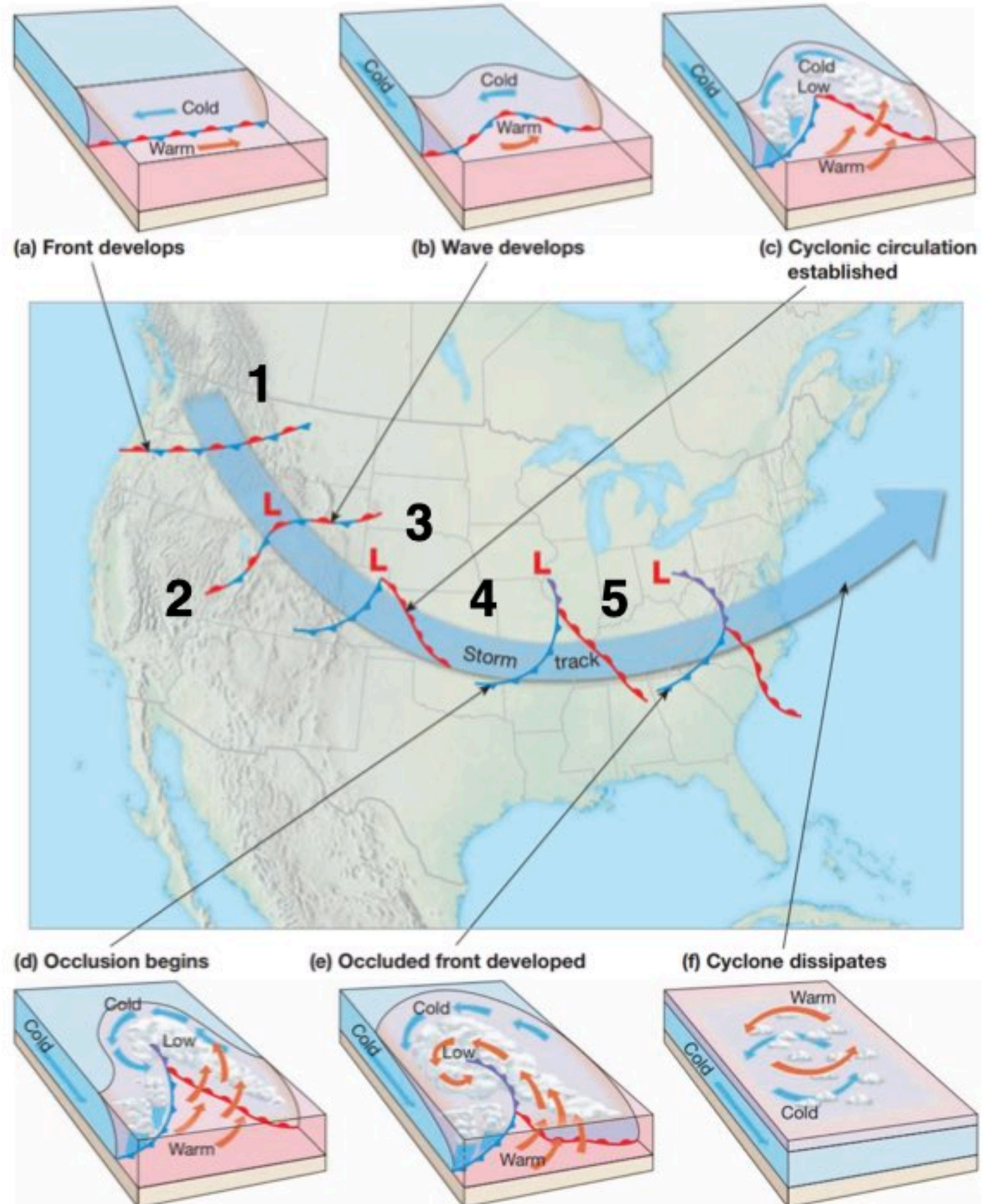
Moltes vegades associats amb precipitacions.



Ciclogènesi: Formació d'un cicló en latituds mitjanes

Estadis:

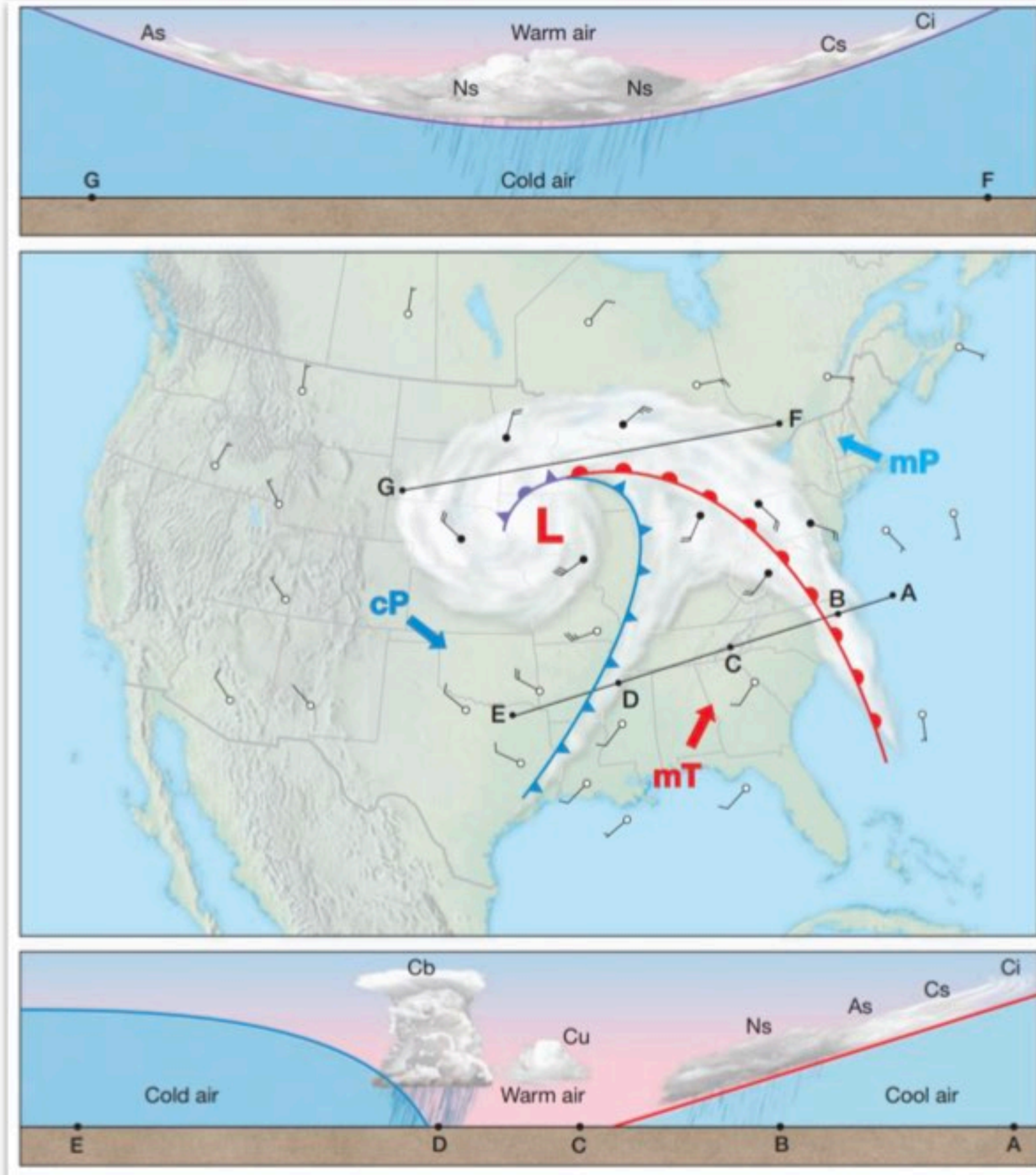
- 1- Formació: dues masses d'aire es mouen paral·leles.
- 2- La superfície frontal pren forma d'ona (longitud de 100s de km).
- 3- Canvia la forma de la superfície frontal.
- 4- L'aire càlid avança en direcció nord, mentre que l'aire fred avança cap a l'Equador, de manera que canvia el patró de pressions que pren forma circular, fent que la pressió més baixa aparegui a la cresta de l'ona. Apareix una zona de convergència que força l'aire "cap amunt."
- 5- Normalment, el front fred avança més ràpidament que el càlid, de manera que apareix un front oclús.



Ciclogènesi: Formació d'un cicló en latituds mitjanes

Estadis:

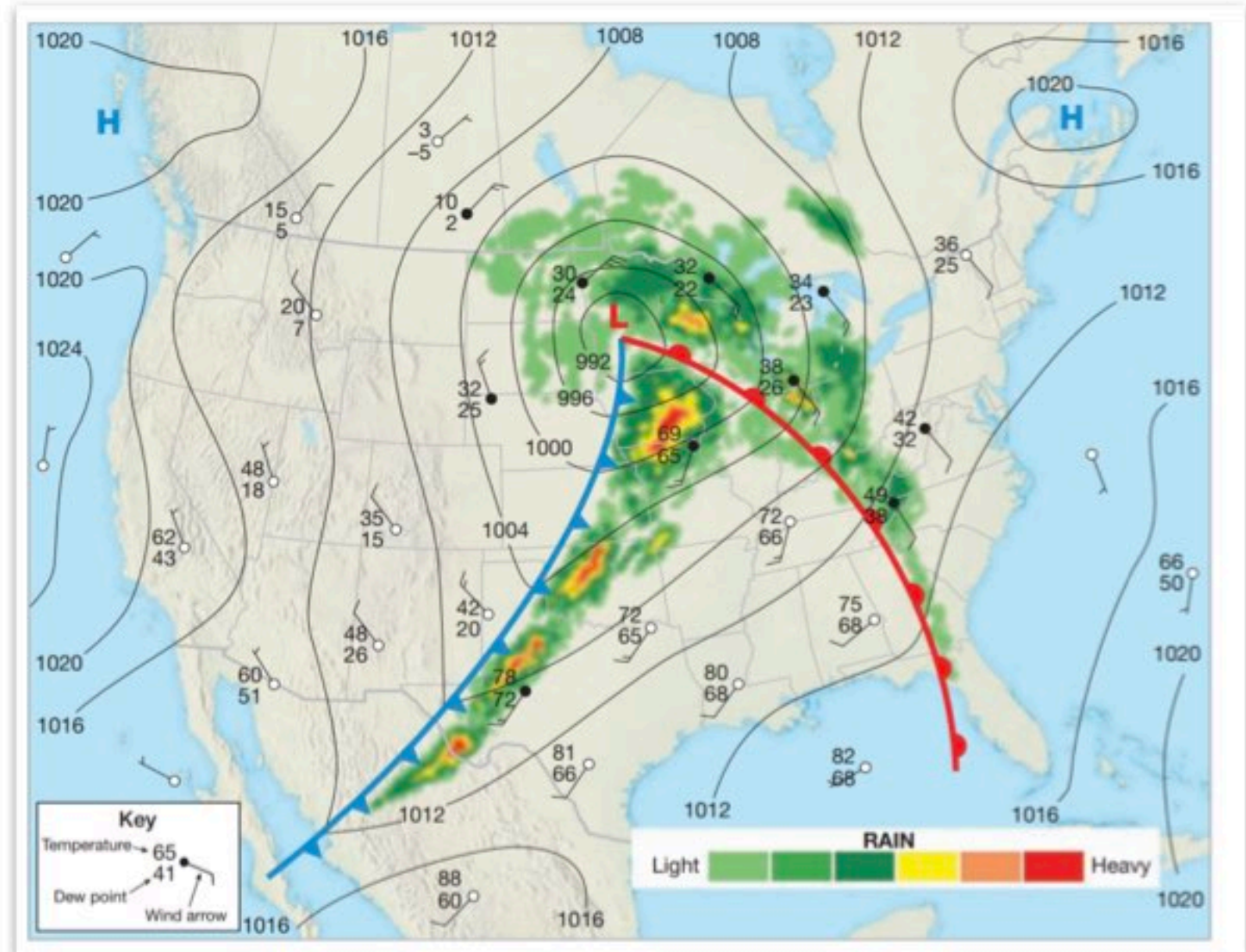
- 1- Formació: dues masses d'aire es mouen paral·leles.
- 2- La superfície frontal pren forma d'ona (longitud de 100s de km).
- 3- Canvia la forma de la superfície frontal.
- 4- L'aire càlid avança en direcció nord, mentre que l'aire fred avança cap a l'Equador, de manera que canvia el patró de pressions que pren forma circular, fent que la pressió més baixa aparegui a la cresta de l'ona. Apareix una zona de convergència que força l'aire "cap amunt."
- 5- Normalment, el front fred avança més ràpidament que el càlid, de manera que apareix un front oclús.



Ciclogènesi: Formació d'un cicló en latituds mitjanes

Estadis:

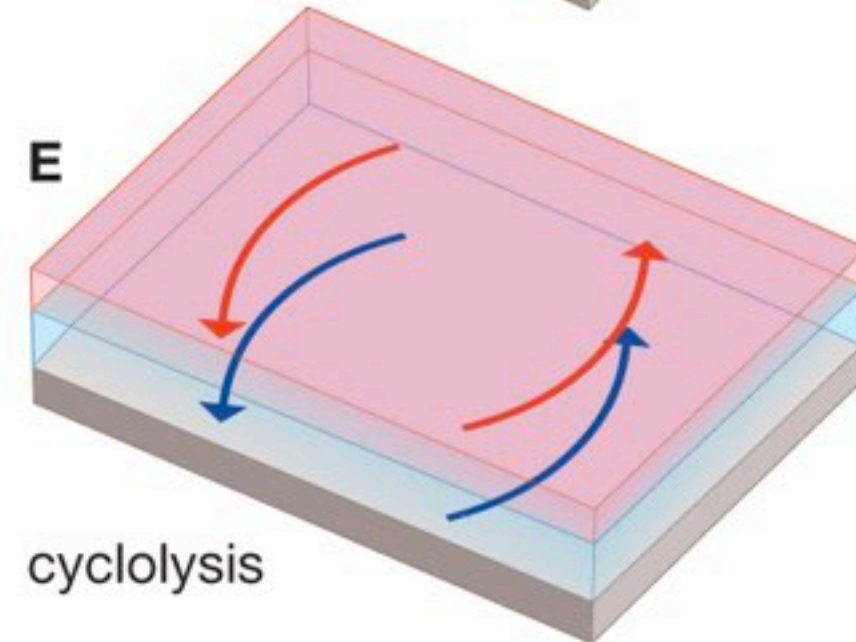
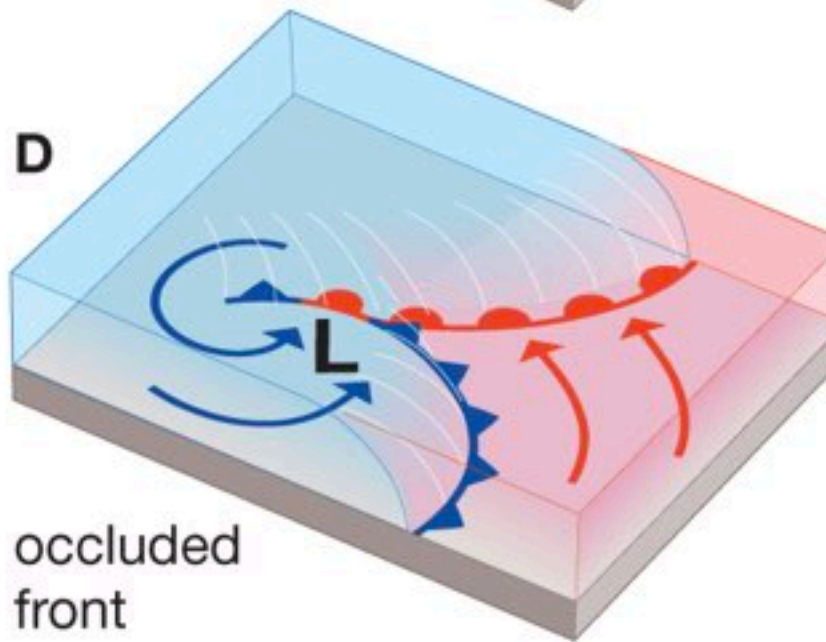
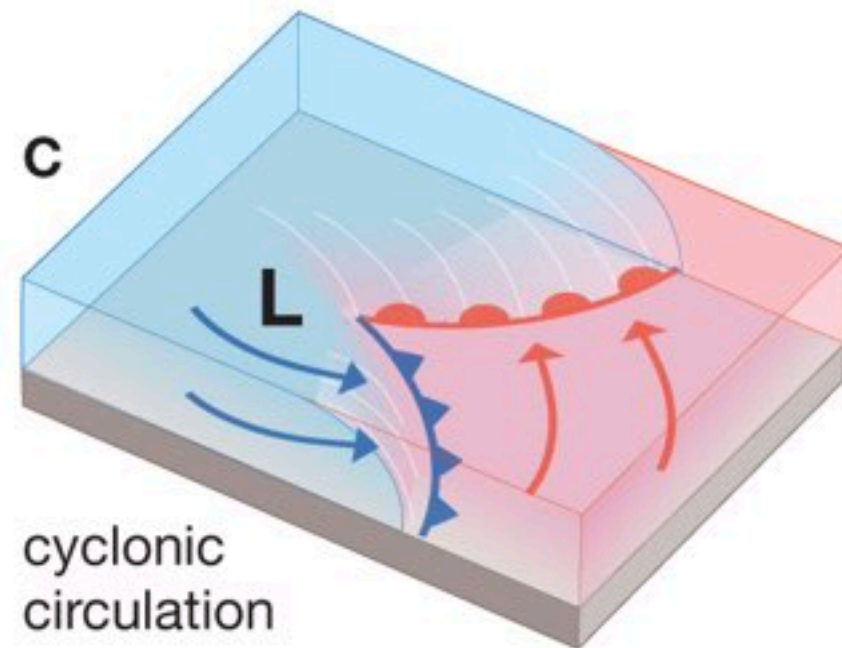
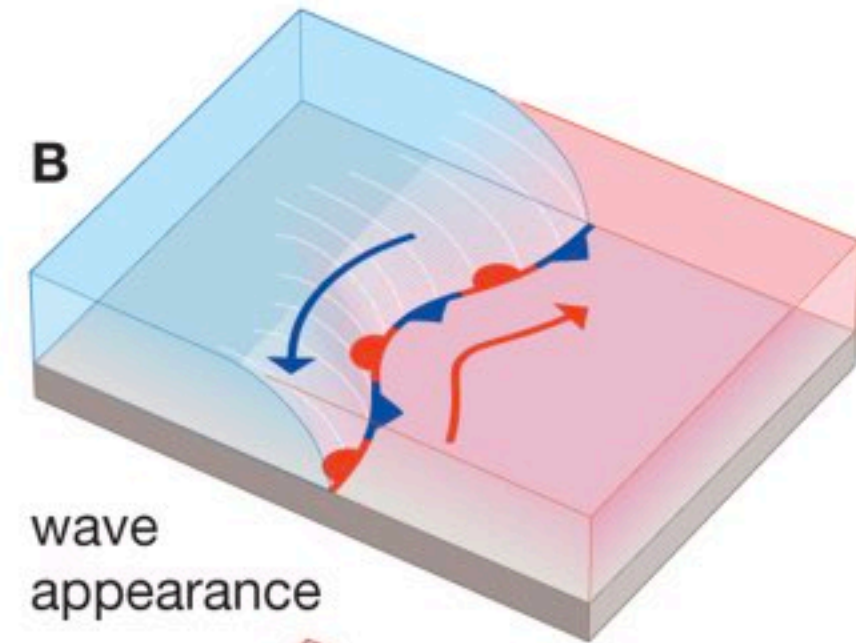
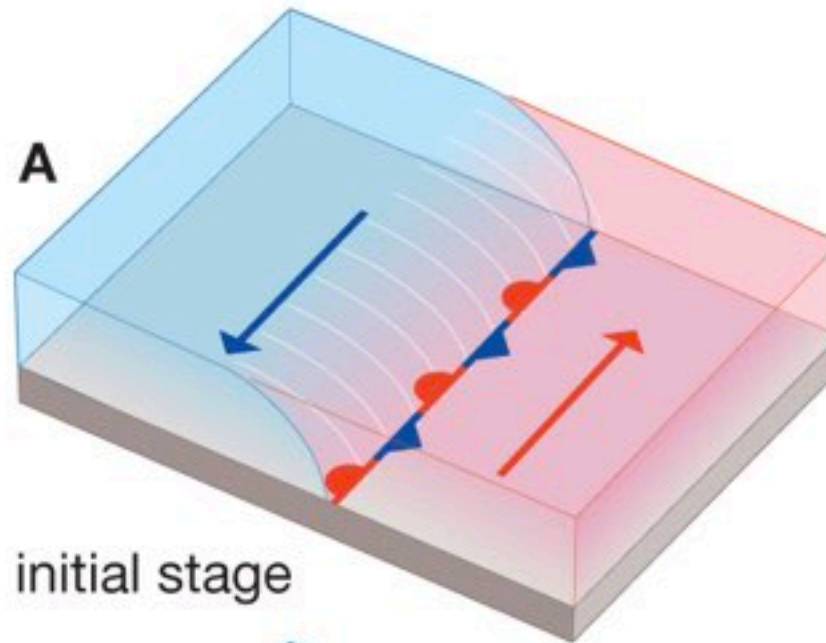
- 1- Formació: dues masses d'aire es mouen paral·leles.
- 2- La superfície frontal pren forma d'ona (longitud de 100s de km).
- 3- Canvia la forma de la superfície frontal.
- 4- L'aire càlid avança en direcció nord, mentre que l'aire fred avança cap a l'Equador, de manera que canvia el patró de pressions que pren forma circular, fent que la pressió més baixa aparegui a la cresta de l'ona. Apareix una zona de convergència que força l'aire "cap amunt."
- 5- Normalment, el front fred avança més ràpidament que el càlid, de manera que apareix un front oclús.



CICLOGÈNESI: Generació de ciclons extratropicals (latituds mitjanes, entre 23.5 i 66.5°)

Cyclogenesis

-  Cold air
-  Cold-air flow
-  Warm air
-  Warm-air flow



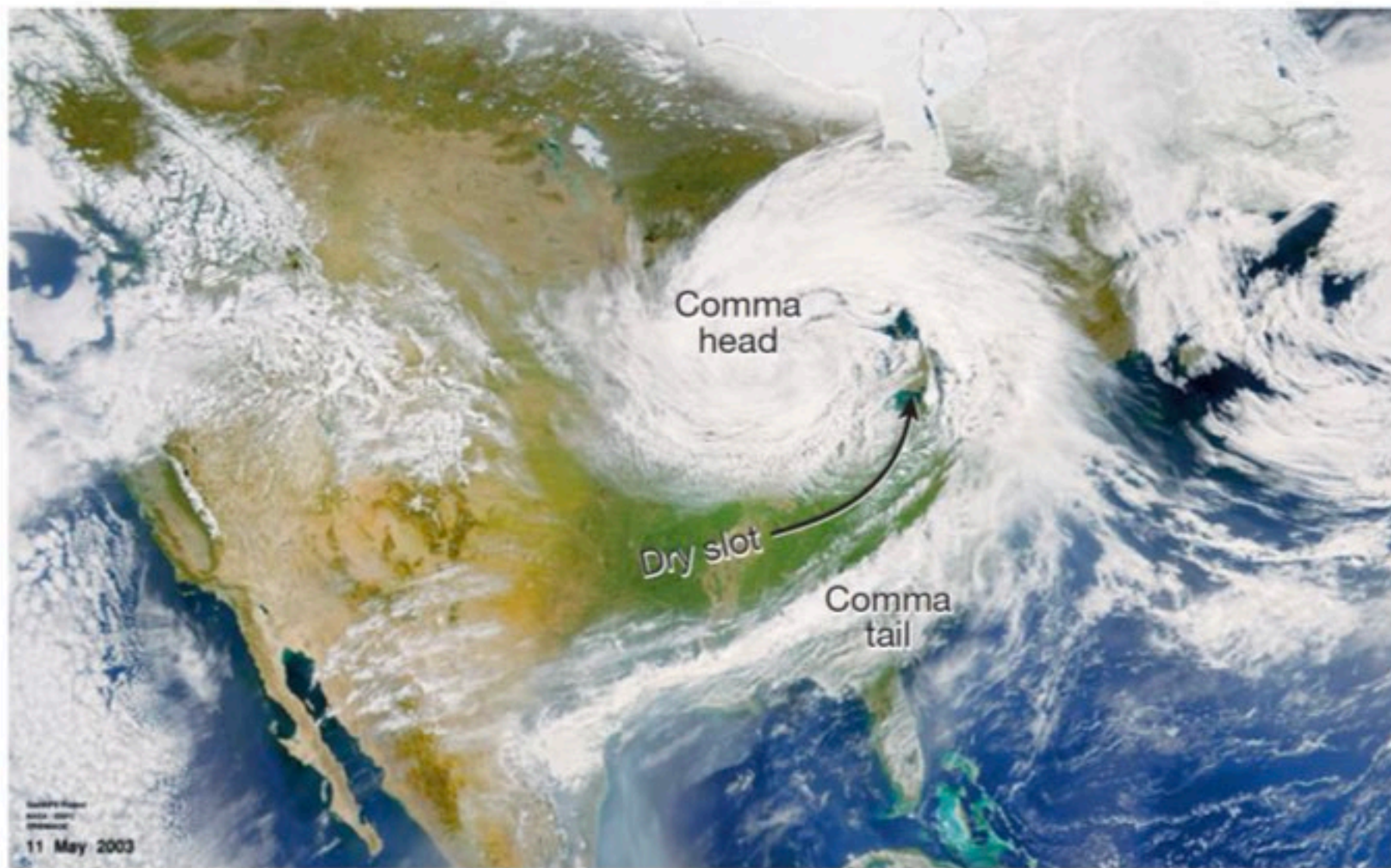


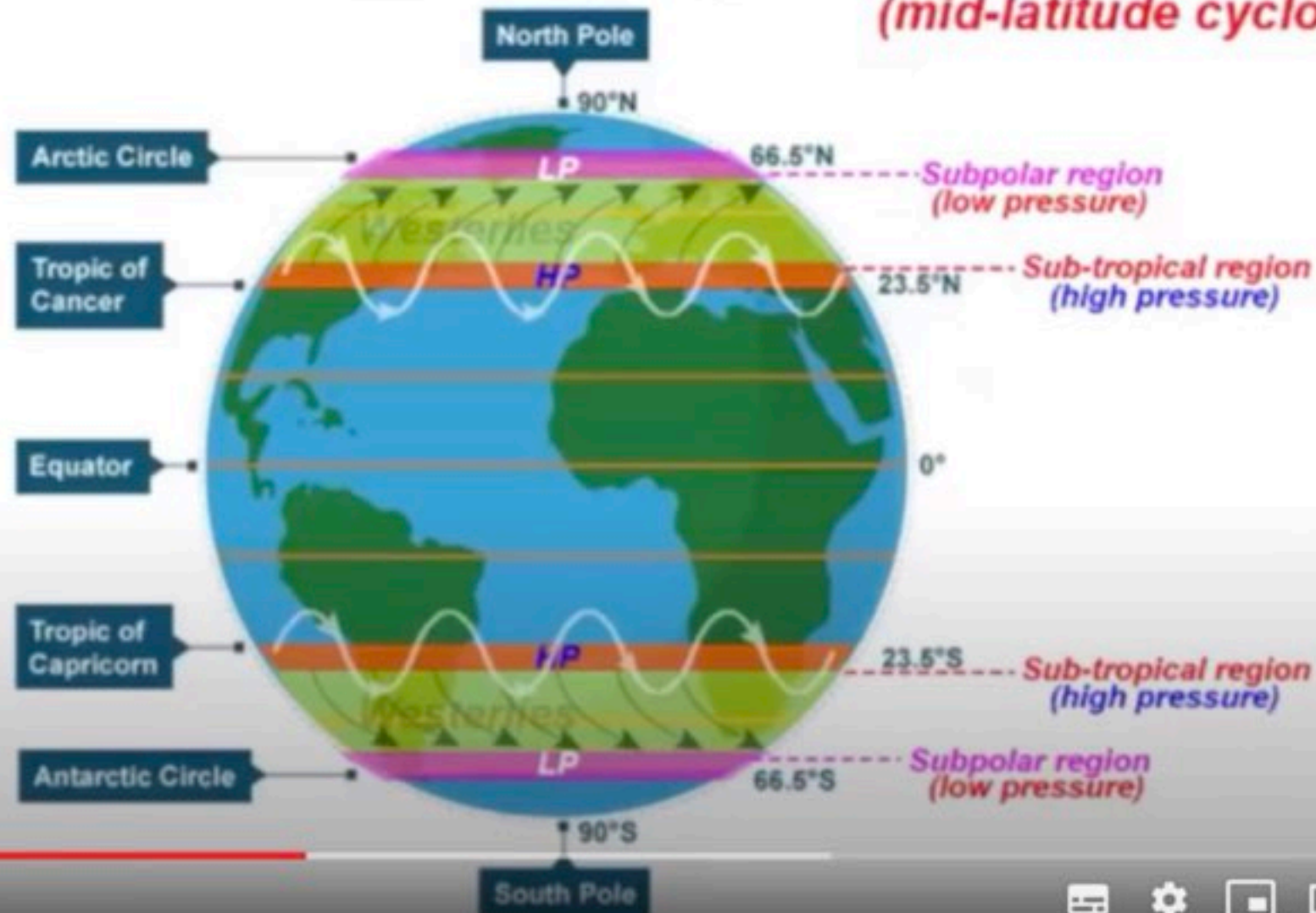
Figure 9–26 Satellite view of a mature midlatitude cyclone over the eastern half of the United States. It is easy to see why we often refer to the cloud pattern of a cyclone as having a “comma” shape. (Courtesy of NASA)

Extra tropical cyclones

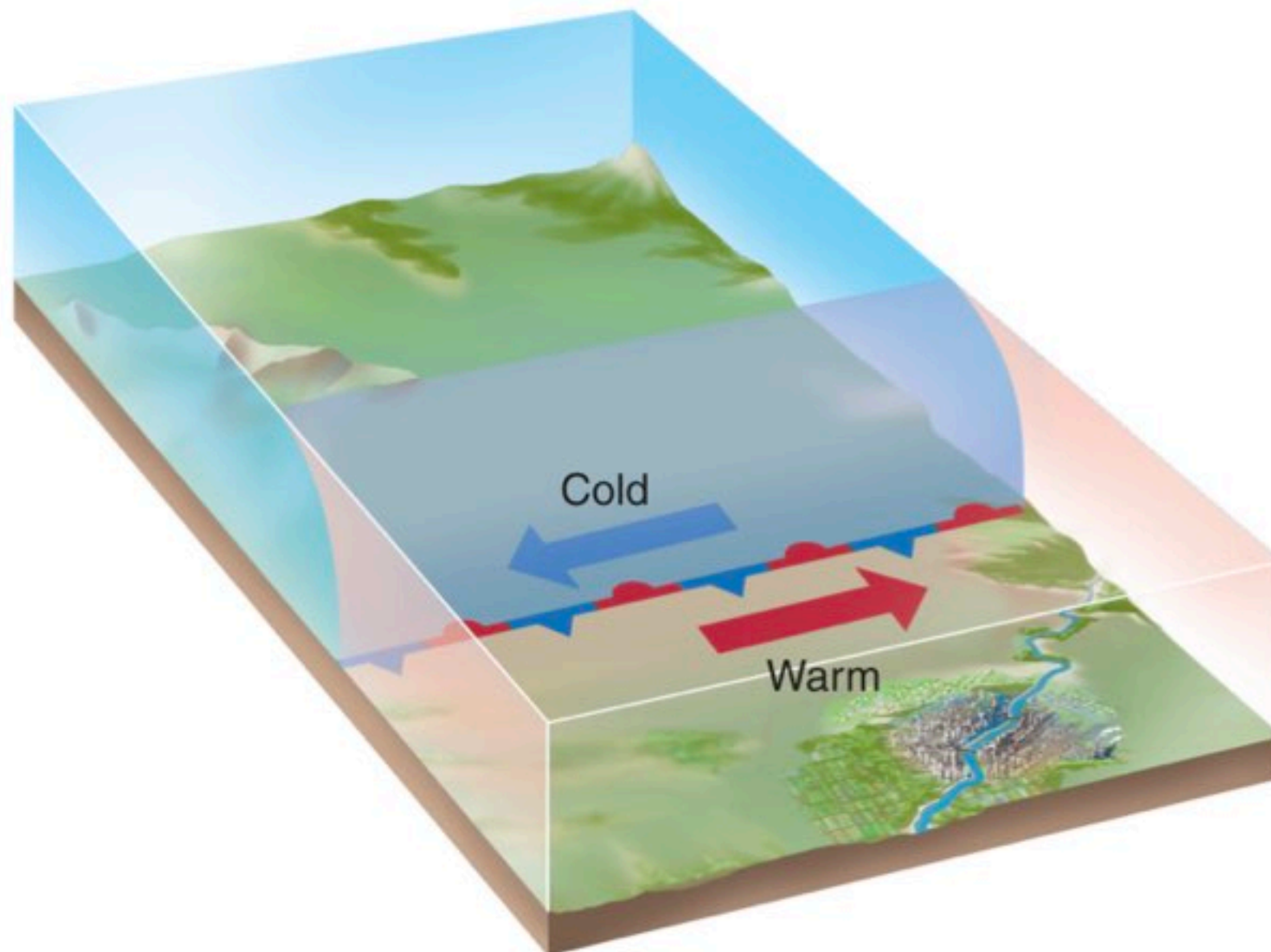
<https://www.youtube.com/watch?v=d29XoUML6Do>

Extratropical Cyclones

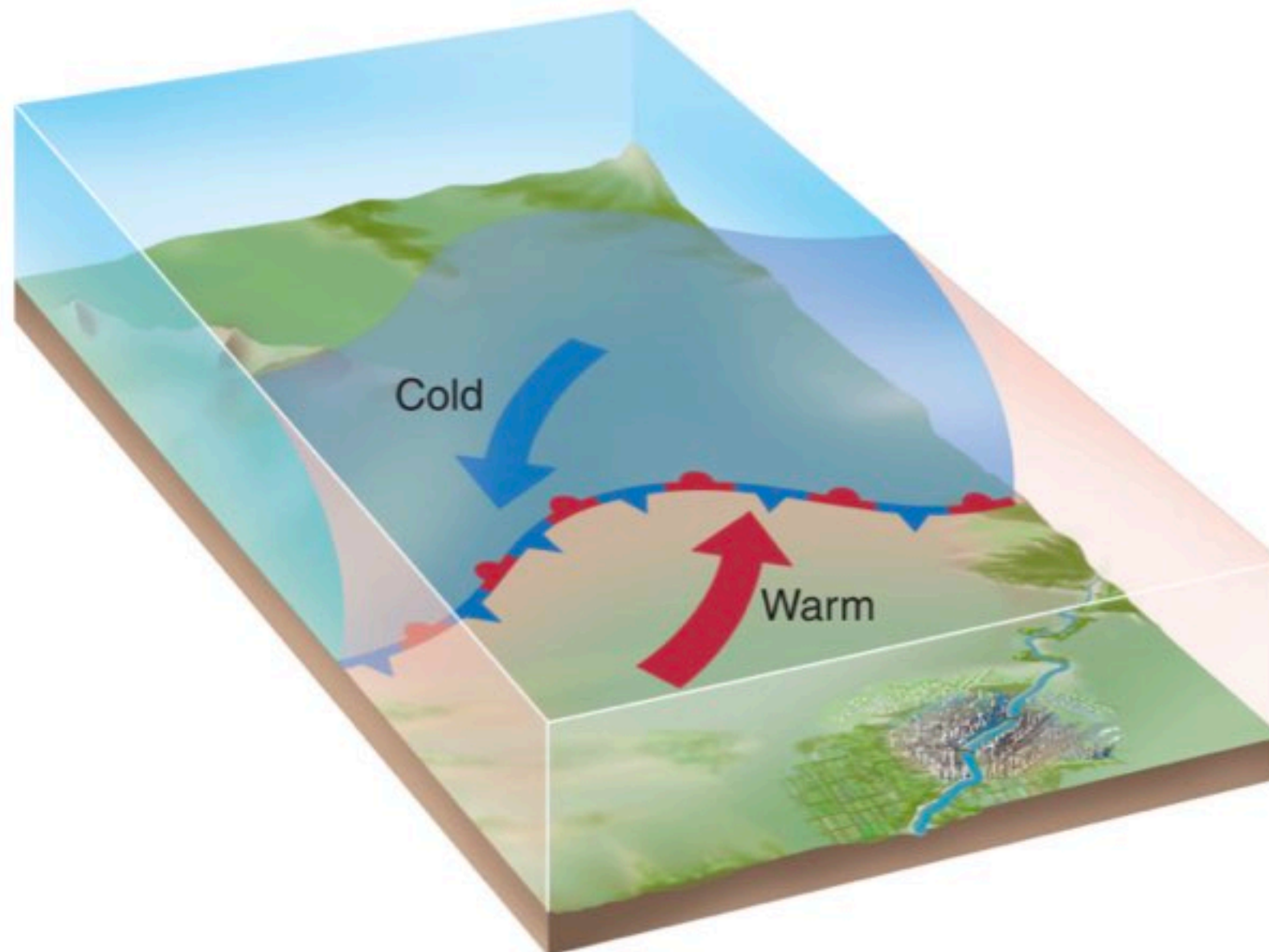
(mid-latitude cyclones)



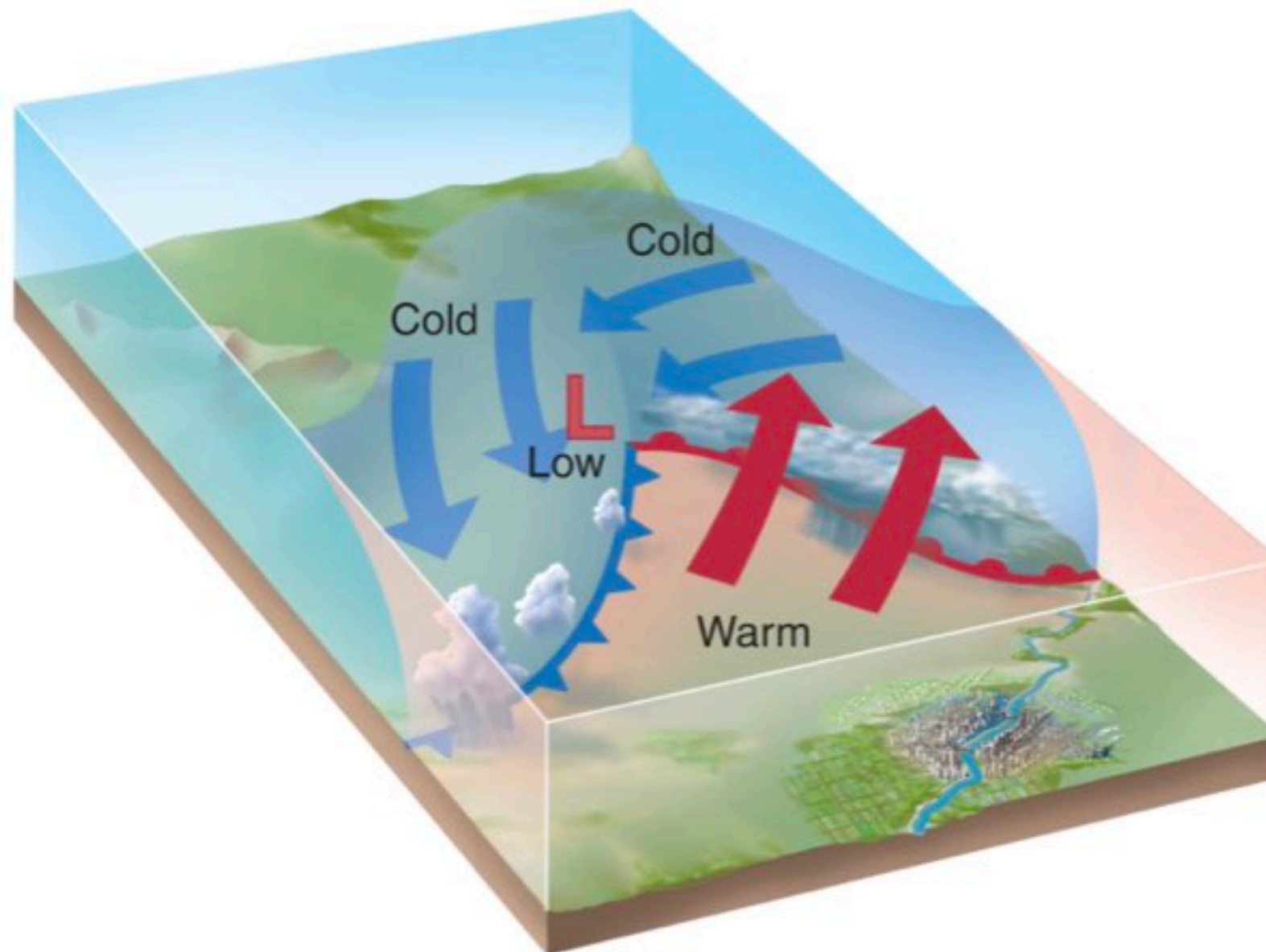
YouTube



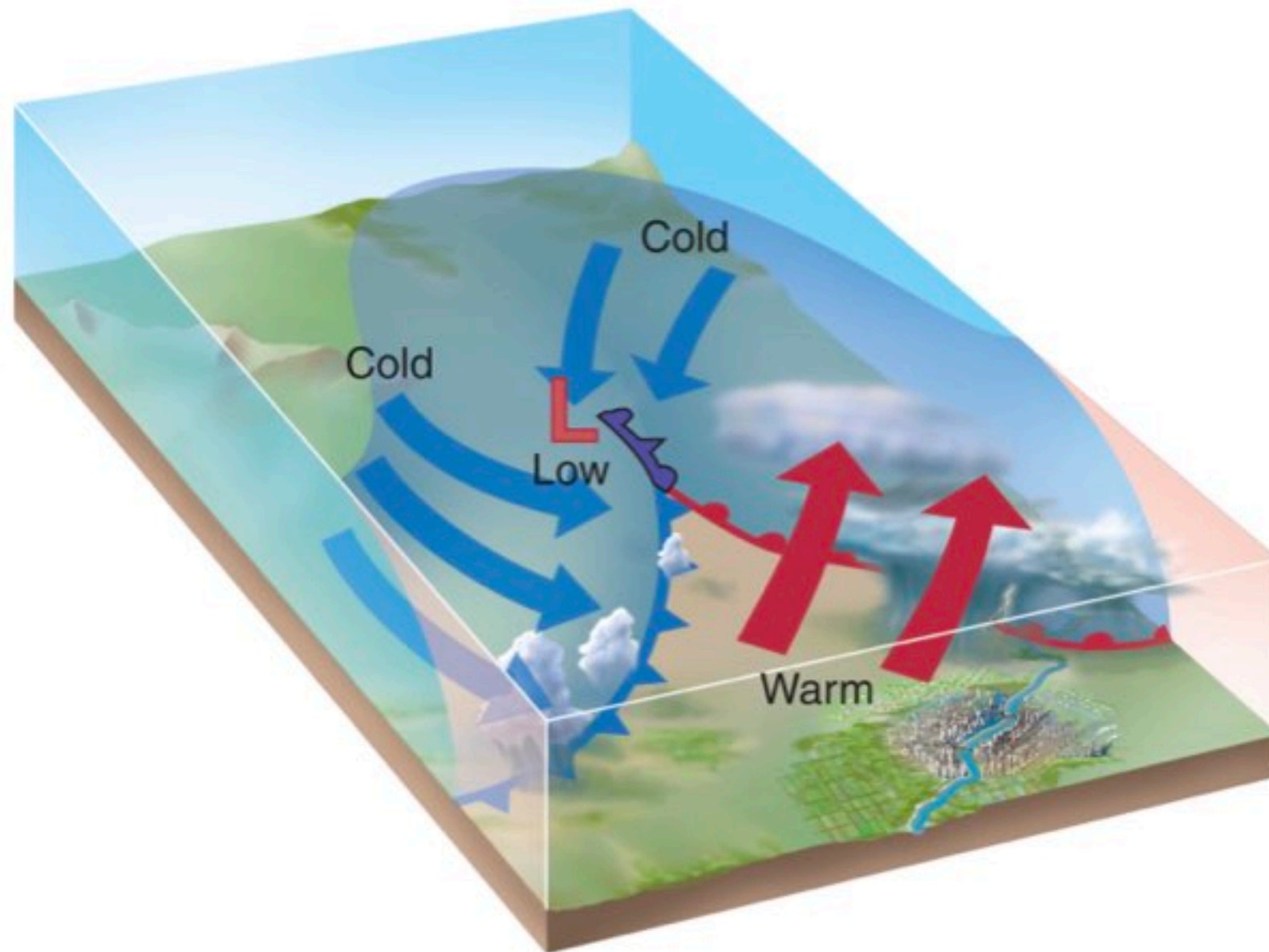
(a)



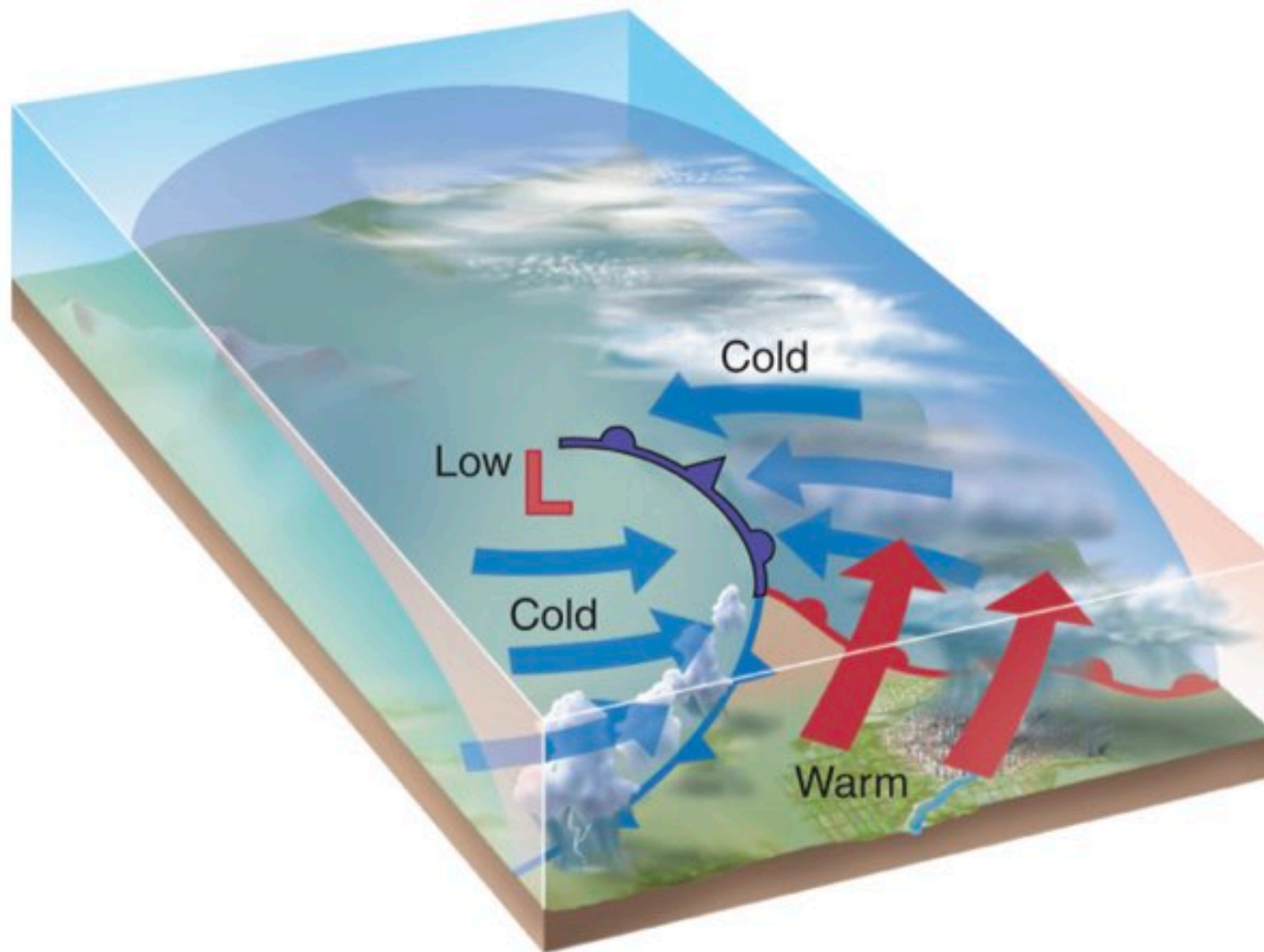
(b)



(c)



(d)



(e)

Cyclonic and Anticyclonic Circulation

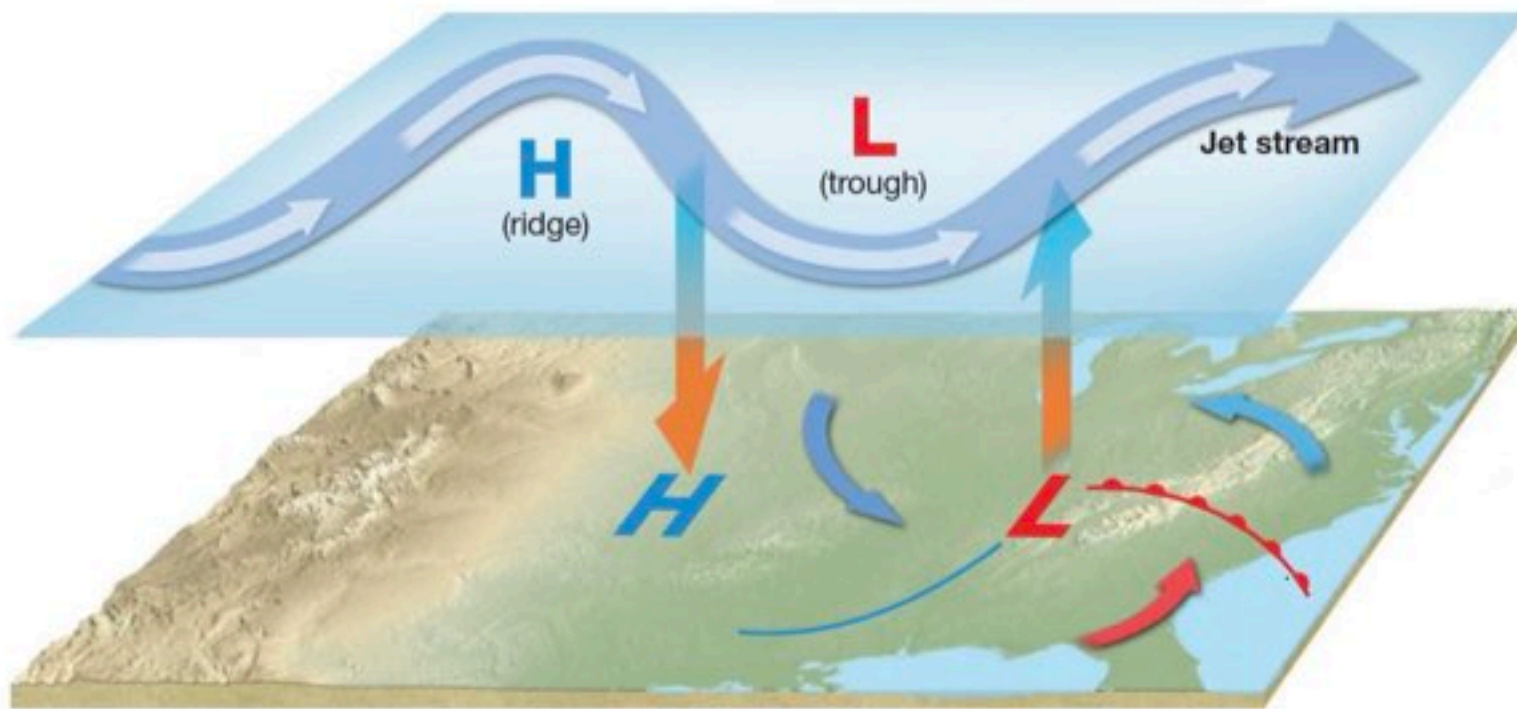
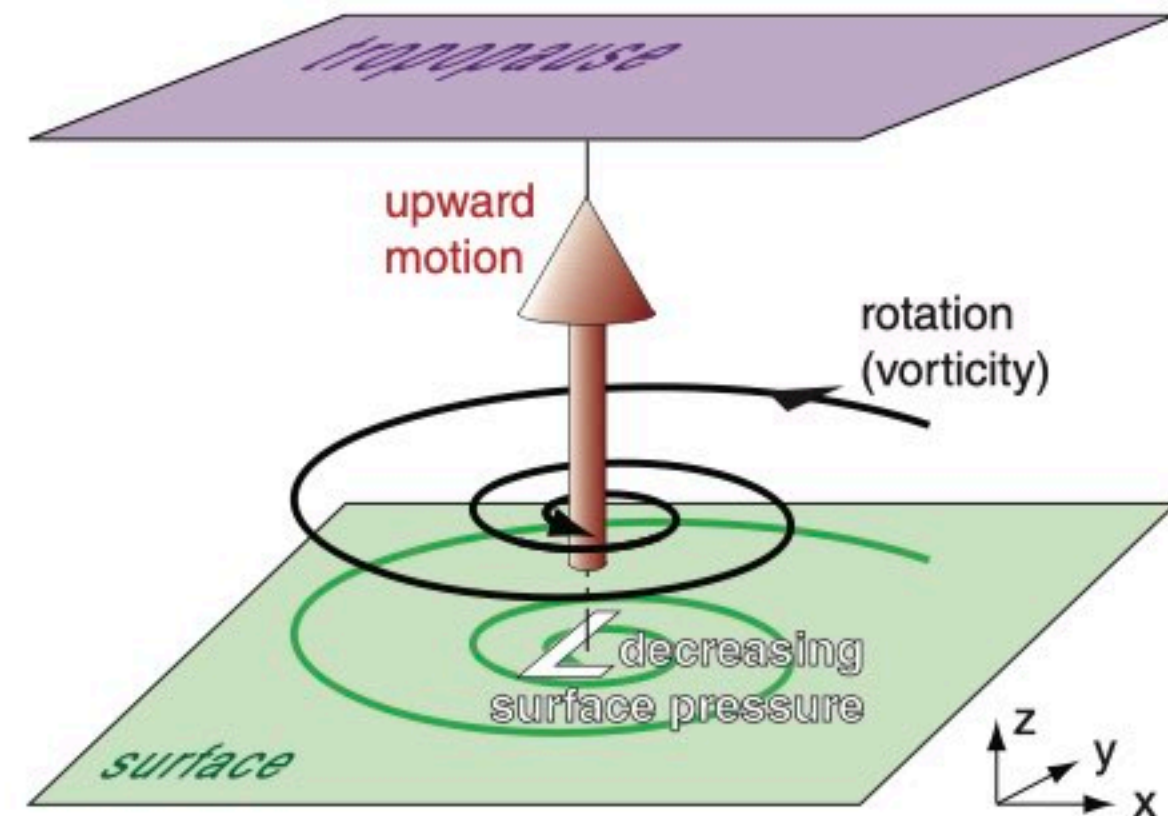
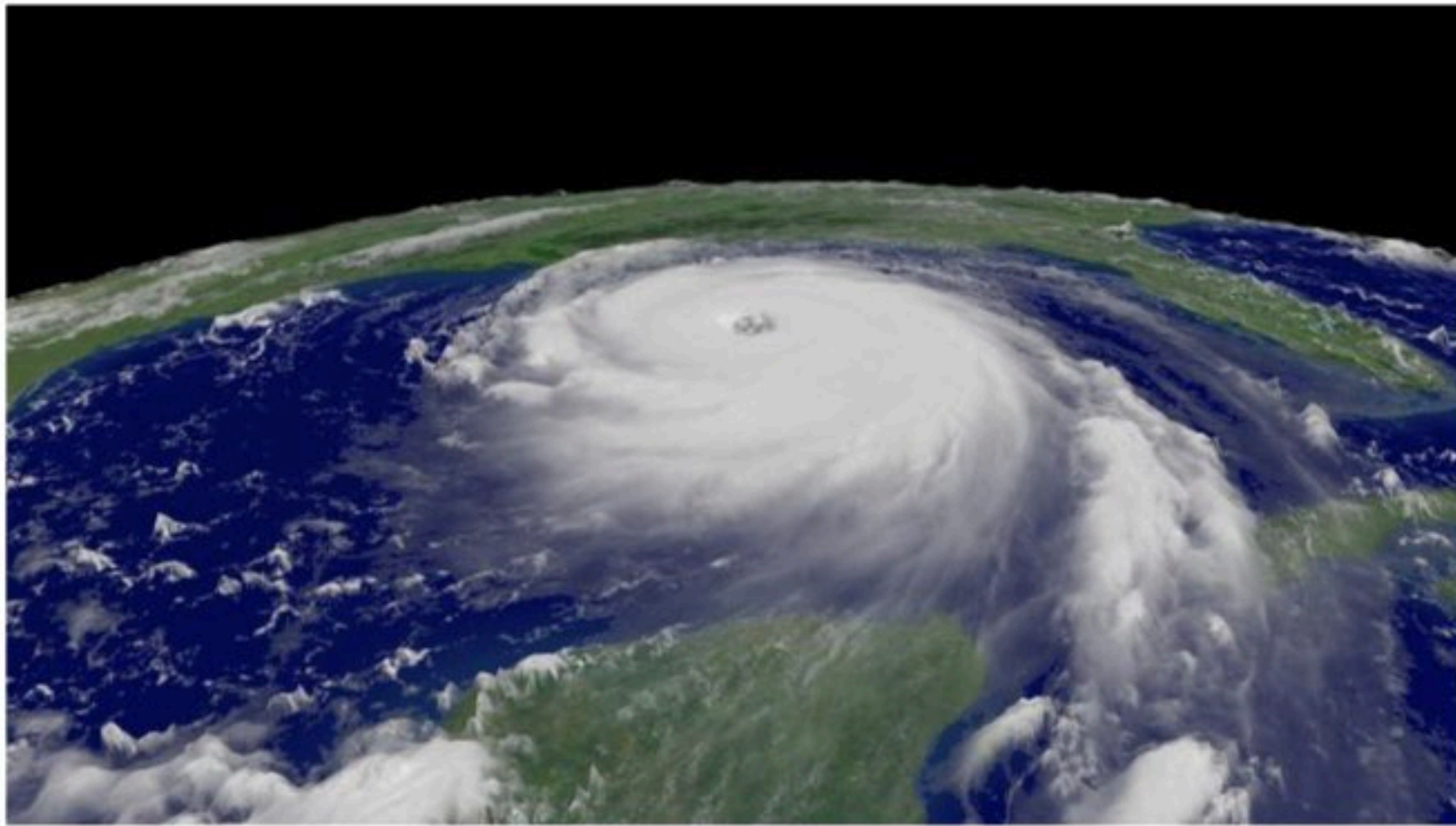
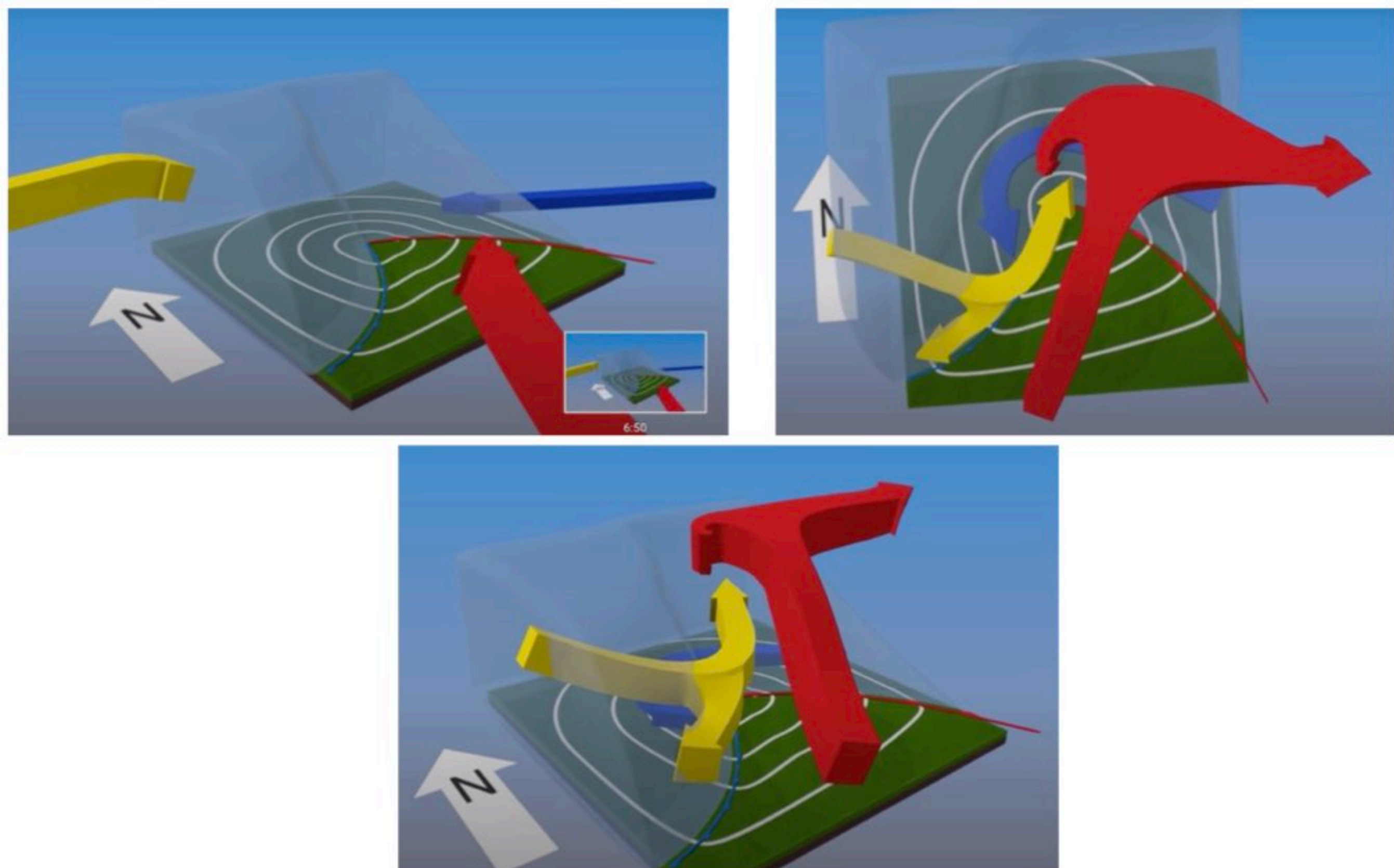


Figure 9–14 Relationship between the meandering flow in the jet stream aloft and cyclone development at the surface. Midlatitude cyclones tend to form downstream of an upper-level low (trough).



Extra tropical cyclones (II)

<https://www.youtube.com/watch?v=Vwo9cuDxmVk>



CICLOGÈNESI EXPLOSIVA

<https://www.tiempo.com/ram/4070/el-concepto-de-ciclognesis-explosiva/>