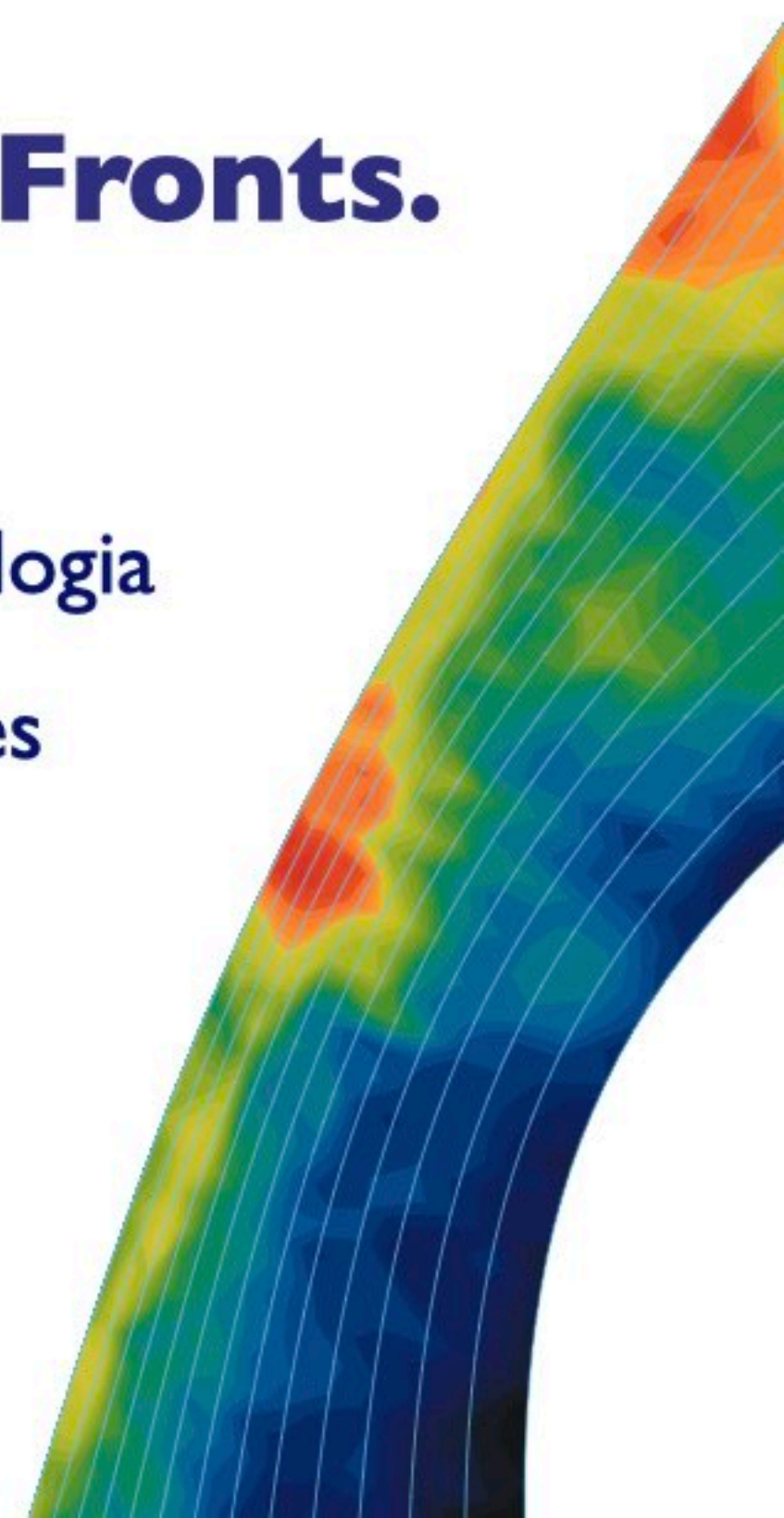


Classe 9: Mases d'aire. Fronts. Ciclogènesi

Processos atmosfèrics i hidrologia

Prof. Daniel Sempere Torres
Prof. Shinju Park

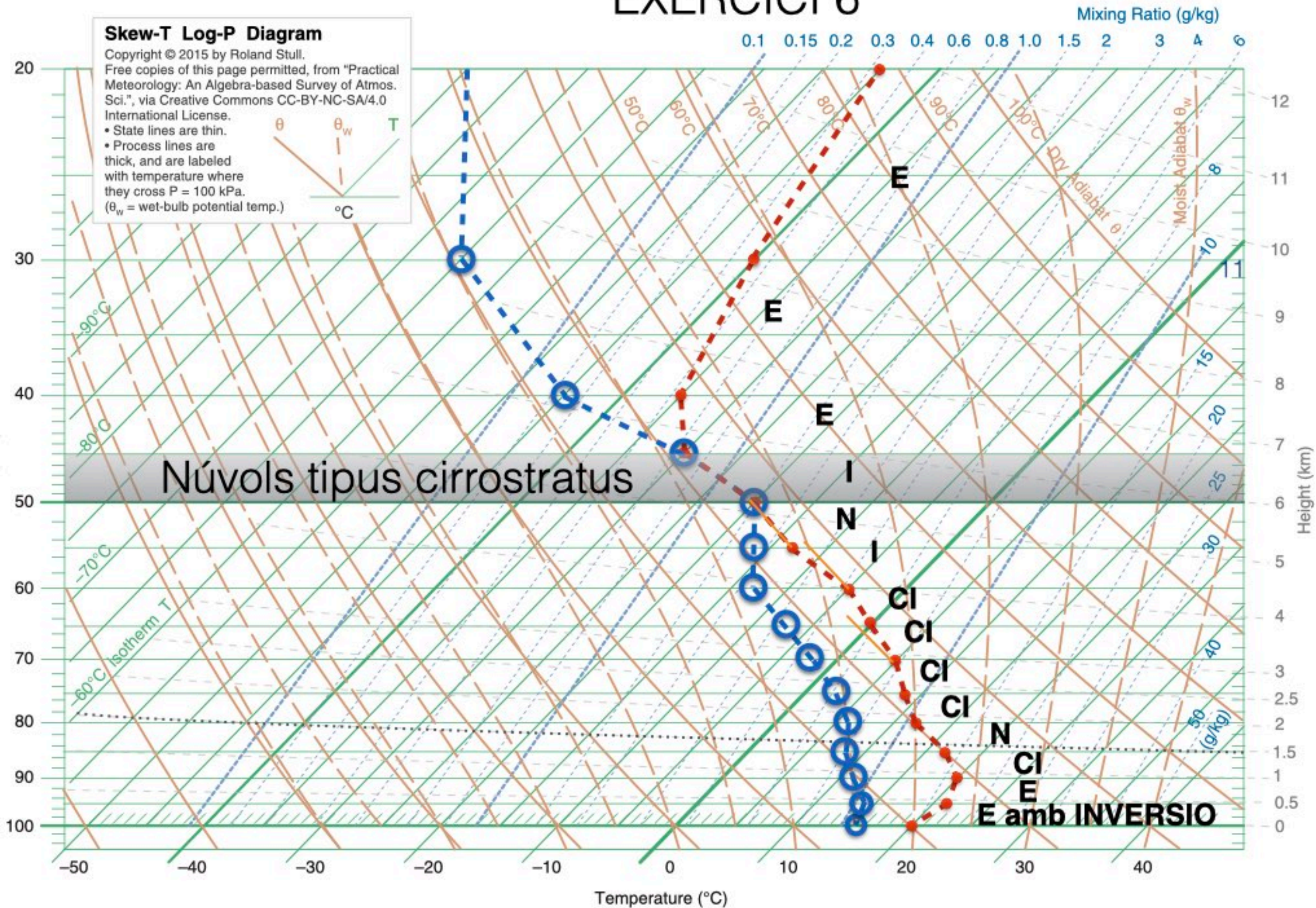


EXERCICI 6

Skew-T Log-P Diagram

Copyright © 2015 by Roland Stull.
Free copies of this page permitted, from "Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmos. Sci.", via Creative Commons CC-BY-NC-SA/4.0 International License.

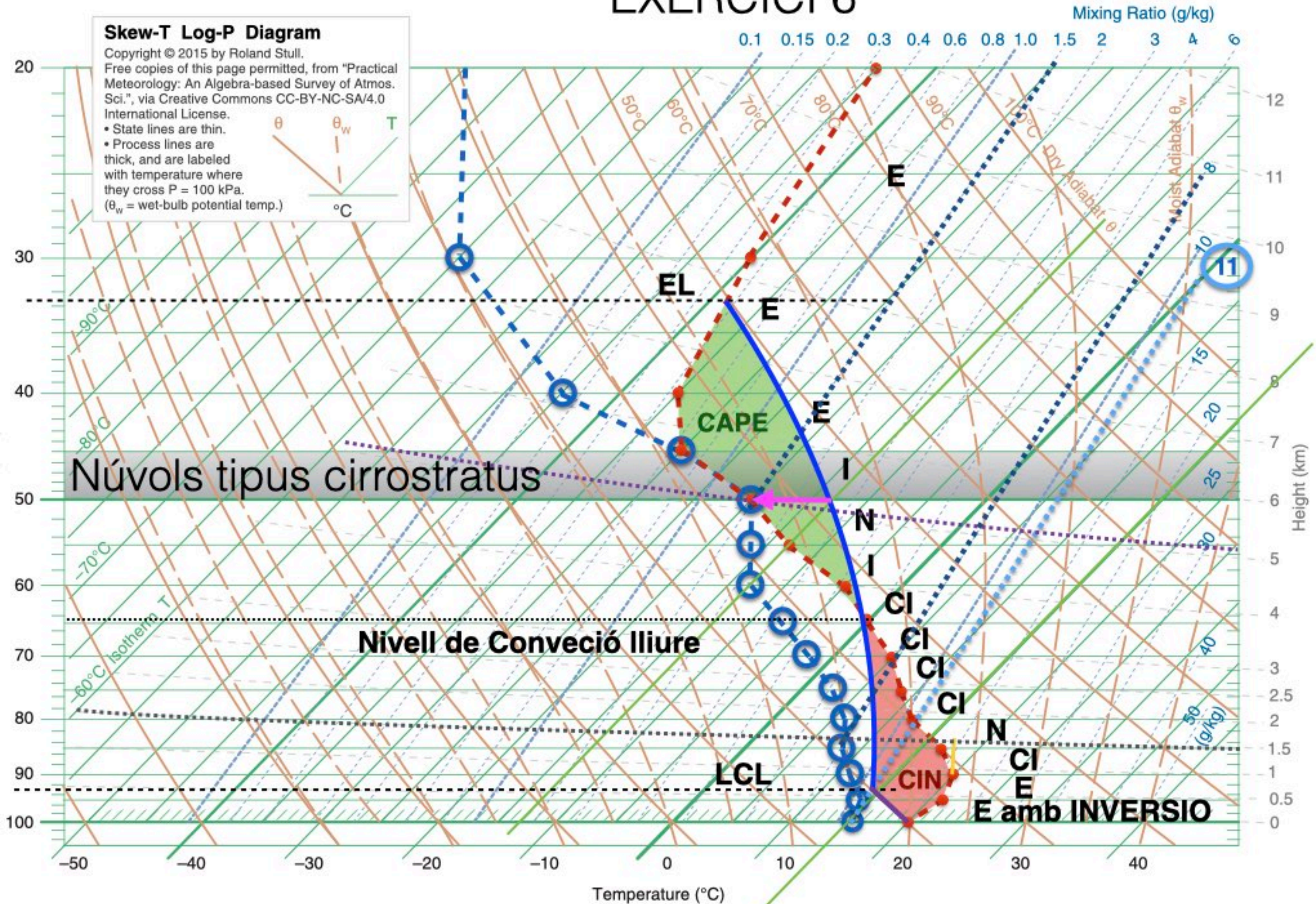
- State lines are thin.
- Process lines are thick, and are labeled with temperature where they cross $P = 100$ kPa. (θ_w = wet-bulb potential temp.)



EXERCICI 6

Skew-T Log-P Diagram

Copyright © 2015 by Roland Stull.
Free copies of this page permitted, from "Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmos. Sci.", via Creative Commons CC-BY-NC-SA/4.0 International License.
• State lines are thin.
• Process lines are thick, and are labeled with temperature where they cross $P = 100$ kPa.
(θ_w = wet-bulb potential temp.)



Calculeu utilitzant el diagrama termodinàmic del radiosondatge de la pregunta 2, el valor de la força d'empenta neta per unitat de massa d'una bombolla d'aire que estava inicialment en superfície, però que ha estat aixecada per l'arribada d'un front fins al nivell del 500 hPa. És positiva o negativa?

$$f_B = \left[\frac{T_v - T_v'}{T_v'} \right] g$$

$$T_v \approx T$$

T de la bombolla a 50 kPa

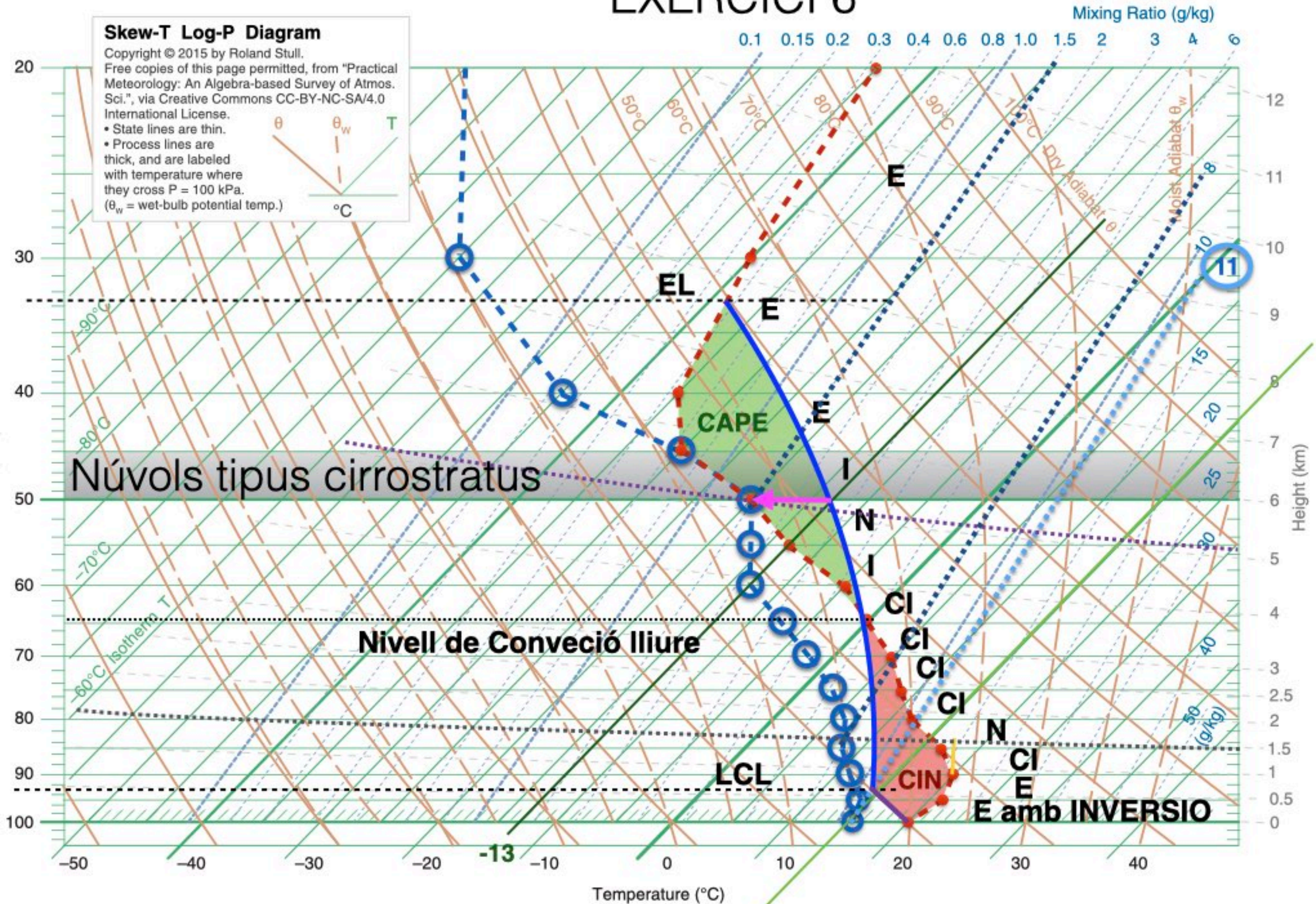
T' de l'atmosfera a 50 kPa

EXERCICI 6

Skew-T Log-P Diagram

Copyright © 2015 by Roland Stull.
Free copies of this page permitted, from "Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmos. Sci.", via Creative Commons CC-BY-NC-SA/4.0 International License.

- State lines are thin.
- Process lines are thick, and are labeled with temperature where they cross $P = 100$ kPa. (θ_w = wet-bulb potential temp.)



Calculeu utilitzant el diagrama termodinàmic del radiosondatge de la pregunta 2, el valor de la força d'empenta neta per unitat de massa d'una bombolla d'aire que estava inicialment en superfície, però que ha estat aixecada per l'arribada d'un front fins al nivell del 500 hPa. És positiva o negativa?

$$f_B = \left[\frac{T_v - T_v'}{T_v'} \right] g$$

$$T_v \approx T$$

T de la bombolla a 50 kPa = **-13 °C**

T' de l'atmosfera a 50 kPa = **-20 °C**

T de la bombolla a 50 kPa = **260 K**

T' de l'atmosfera a 50 kPa = **253 K**

$$f_B = \frac{7 \text{ K}}{253 \text{ K}} g = 0.028 g = 0.28 \text{ m s}^{-2} = 0.28 \text{ N kg}^{-1}$$

Altitude in kilometers

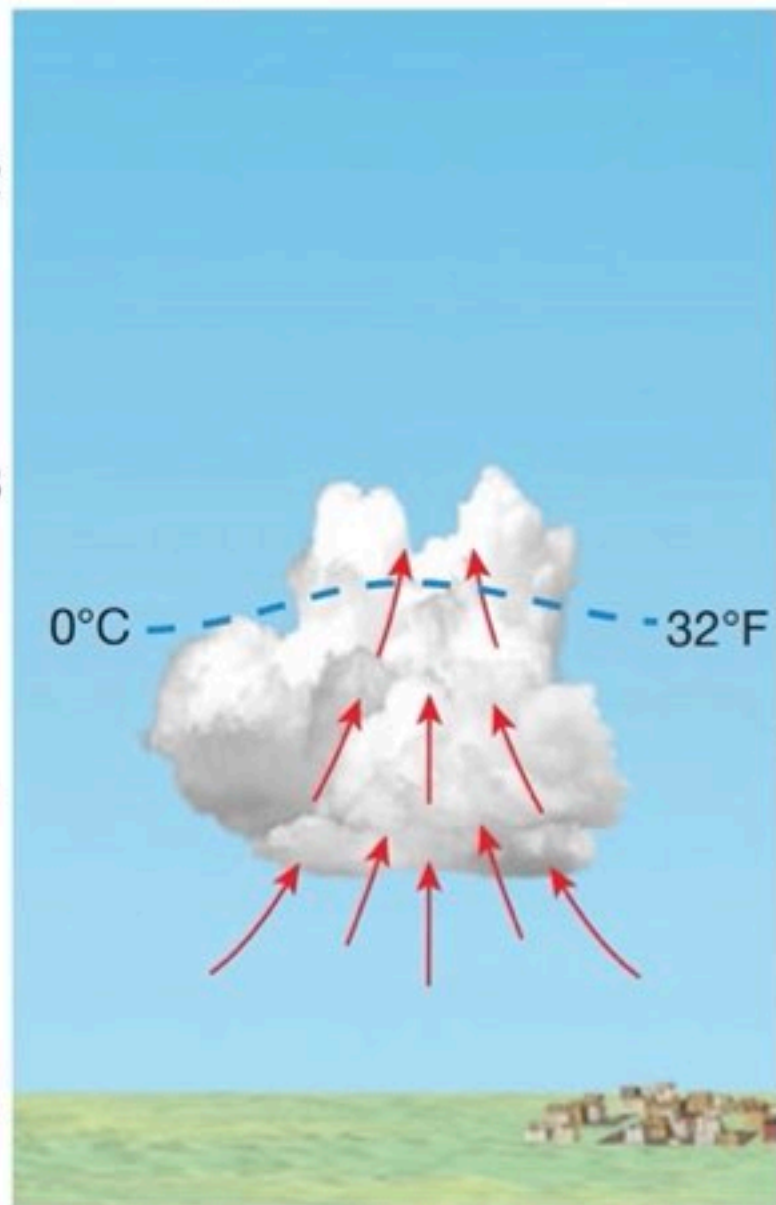
12

8

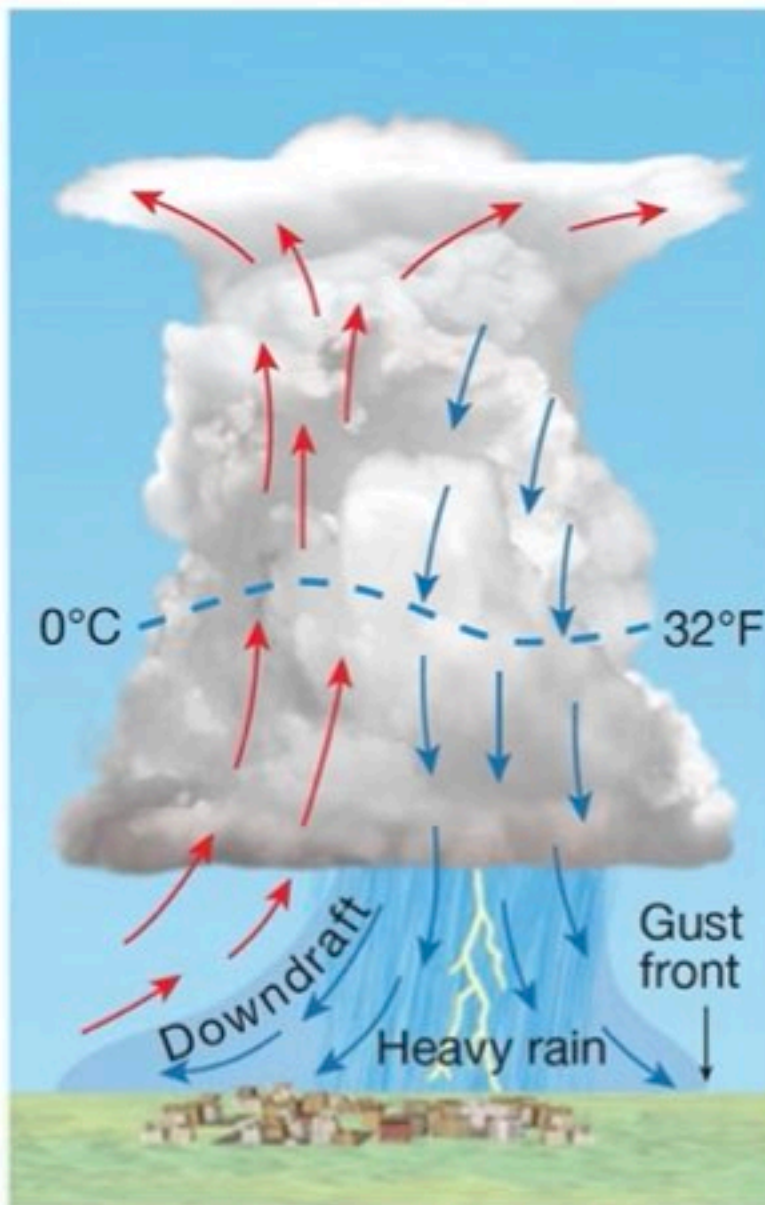
4

0

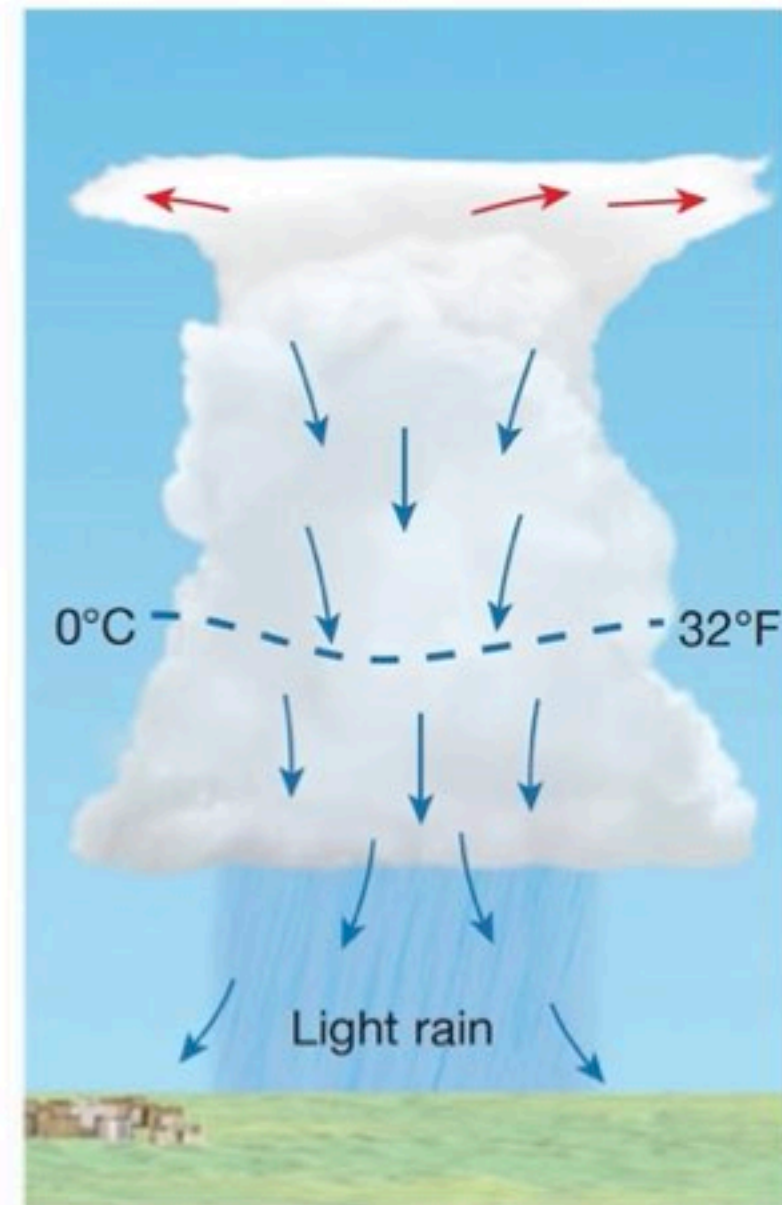
0°C - - - - 32°F



(a) Cumulus stage



(b) Mature stage



(c) Dissipating stage

40

30

20

10

0

Altitude in thousands of feet

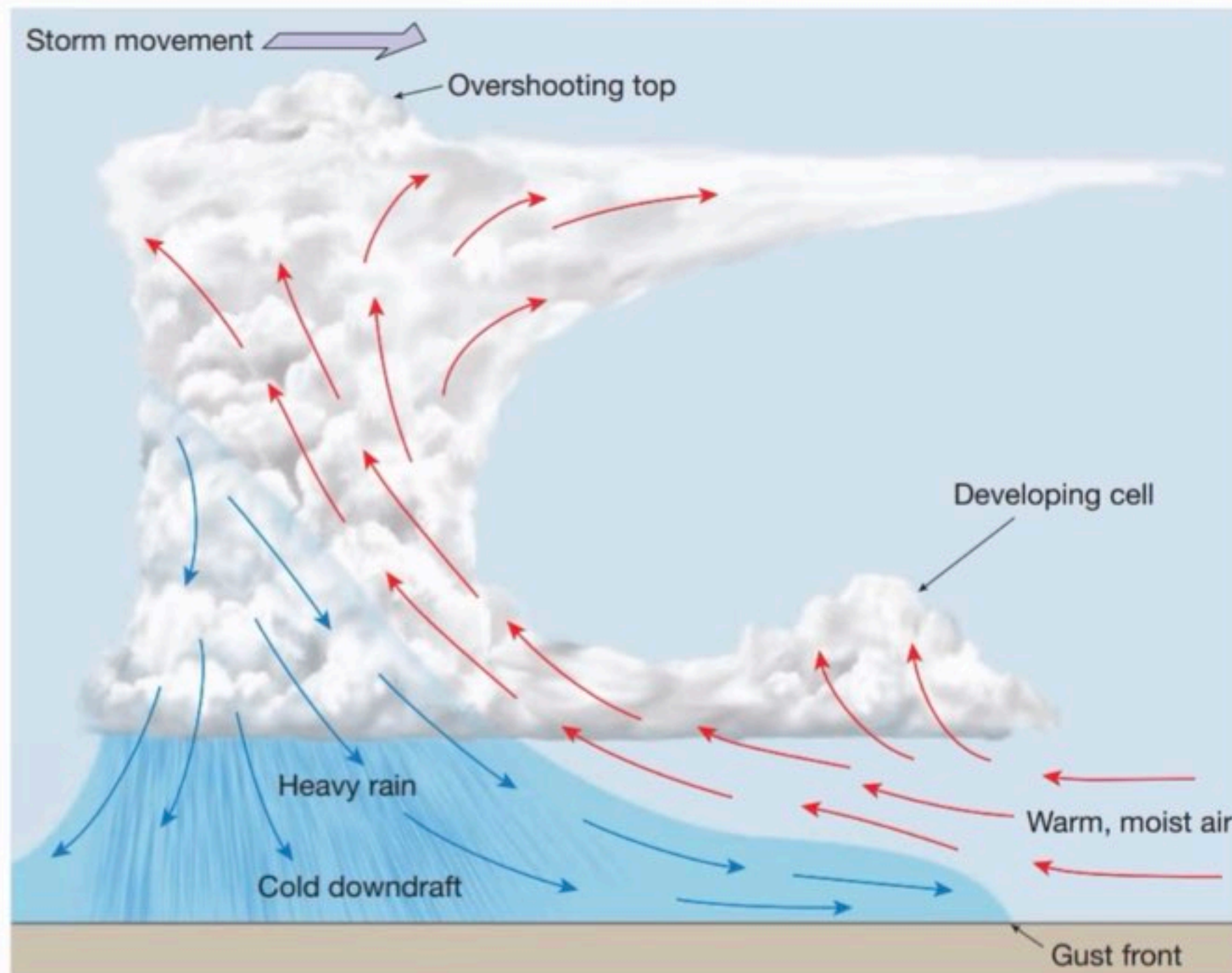


Figure 6 Diagram of a well-developed cumulonimbus tower, showing updrafts, downdrafts, and an overshooting top. Precipitation forming in the tilted updraft falls into the downdraft. Beneath the cloud, the denser cool air of the downdraft spreads out along the ground. The leading edge of the outflowing downdraft acts to wedge moist surface air into the cloud. Eventually the outflow boundary may become a gust front that initiates new cumulonimbus development.



<https://www.youtube.com/watch?v=zUNEFefftt8>

MASSES D'AIRE

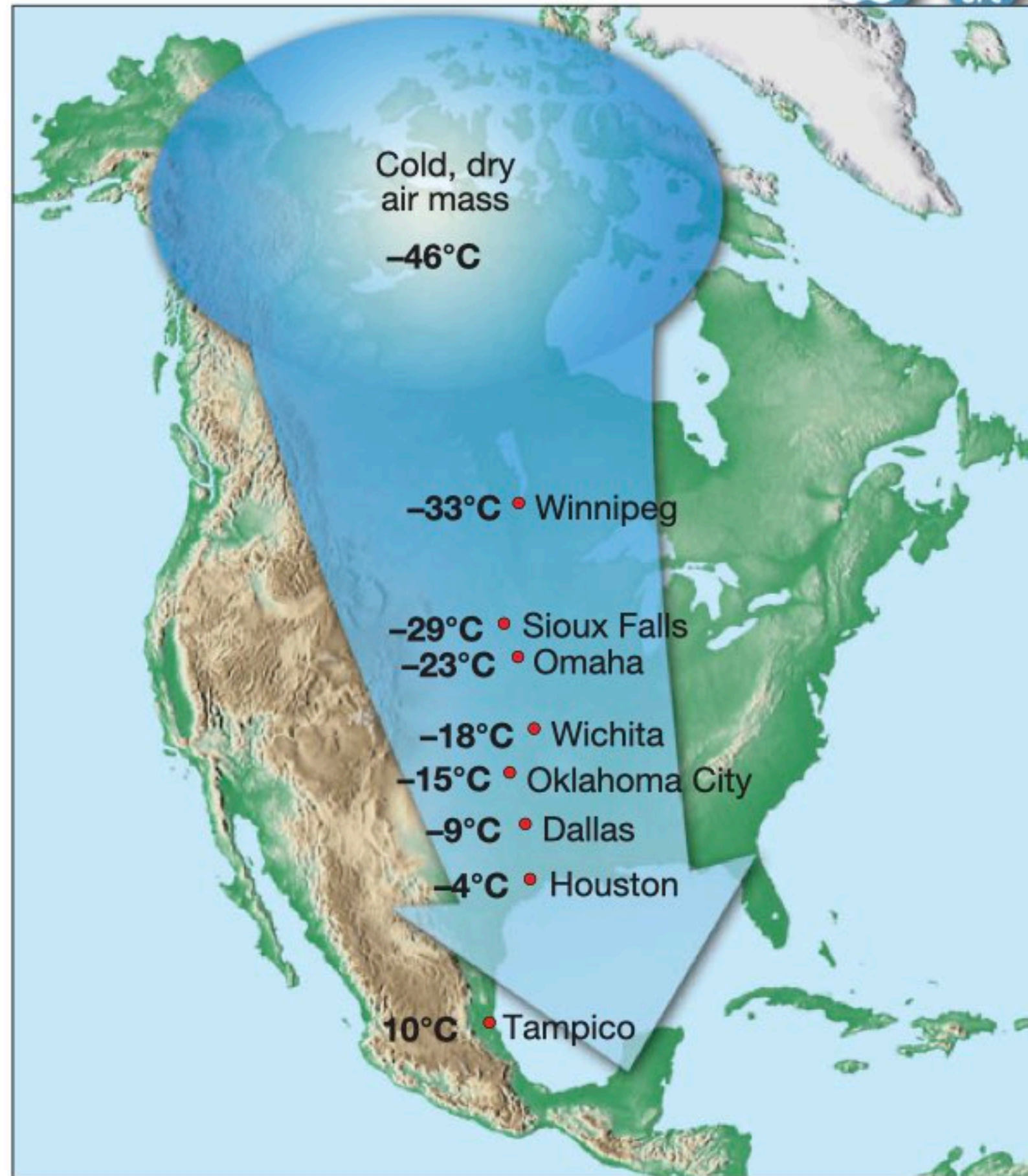
Com que l'aire atmosfèric té tendència a mantenir les seves característiques de temperatura i humitat, las variacions horitzontals d'aquestes característiques solen ser petites durant molts de kilòmetres (fins a 1000 ó 1500 km)

Una **MASSA D'AIRE** és defineix com un “cos” o gran volum d'aire atmosfèric amb característiques meteorològiques homogènies, i amb temperatura i humitat similars. Les masses d'aire poden cobrir diversos milions de quilòmetres quadrats i estendre's kilòmetres cap amunt a l'atmosfera.

MASSES D'AIRE

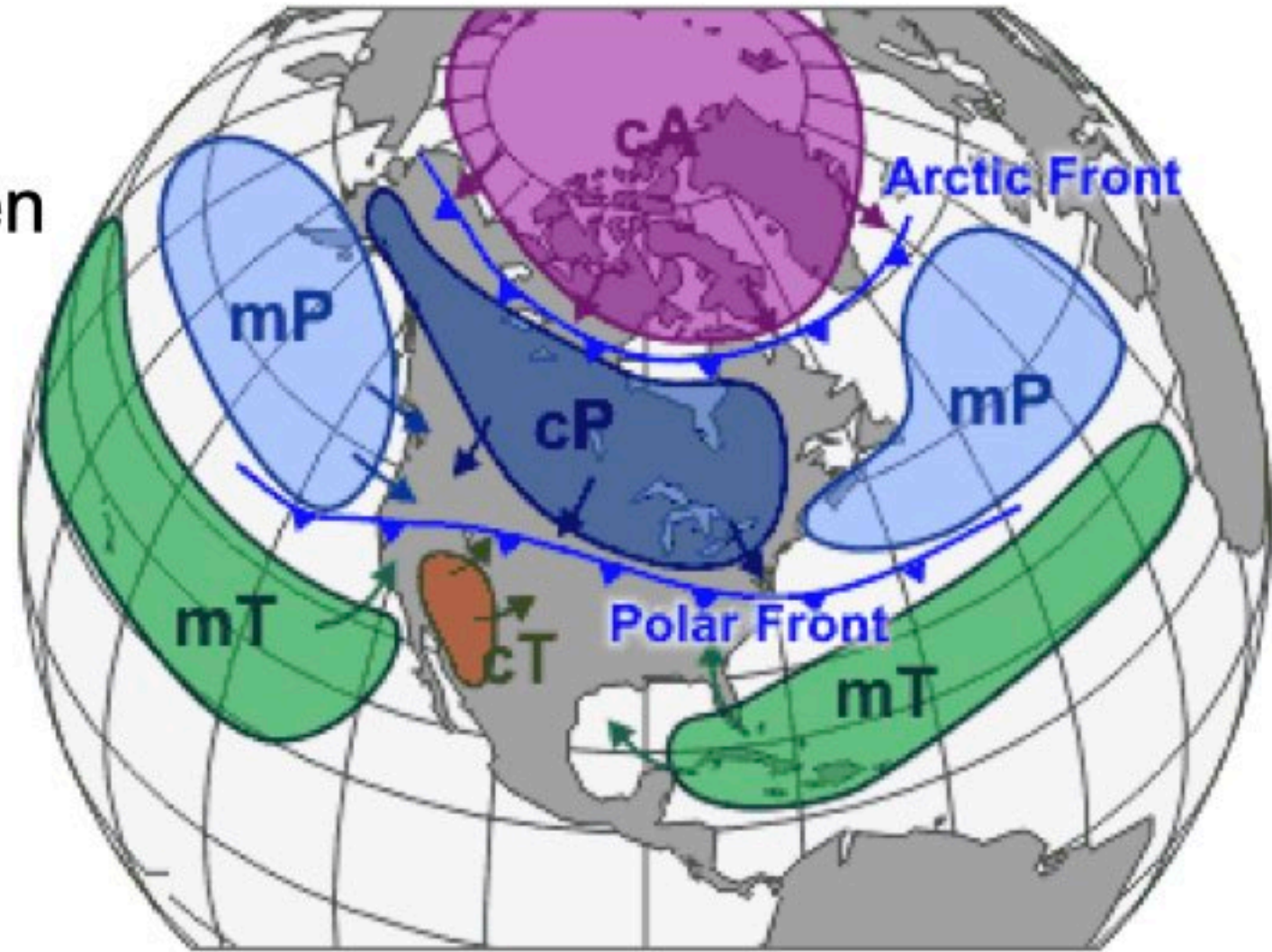
Estan definides principalment per l'àrea en què s'originen, que anomenem com 'regió font' o regió mare.

Les característiques de les masses d'aire poden modificar-se a mesura que viatgen pel món.



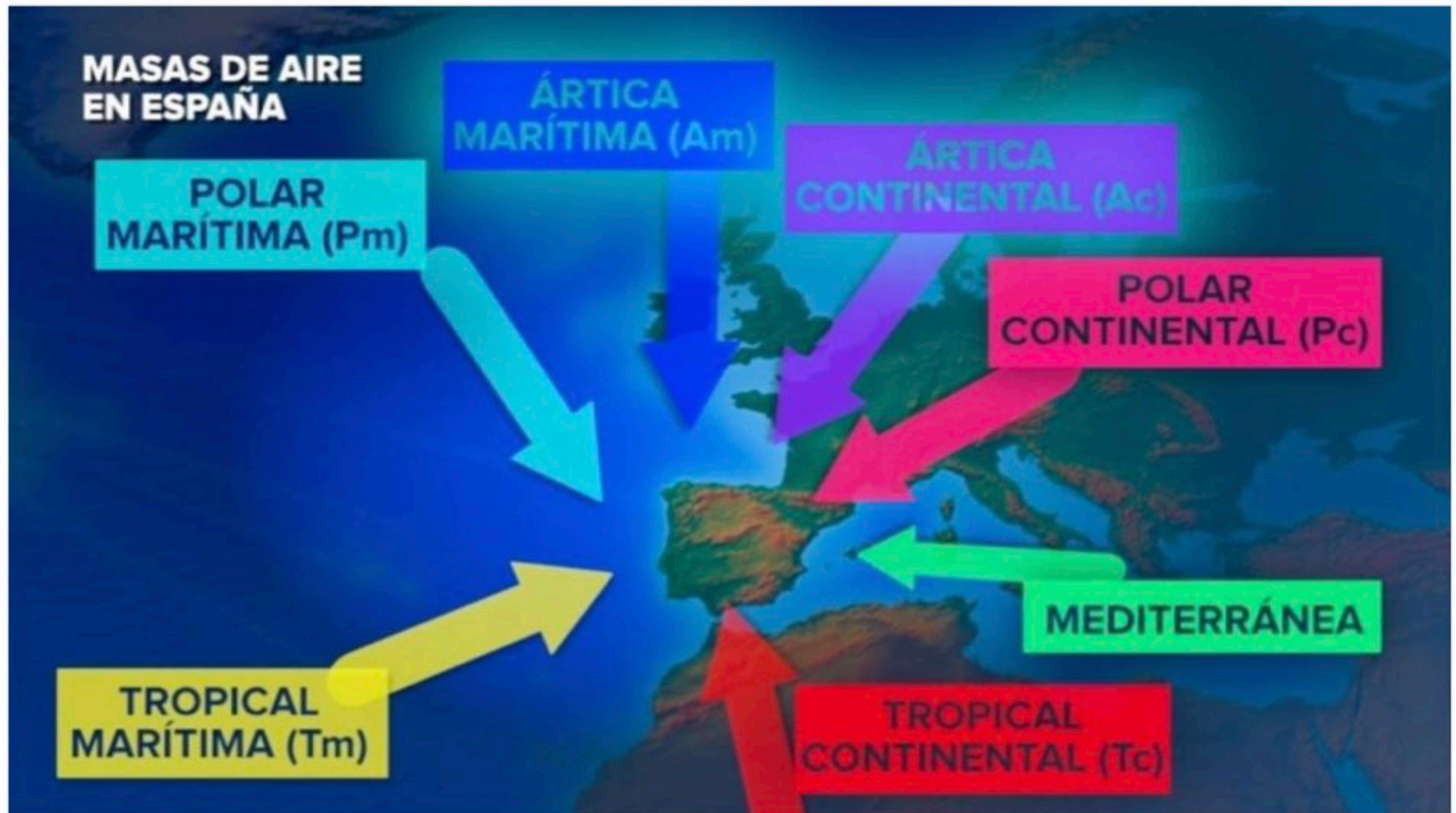
MASSES D'AIRE

Les masses d'aire es classifiquen en grups segons les seves característiques bàsiques de temperatura i humitat.

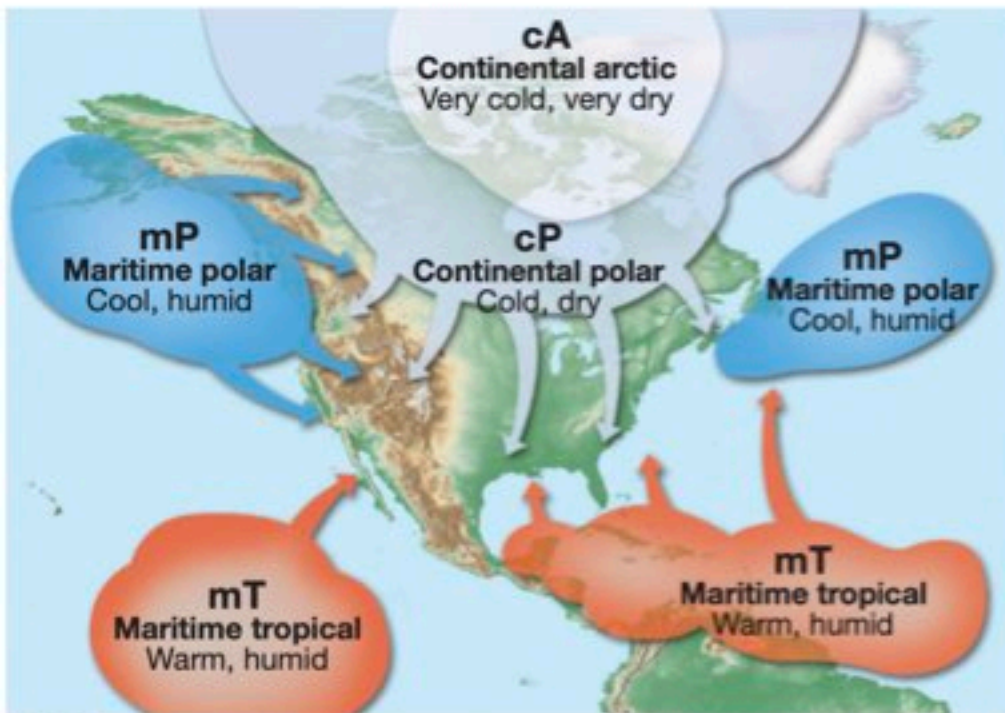


Es classifiquen com **continentals** o **marítimes**, depenent de si s'originen sobre la terra o el mar. I també pel nom a regió particular en la qual es formen: **àrtiques**, **antàrtiques**, **equatorials**, **tropicals** o **polars**.

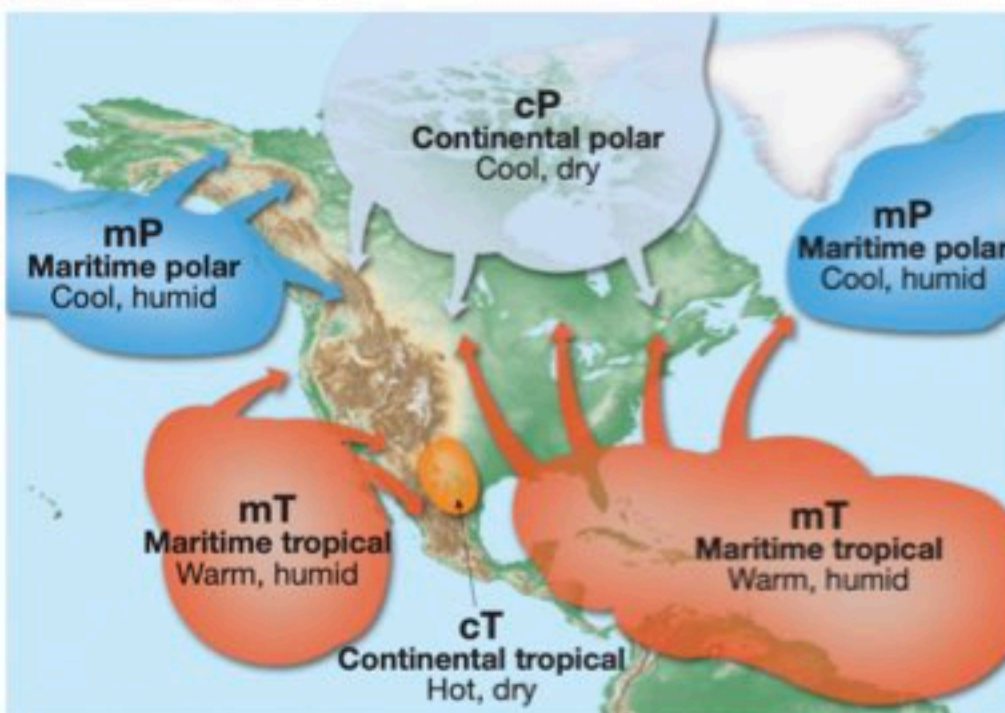
MASSES D'AIRE MÉS FREQÜENTS A LA PENINSULA IBÉRICA



MASSES D'AIRE



(a) Mid-winter pattern

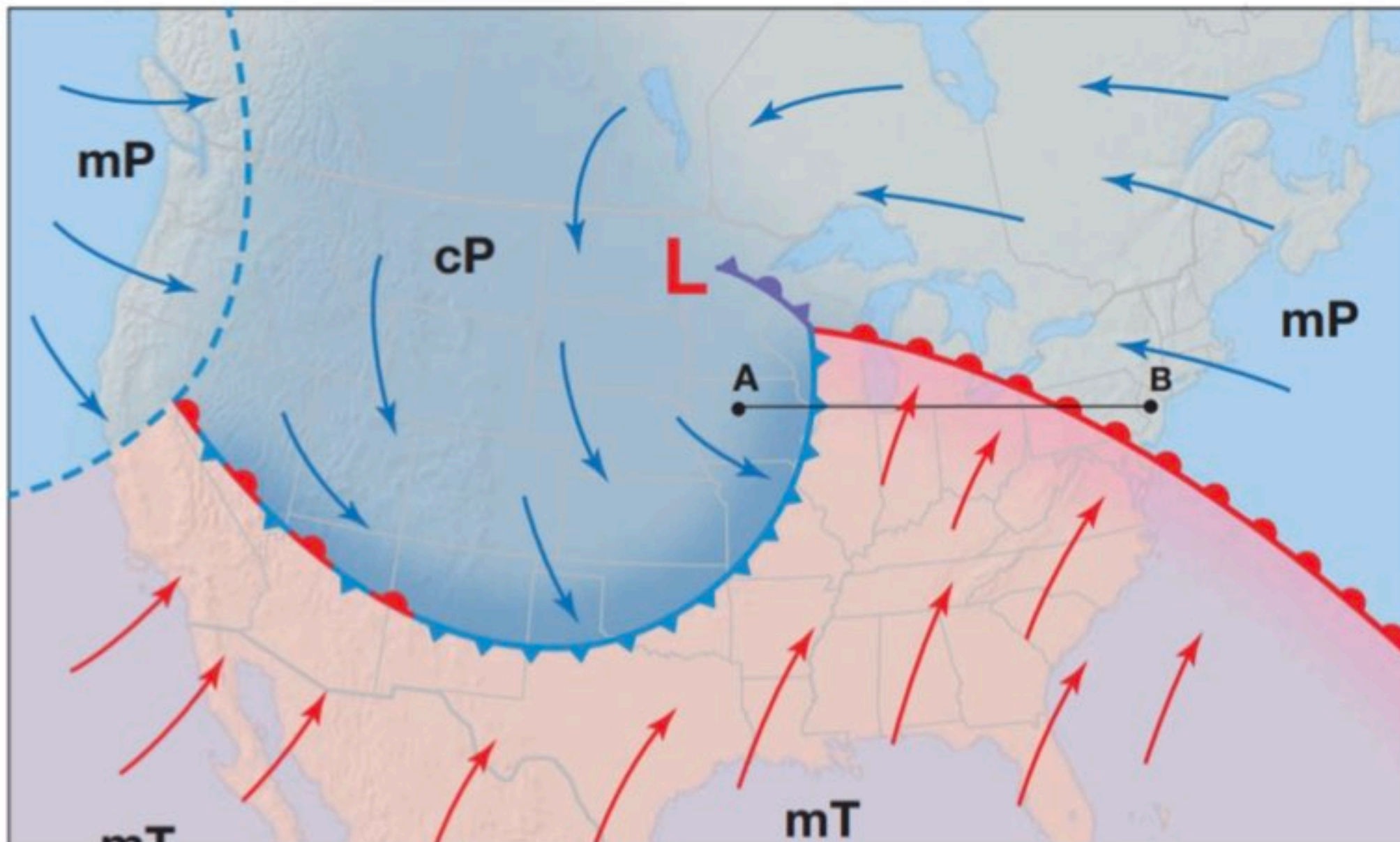


(b) Mid-summer pattern

Air Mass	Source Region	Temperature and Moisture Characteristics in Source Region	Stability in Source Region	Associated Weather
cA	Arctic basin and Greenland ice cap (winter only)	Bitterly cold and very dry in winter	Stable	Cold waves in winter
cP	Interior Canada and Alaska	Very cold and dry in winter	Stable entire year	a. Cold waves in winter b. Modified to cPk in winter over Great Lakes, bringing lake-effect snow to leeward shores
mP	North Pacific	Mild (cool) and humid entire year	Unstable in winter Stable in summer	a. Low clouds and showers in winter b. Heavy orographic precipitation on windward side of western mountains in winter c. Low stratus and fog along coast in summer; modified to cP inland
mP	Northwestern Atlantic	Cold and humid in winter Cool and humid in summer	Unstable in winter Stable in summer	a. Occasional nor'easter in winter b. Occasional periods of clear, cool weather in summer
cT	Northern interior Mexico and southwestern U.S. (summer only)	Hot and dry	Unstable	a. Hot, dry, and cloudless, rarely influencing areas outside source region b. Occasional drought to southern Great Plains
mT	Gulf of Mexico, Caribbean Sea, western Atlantic	Warm and humid entire year	Unstable entire year	a. In winter it usually becomes mTw, moving northward and bringing occasional widespread precipitation or advection fog b. In summer hot and humid conditions, frequent cumulus development, and showers or thunderstorms
mT	Eastern subtropical Pacific	Warm and humid entire year	Stable entire year	a. In winter it brings fog, drizzle, and occasional moderate precipitation to northwestern Mexico and the southwestern United States b. In summer occasionally reaches the western United States and is a source of moisture for infrequent convective thunderstorms

FRONTS

On dues masses d'aire de diferents temperatures es troben, es forma un límit que s'anomena 'front'.

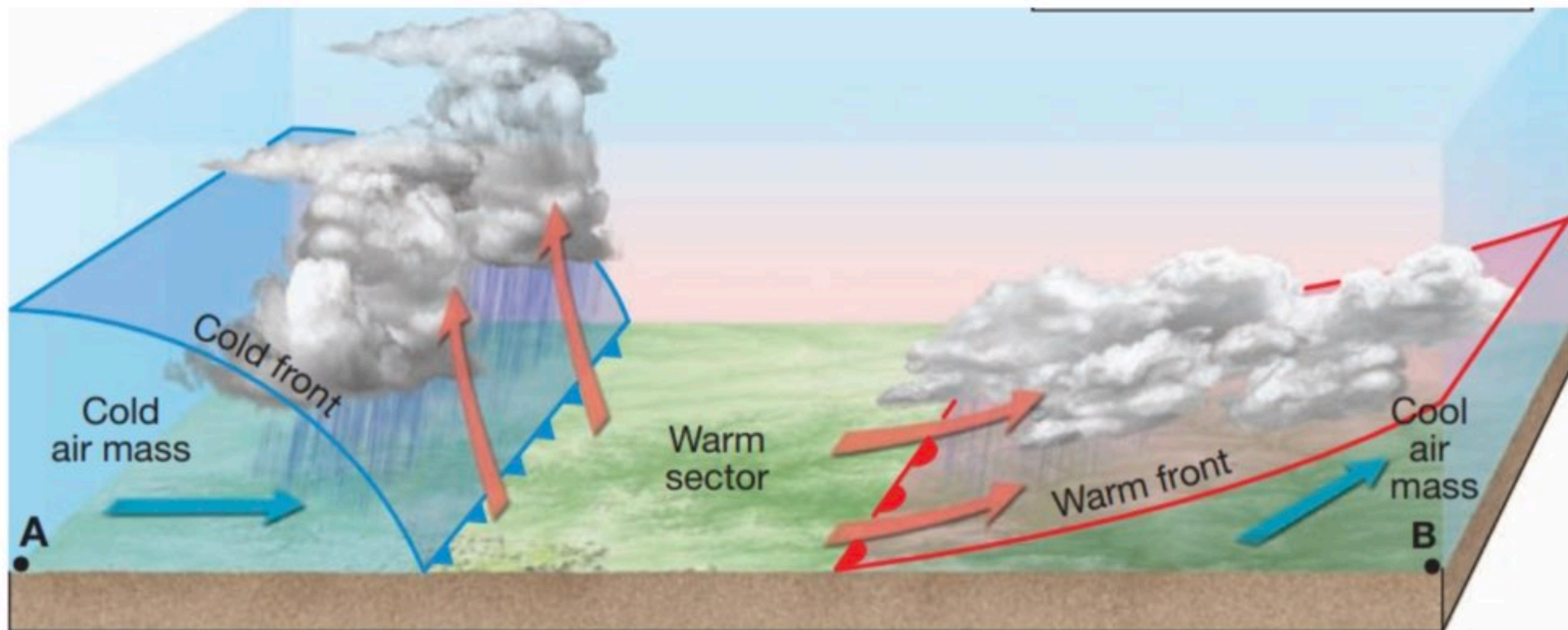


FRONTS

Normalment, una de les masses es mou més ràpidament, avançant cap a la regió ocupada per l'altra, empentant-la.

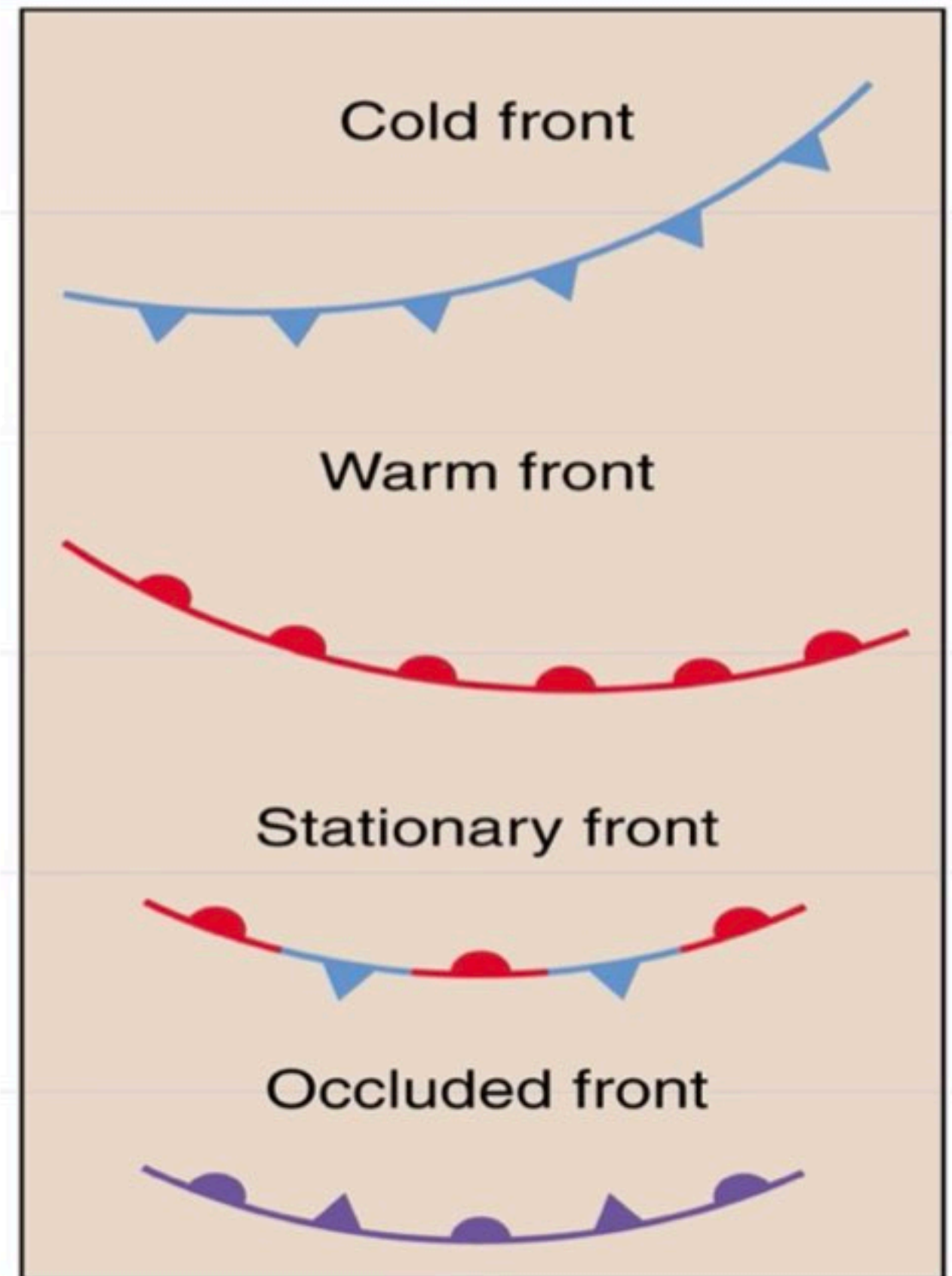
En comptes de mesclar-se, una de les masses (la més càlida i humida) es desplaça cap amunt sobre l'altra.

En els fronts, es desenvolupen ciclons i produeixen molta de la precipitació en les zones de latituds mitjanes.



FRONTS

En funció de les masses d'aire
que els formen: 4 tipus de fronts

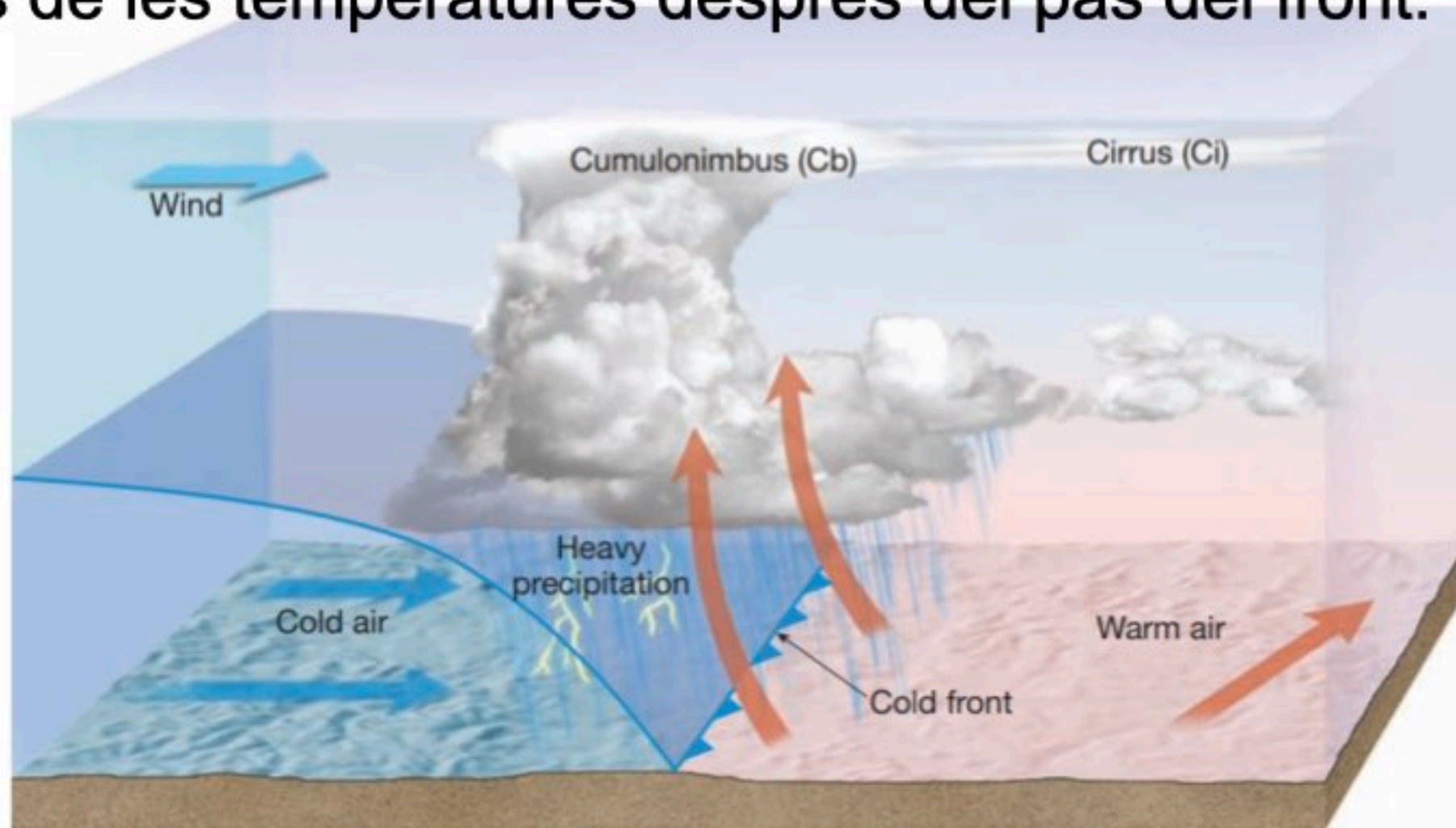


FRONTS FREDS

La massa d'aire fred avança cap a una zona ocupada per una massa d'aire càlid. En alçada, els fronts freds avancen més lentament que en superfície -> pendents més alts (1:100).

Els fronts freds avancen més ràpidament i presenten comportaments més violents que els càlids.

- Apareixen núvols de més desenvolupament vertical.
- Precipitació més intensa i de menys durada.
- Descens de les temperatures després del pas del front.

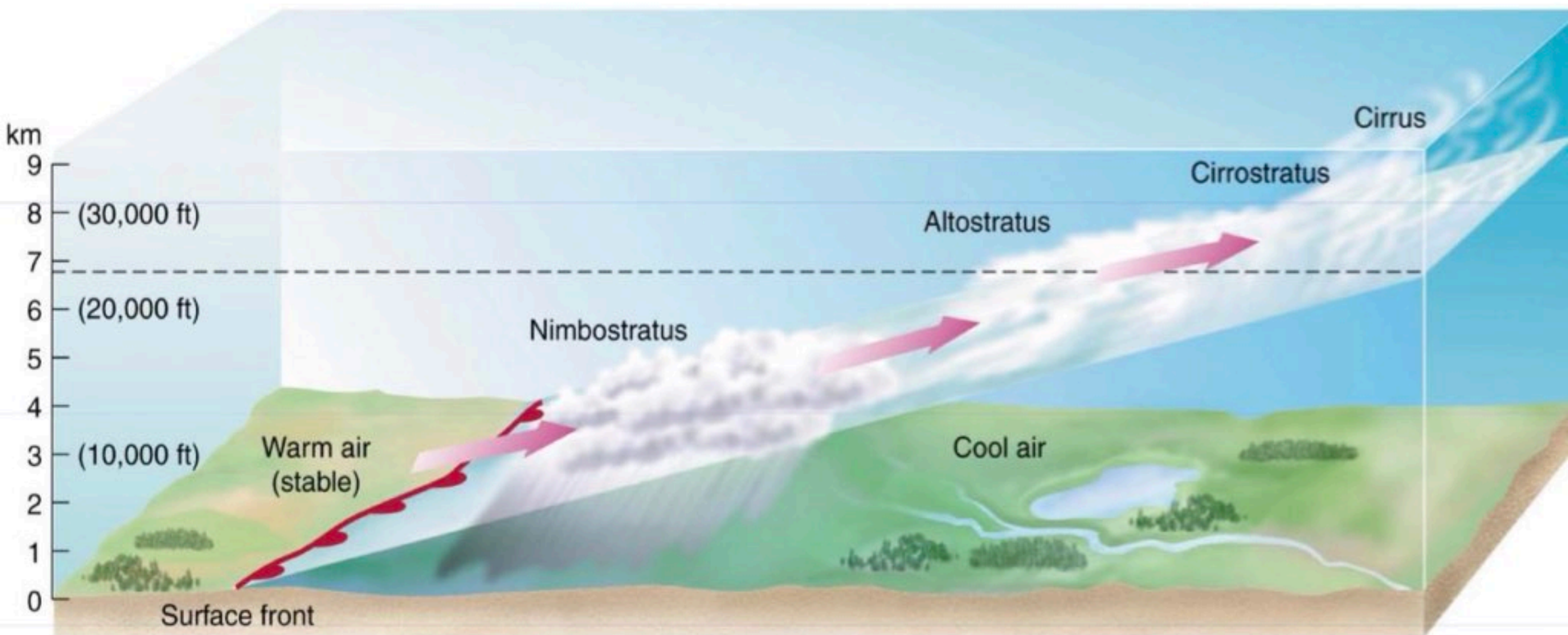


FRONTS CÀLIDS

La massa d'aire càlid avança cap a la d'aire fred.

La capa d'aire càlid ascendeix sobre la d'aire fred per un pendent moderat. (1:200)

A l'ascendir, la humitat de l'aire càlid es condensa i es generen núvols que poden produir precipitació.



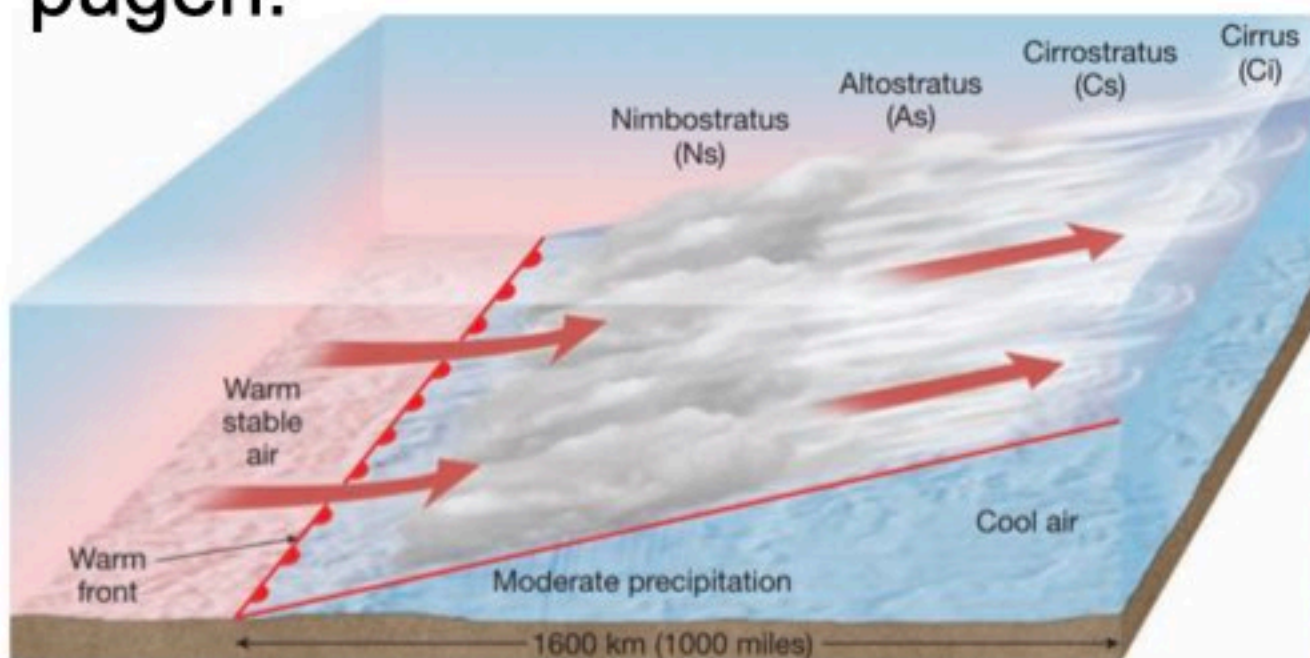
FRONTS CALIDS

Es formen núvols cirrus 1000 km o més per davant de la posició del front en superfície.

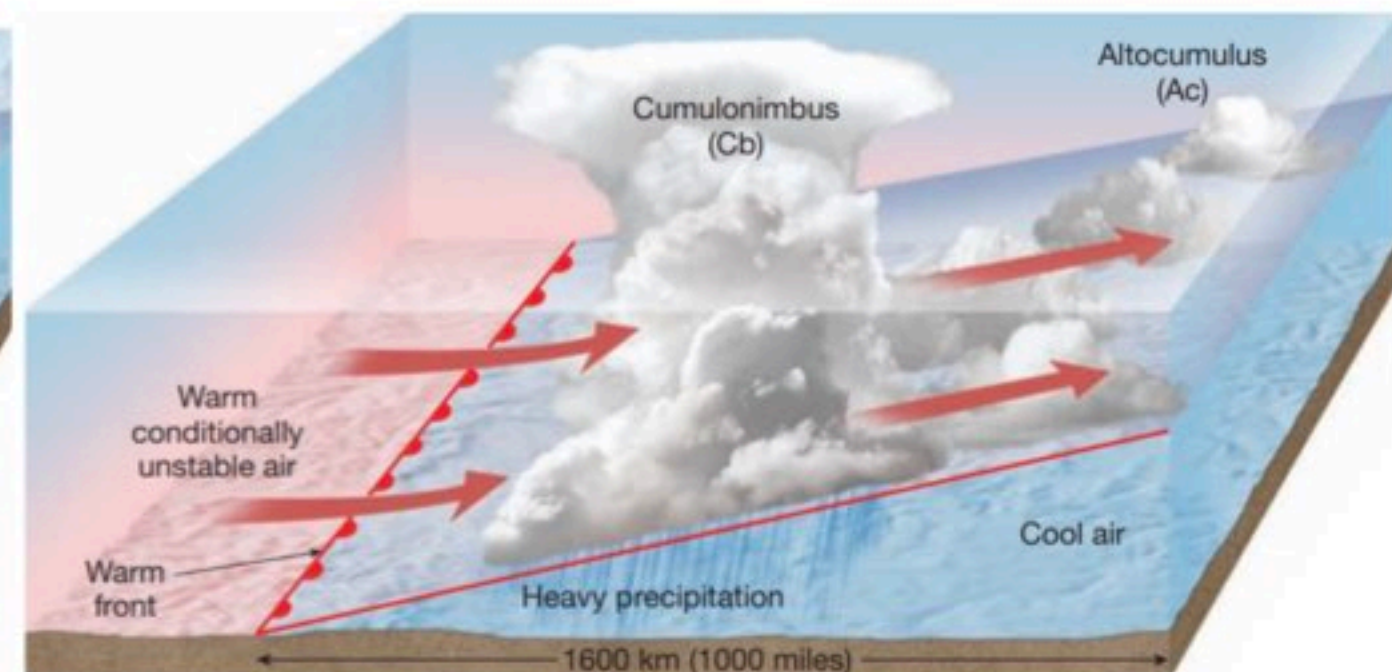
Uns 300 km per davant del front, es formen stratus i nimbostratus i comença la precipitació.

Pels pendents baixos, l'àrea coberta per aquests núvols és extensa i produeix pluges febles i moderades de llarga durada.

Als mesos d'estiu, es pot donar que l'aire càlid i humit sigui condicionalment inestable i es generin cumulonimbus que provoquin tempestes. Amb el pas d'un front càlid, les temperatures en superfície pugen.



(a) Warm front, stable air

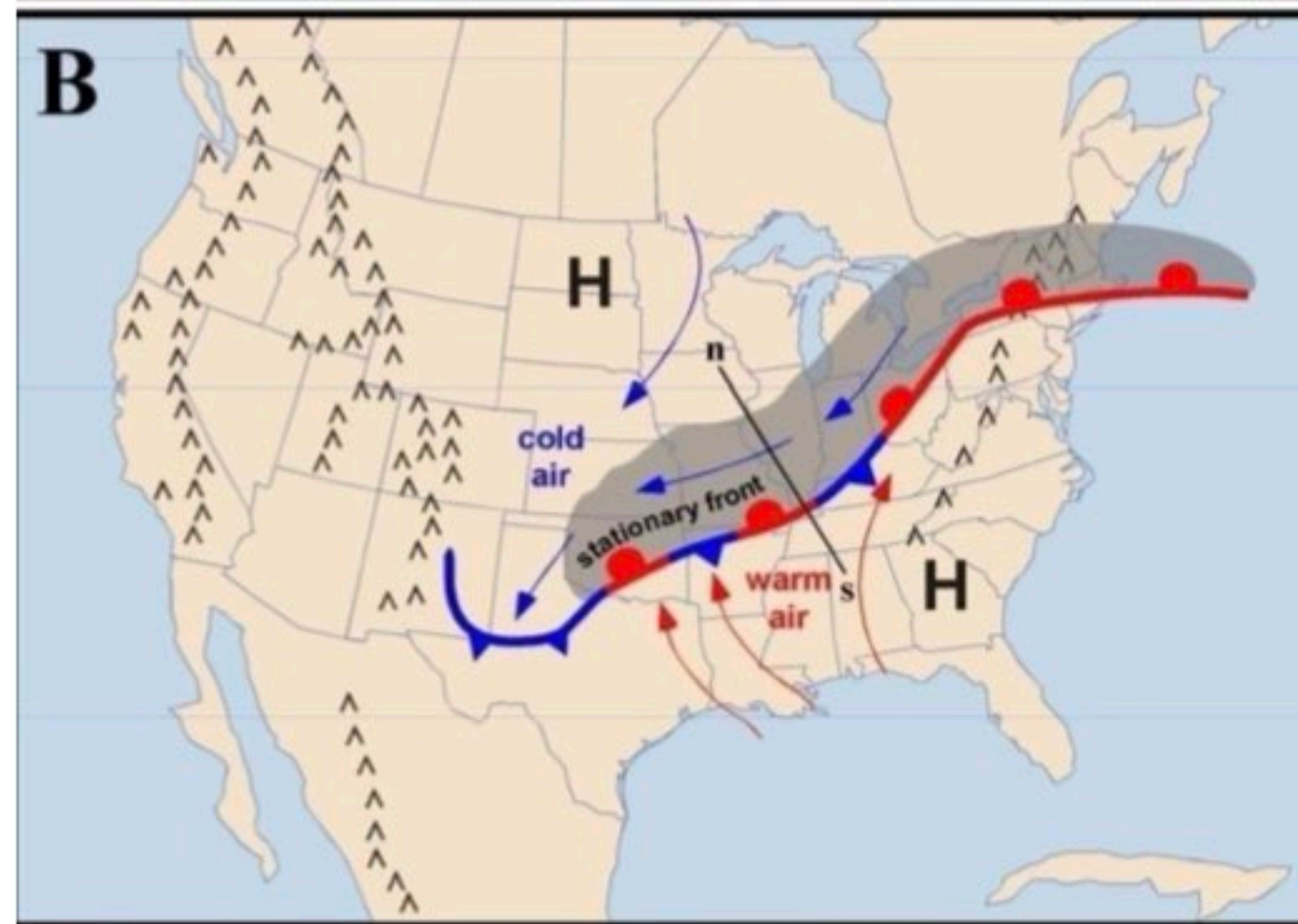
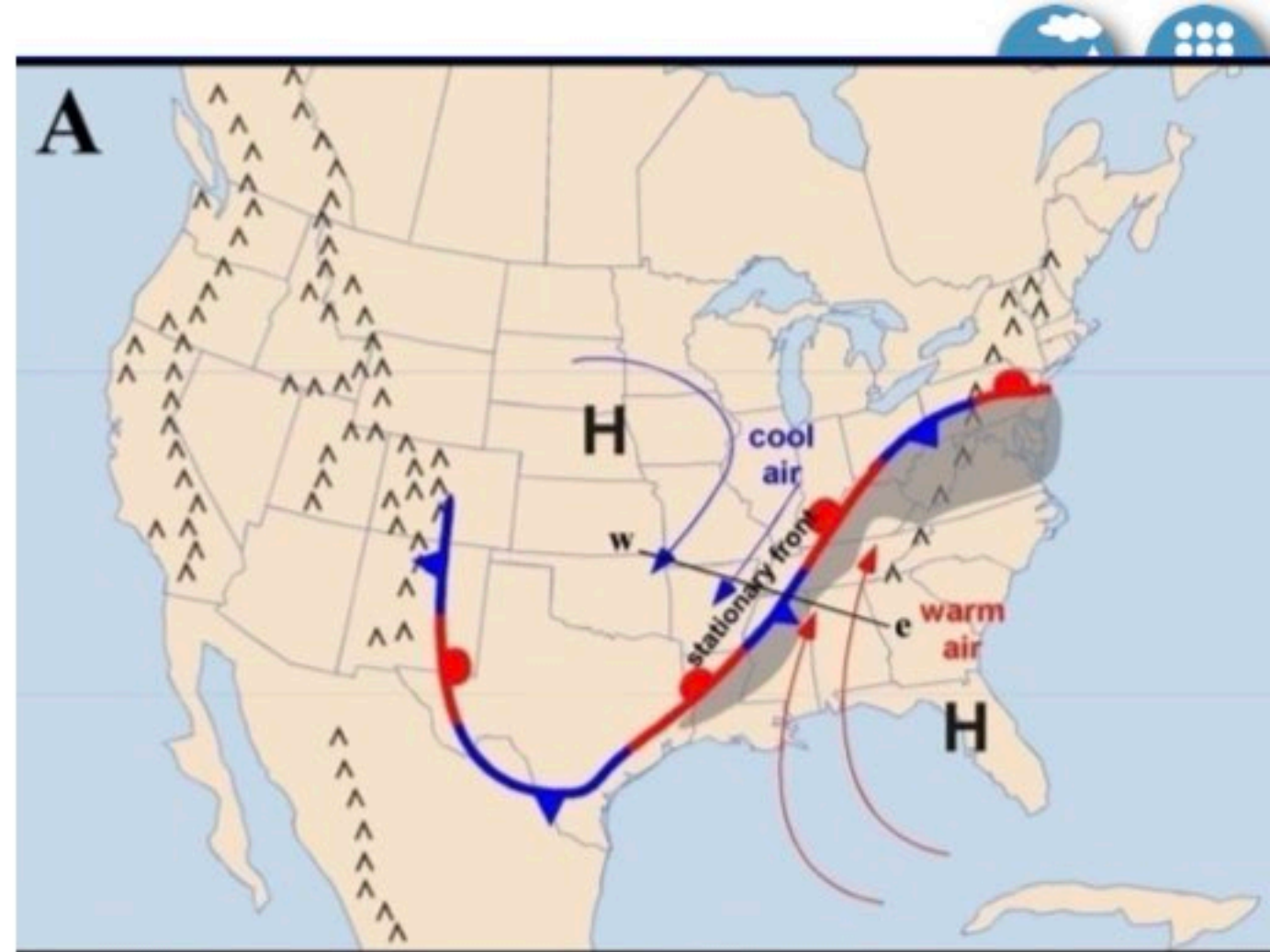


(b) Warm front, conditionally unstable air

FRONTS ESTACIONARIS

Ocasionalment, el flux d'aire no és ni cap a la massa d'aire fred ni cap a la d'aire càlid, sinó paral·lel a les fronteres.

Es pot produir precipitació moderada i poden estar sobre la mateixa àrea durant uns quants dies.

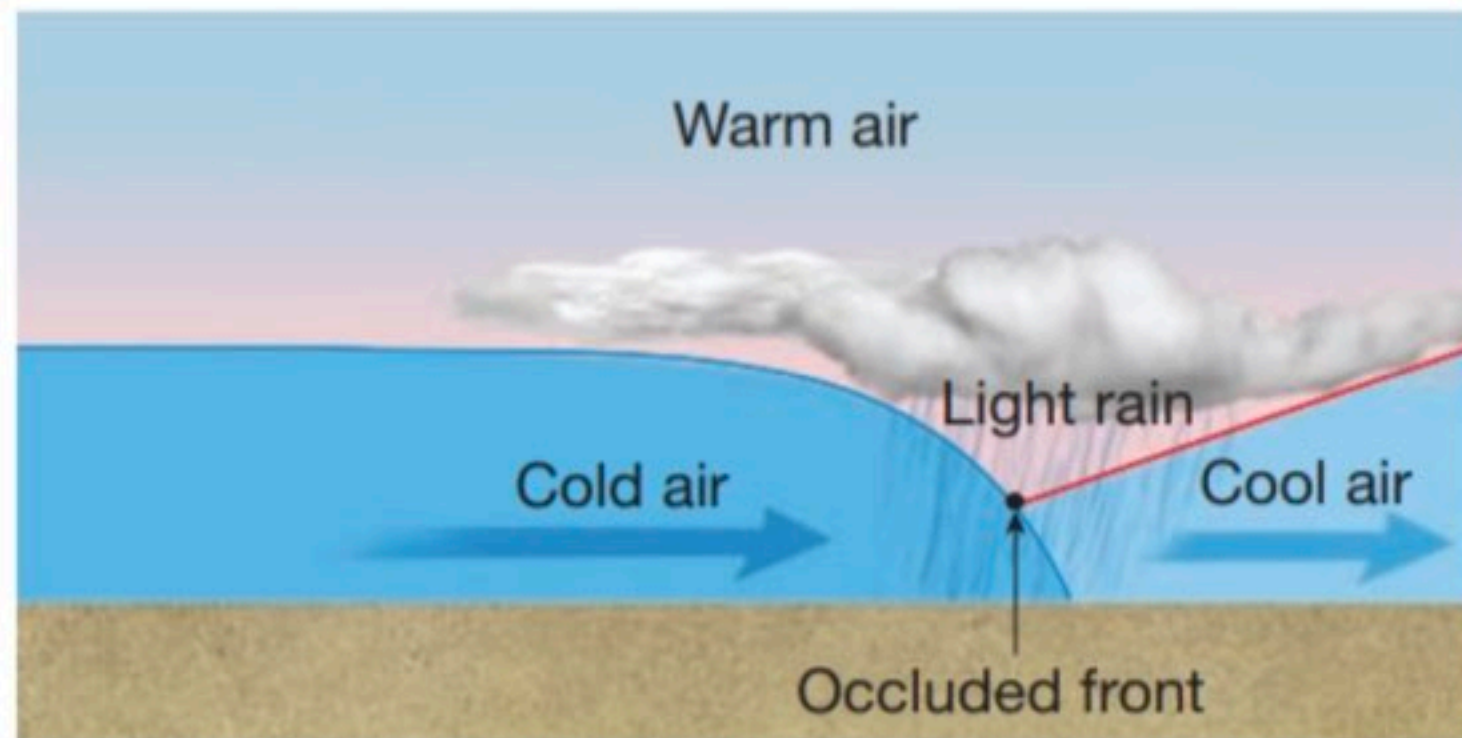
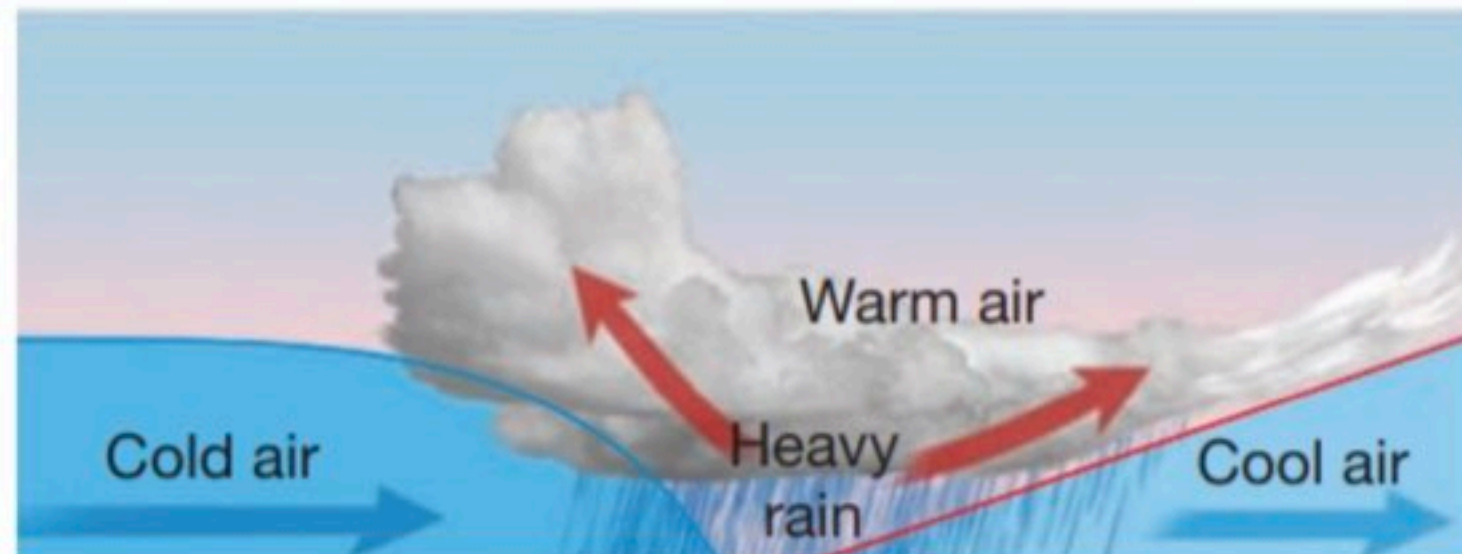
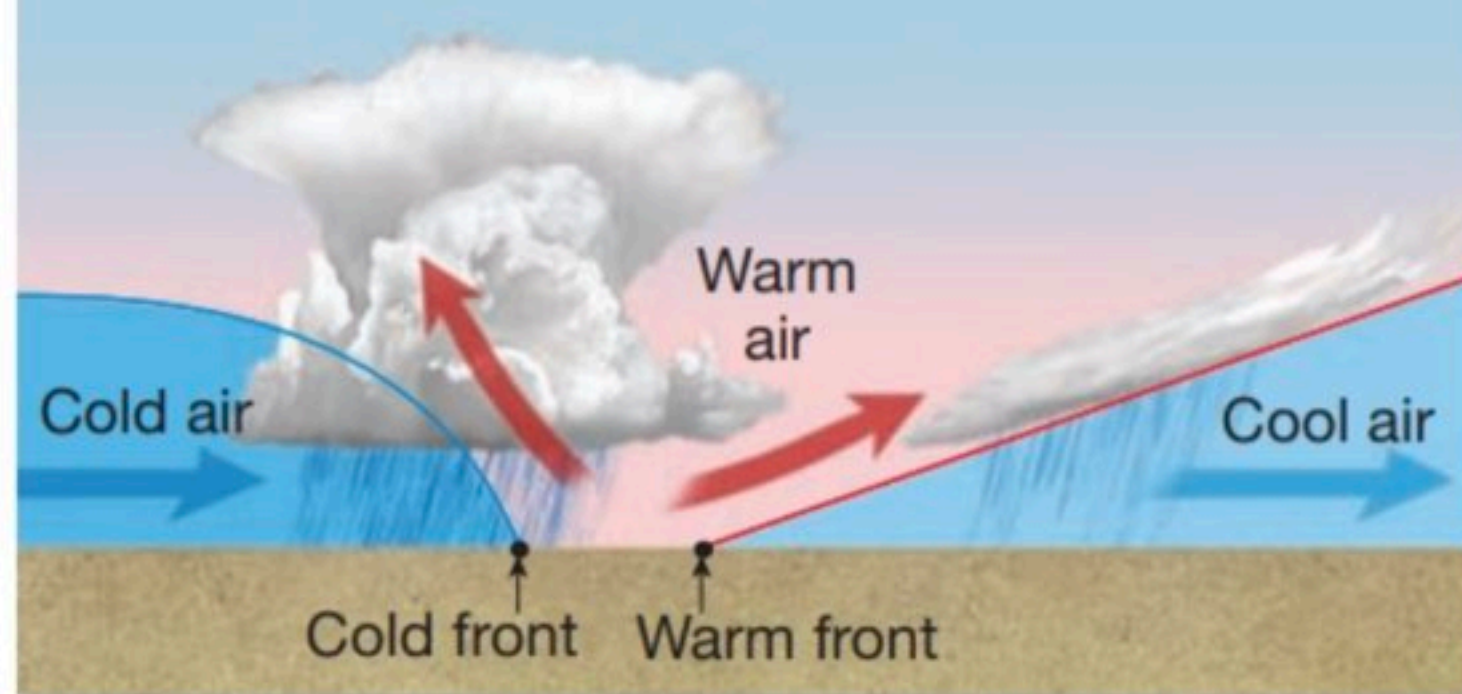


Fronts ocluíts

Es produeixen quan un front fred atrapa un front càlid.

La precipitació es deu a l'aire càlid que ha ascendit empentat pel front fred.

Poden donar-se precipitacions intenses si l'atmosfera arriba a desestabilitzar-se, però no tan fàcilment com en els fronts freds.

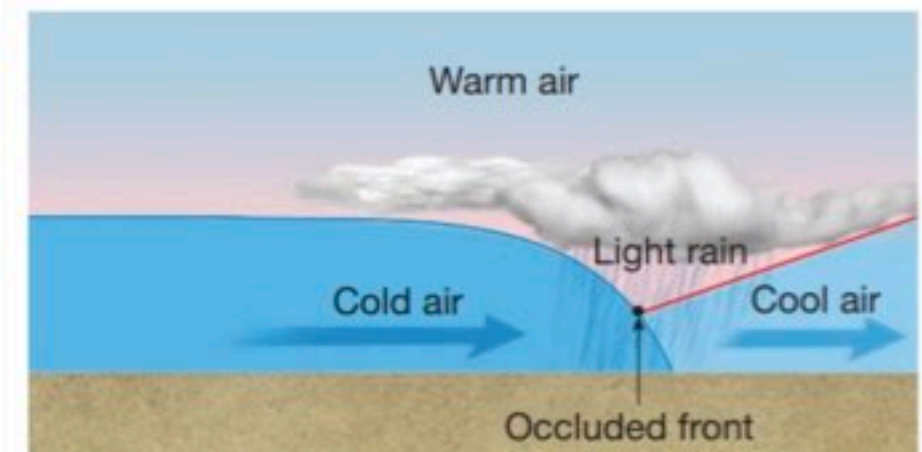
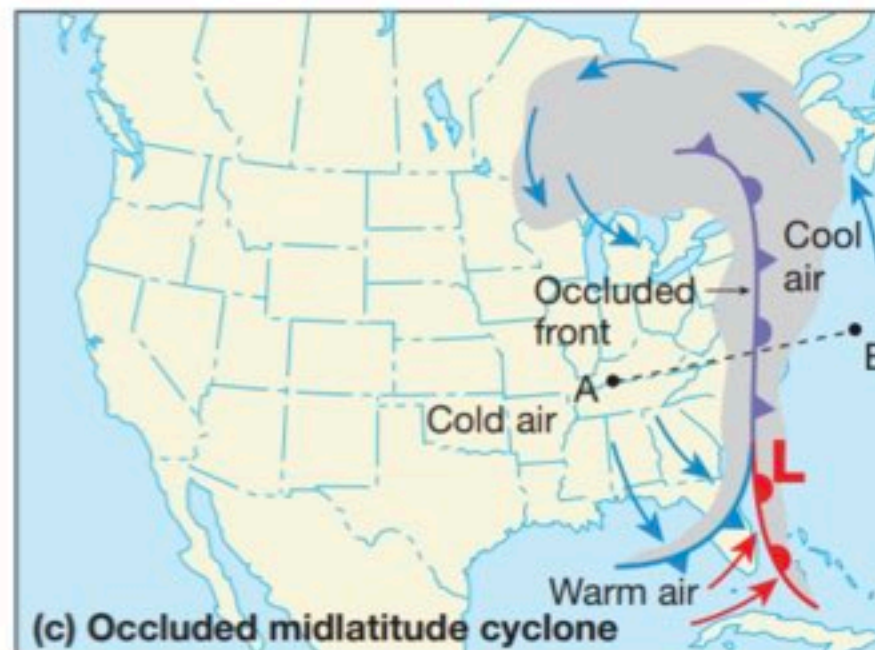
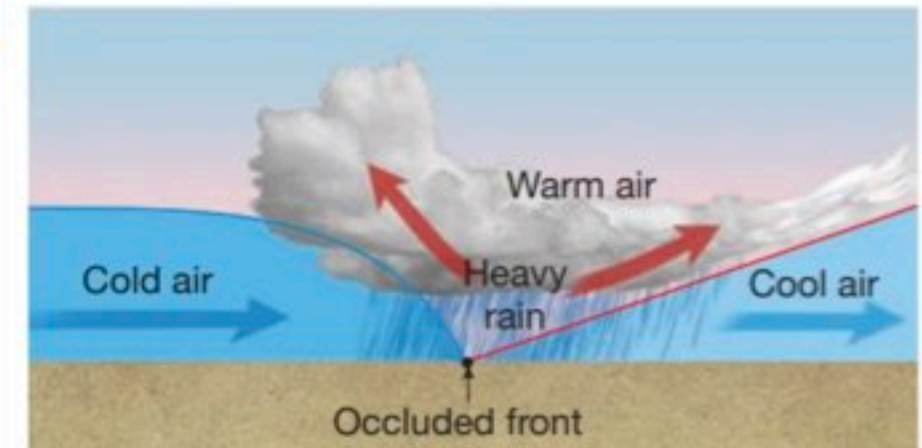
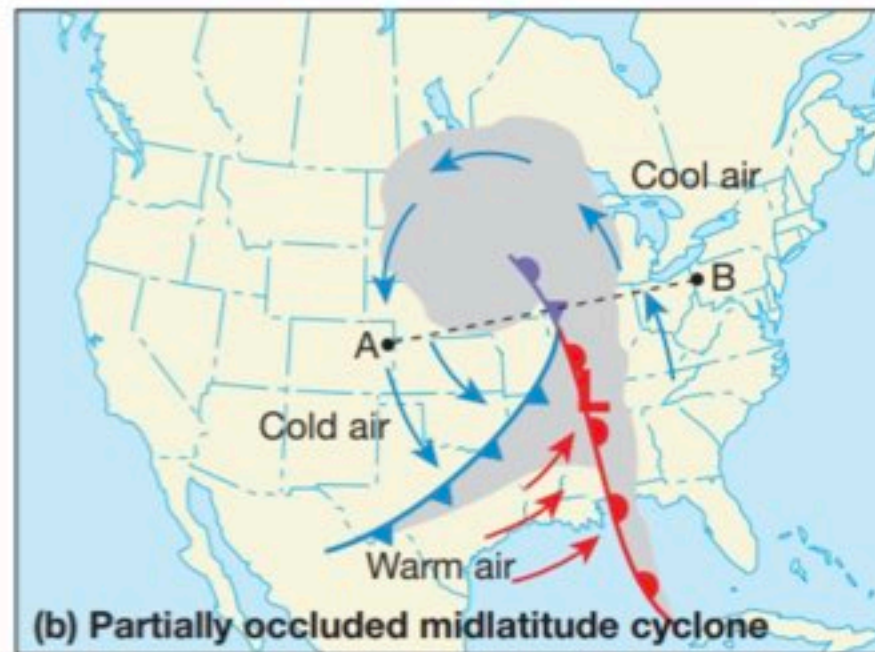
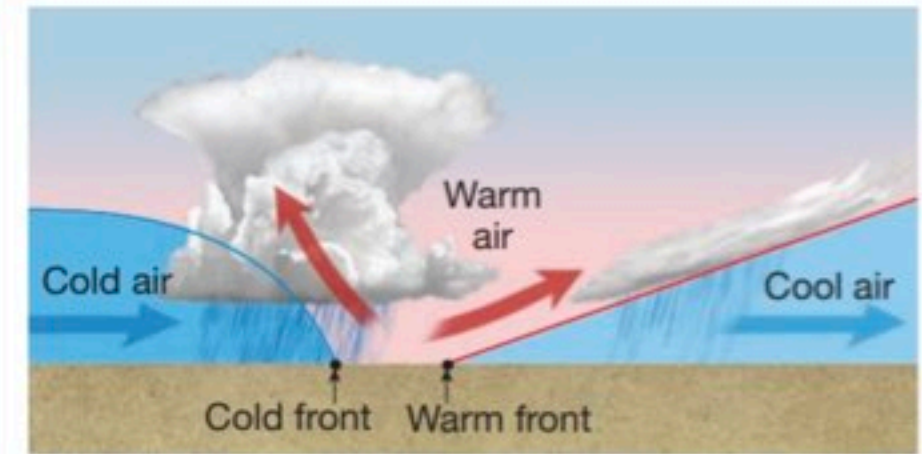
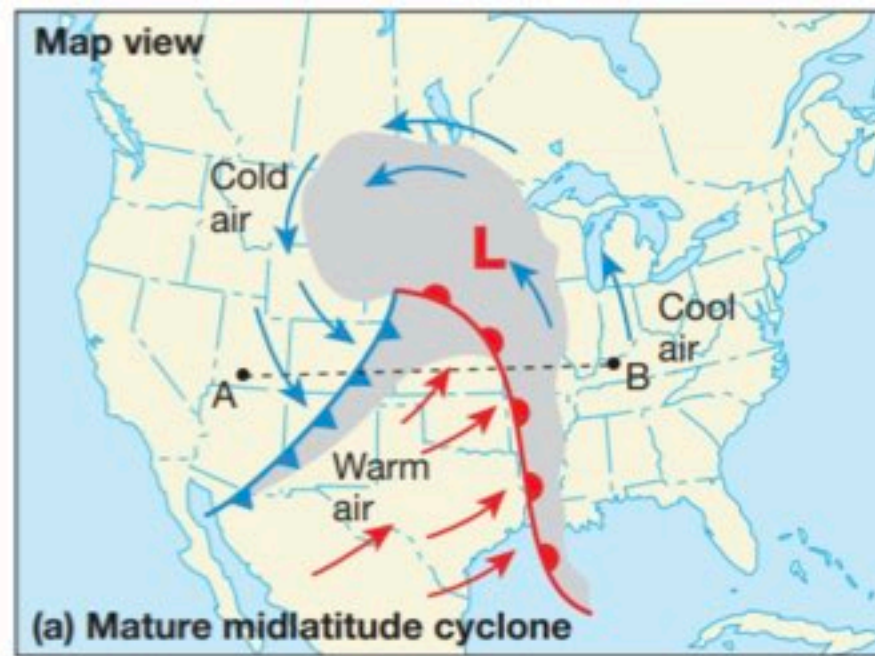


Fronts ocluíts

Es produeixen quan un front fred atrapa un front càlid.

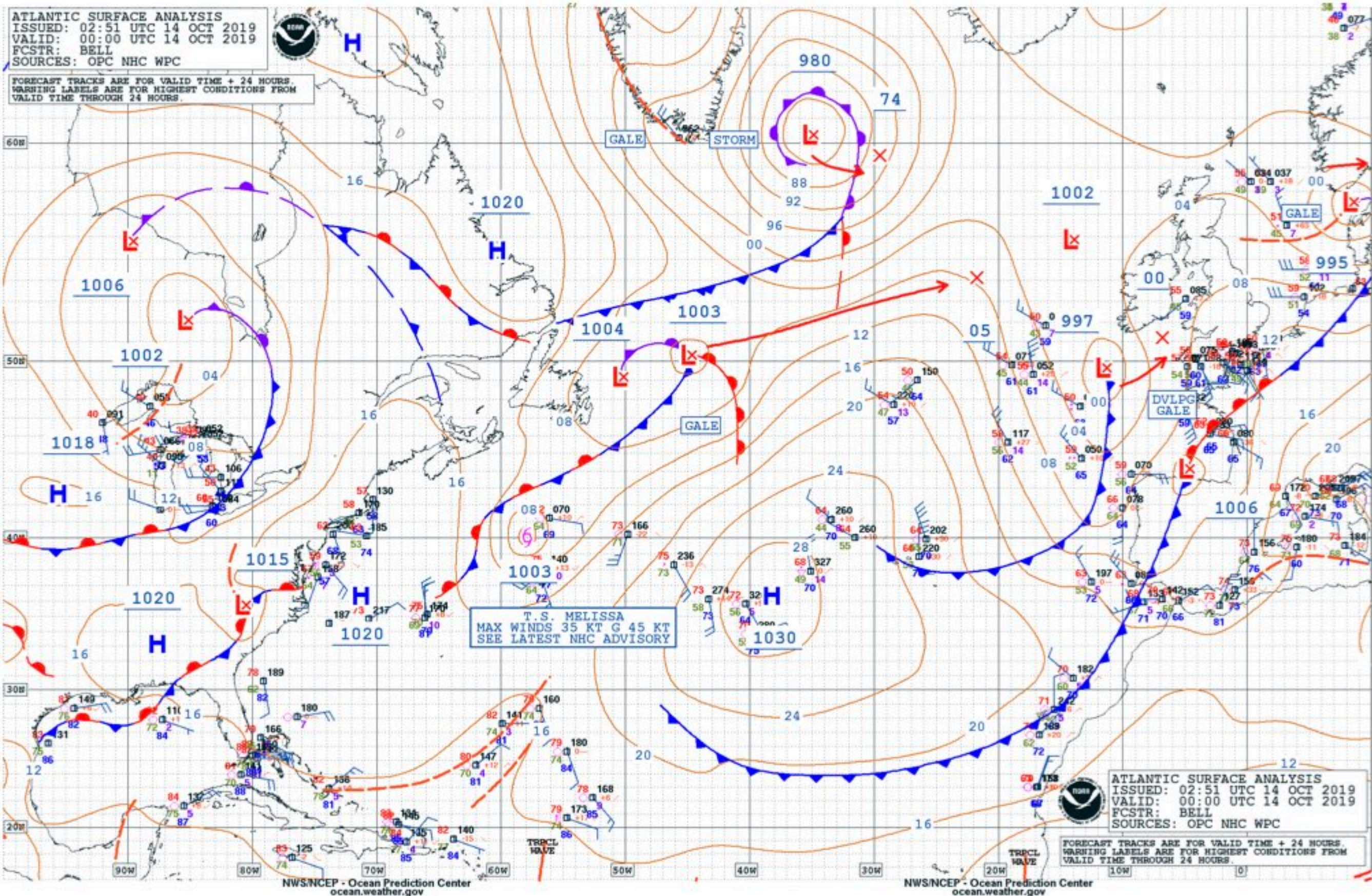
La precipitació es deu a l'aire càlid que ha ascendit

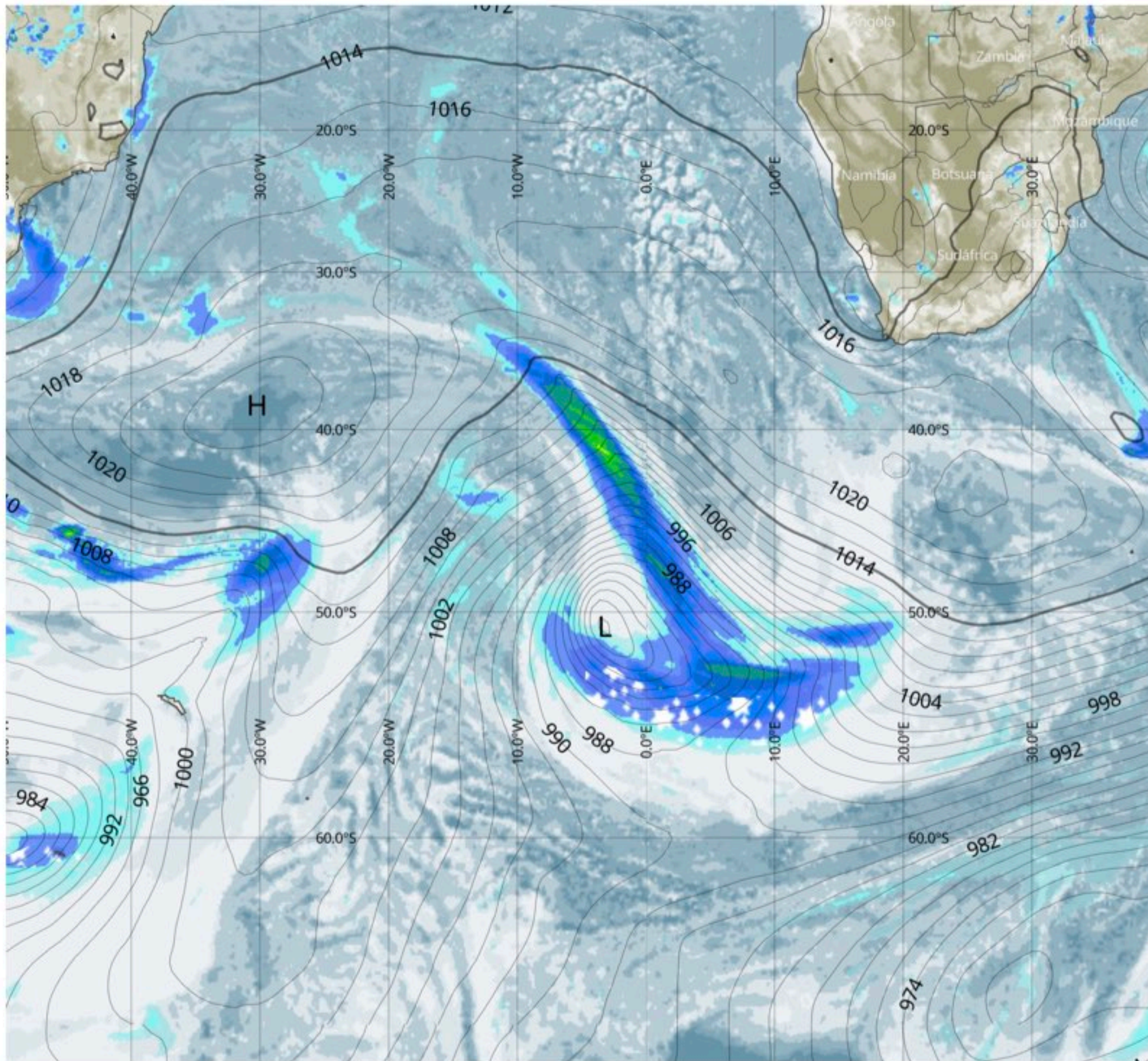
Poden donar-se precipitacions intenses si l'atmosfera arriba a desestabilitzar-se, però no tan fàcilment com en els fronts freds.

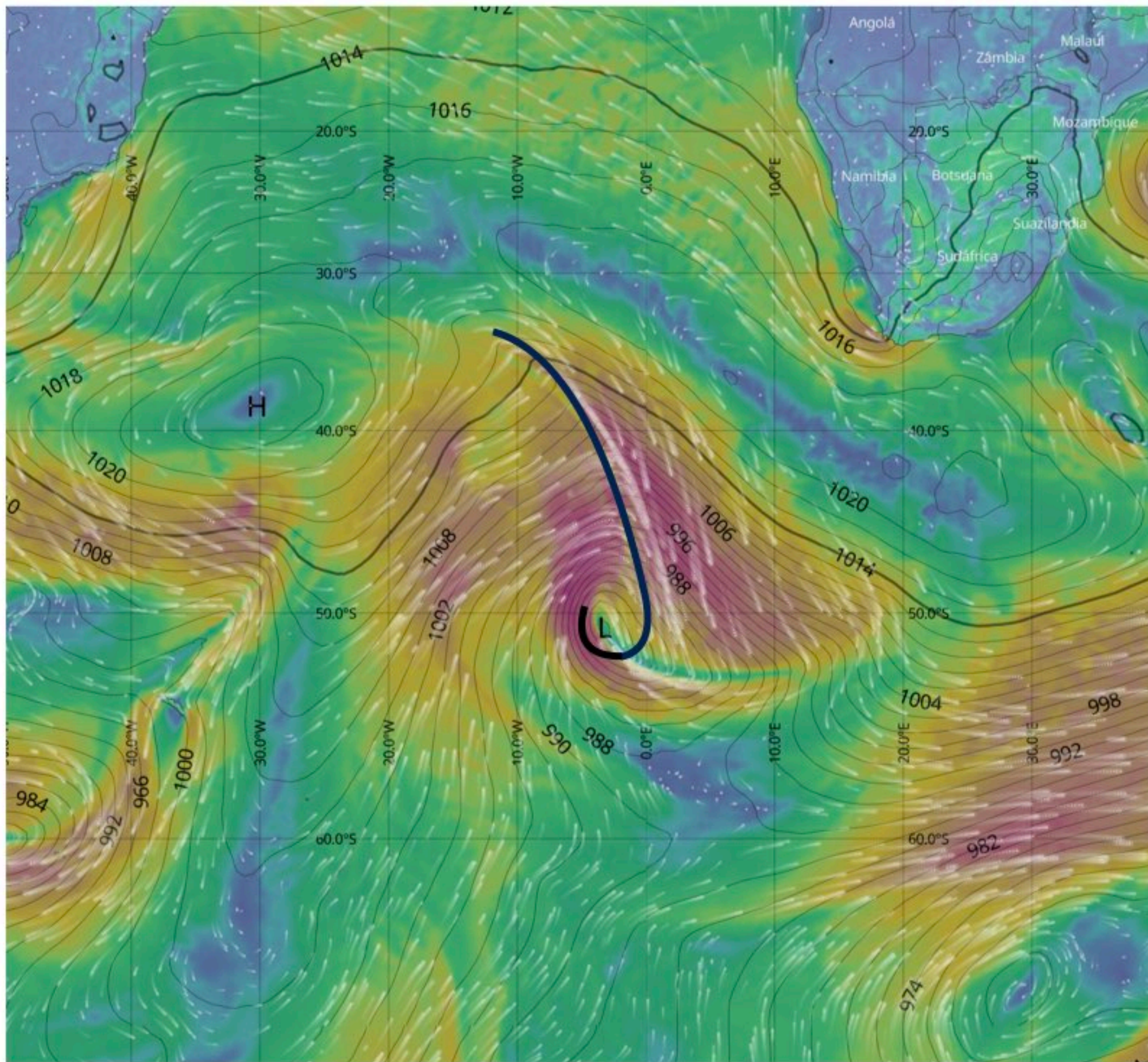


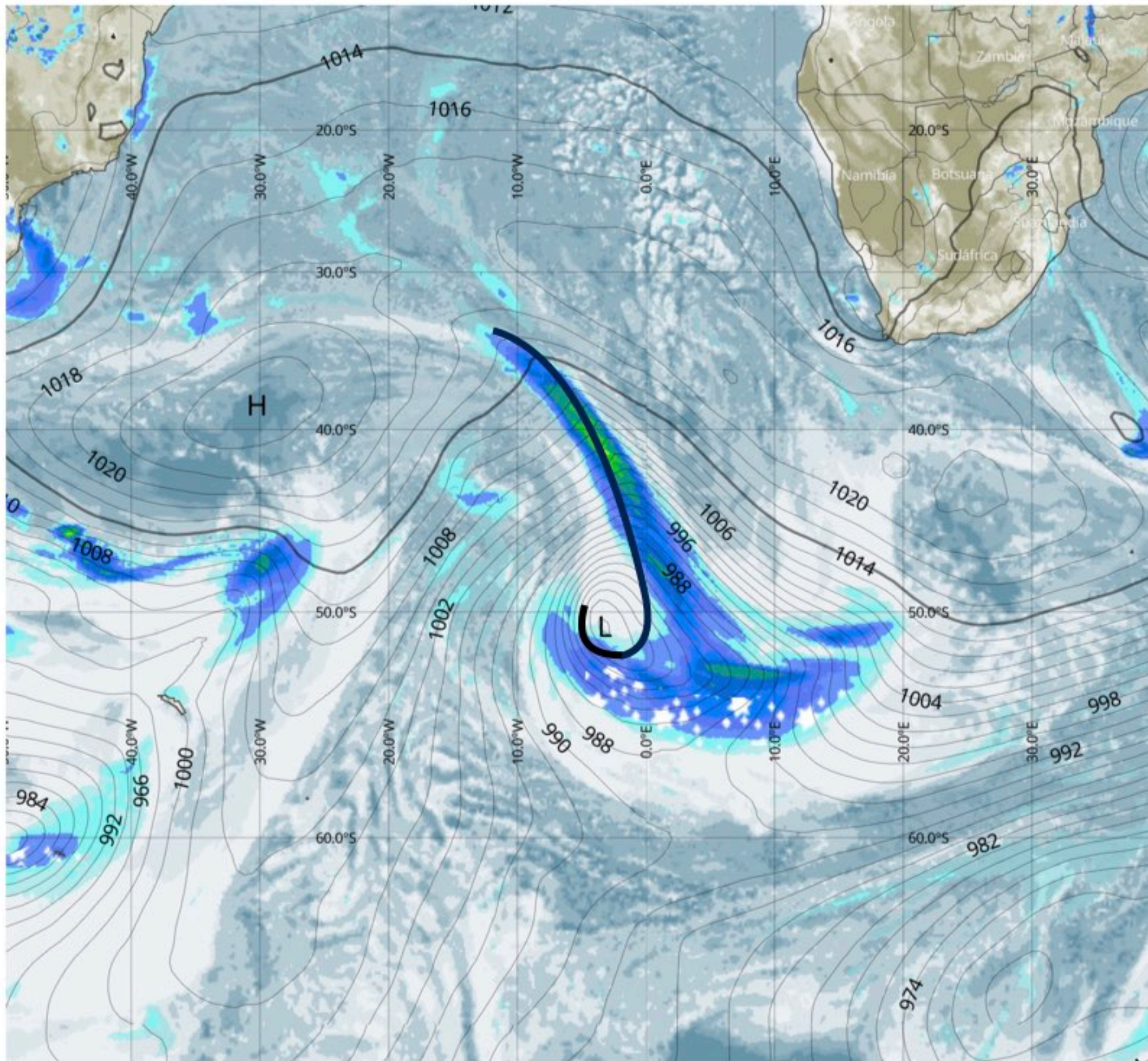
MAPA DE PRESSIONS AMB FRONTS

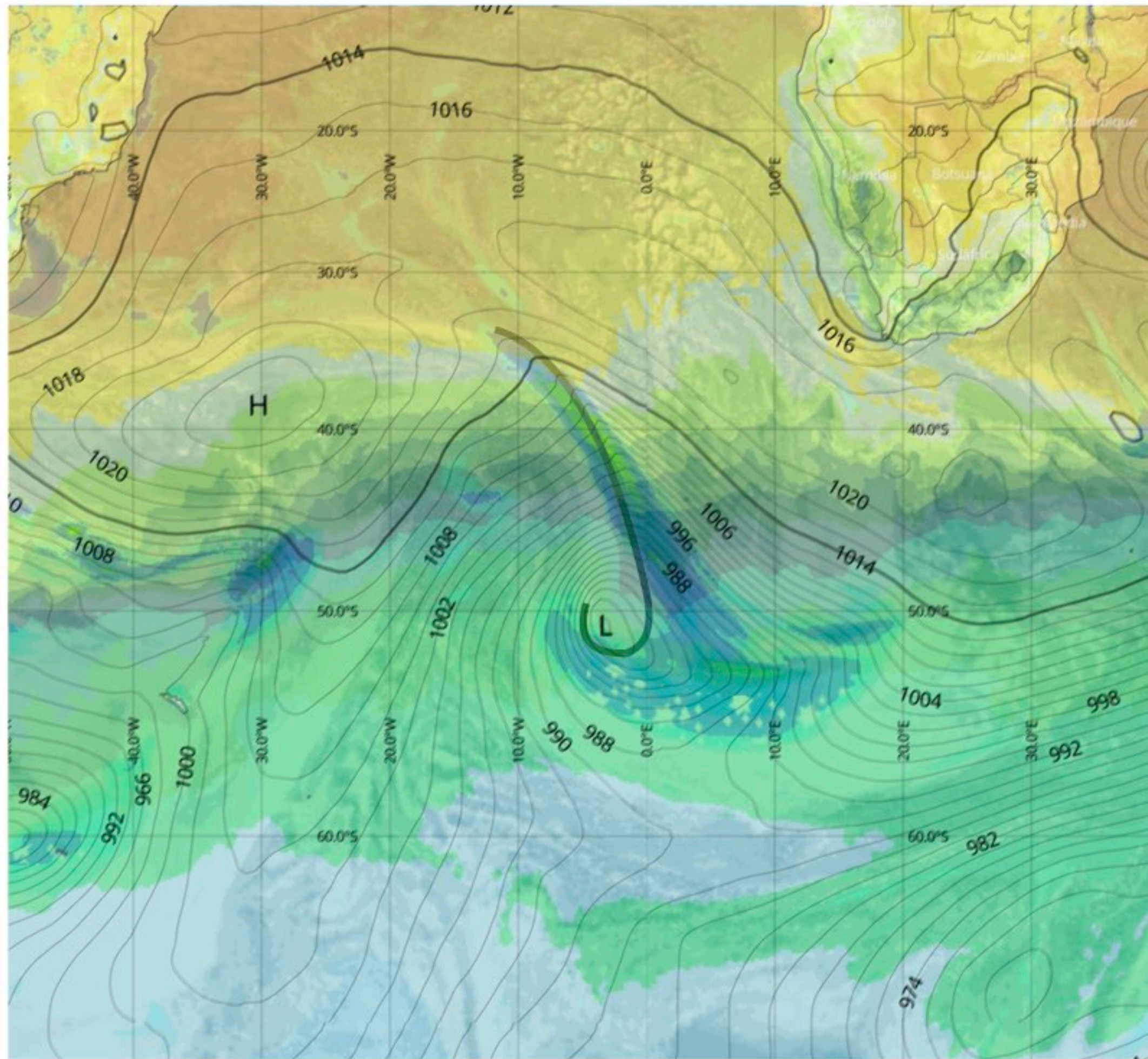
https://ocean.weather.gov/Atl_tab.php

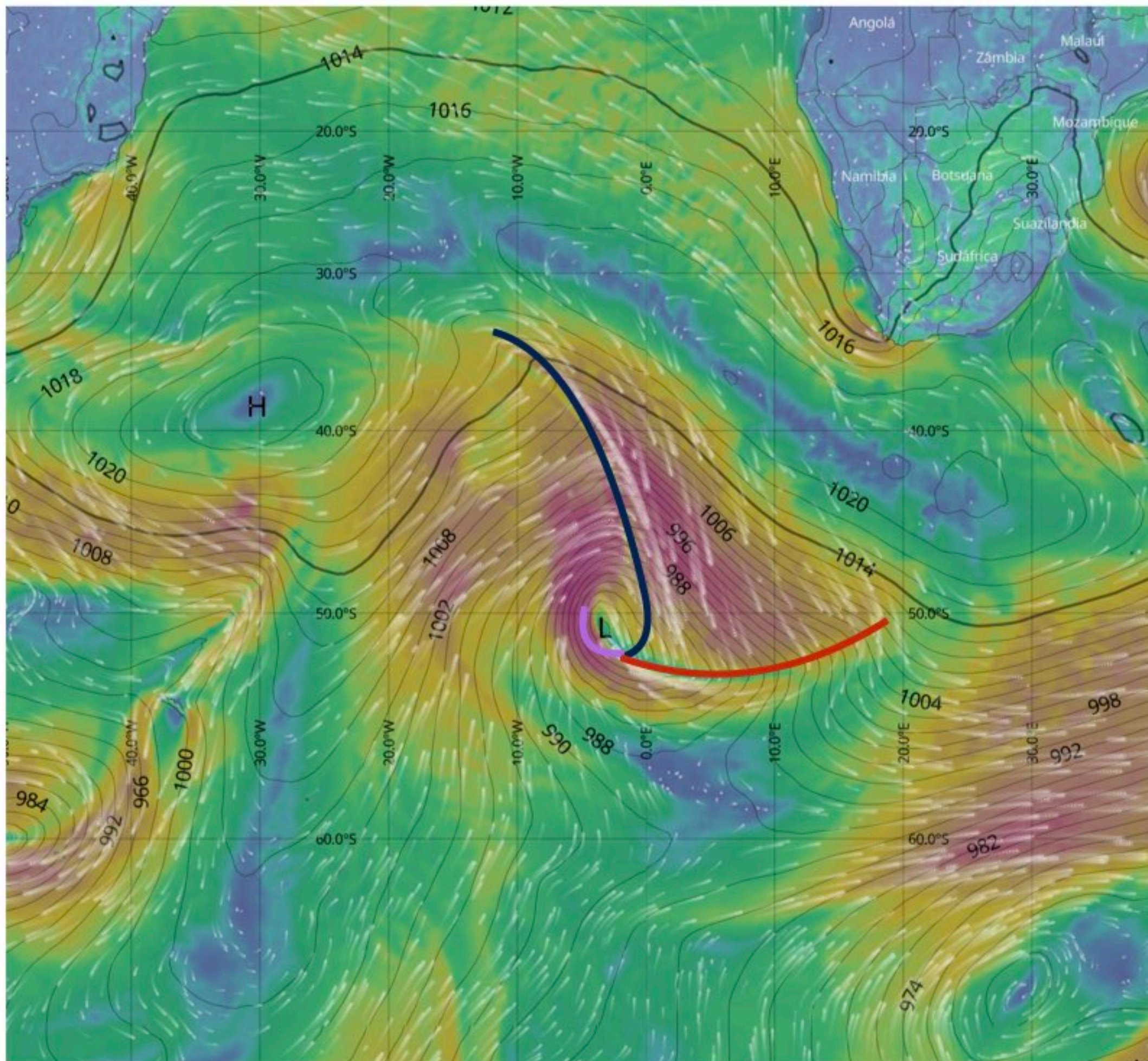


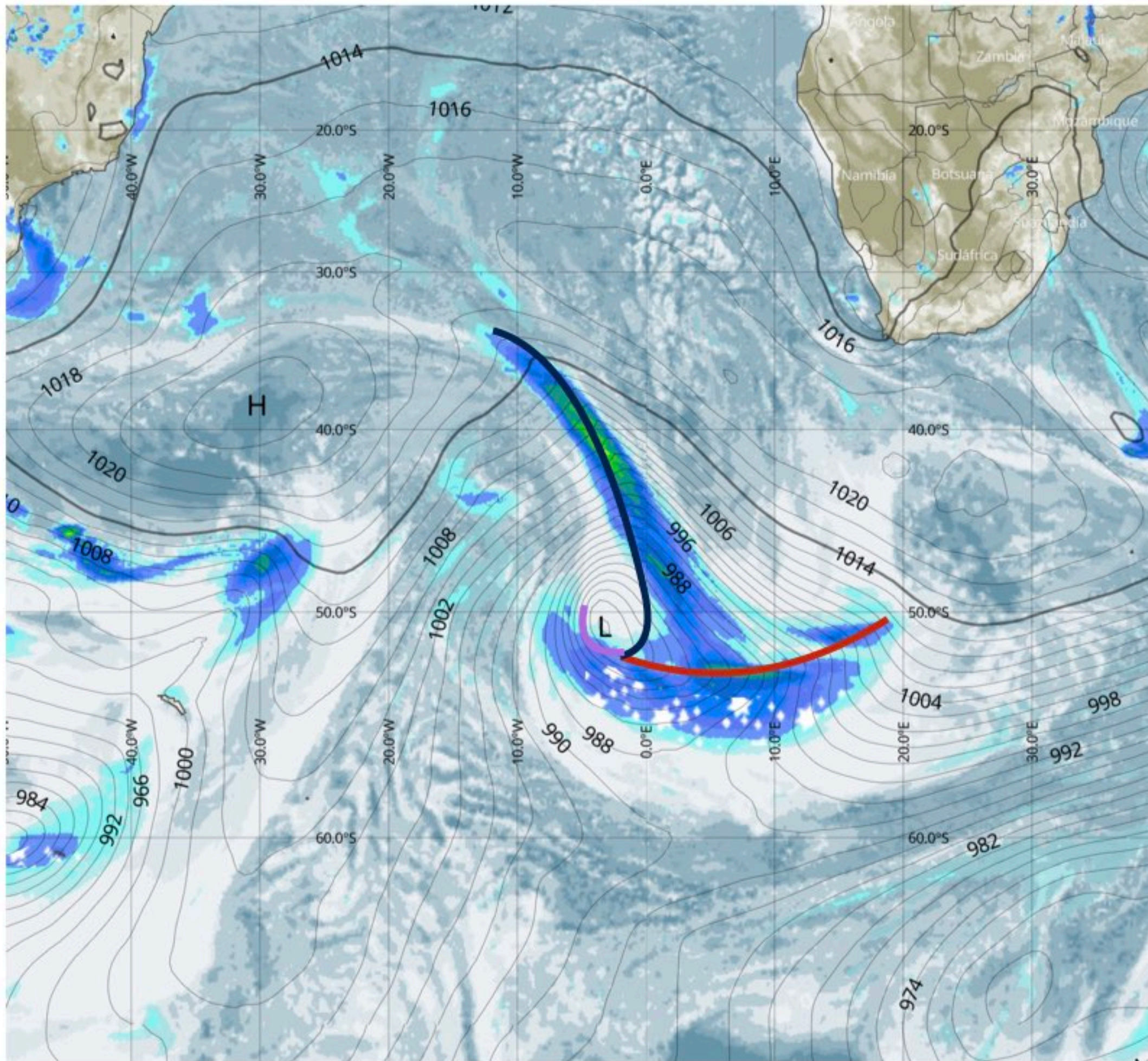


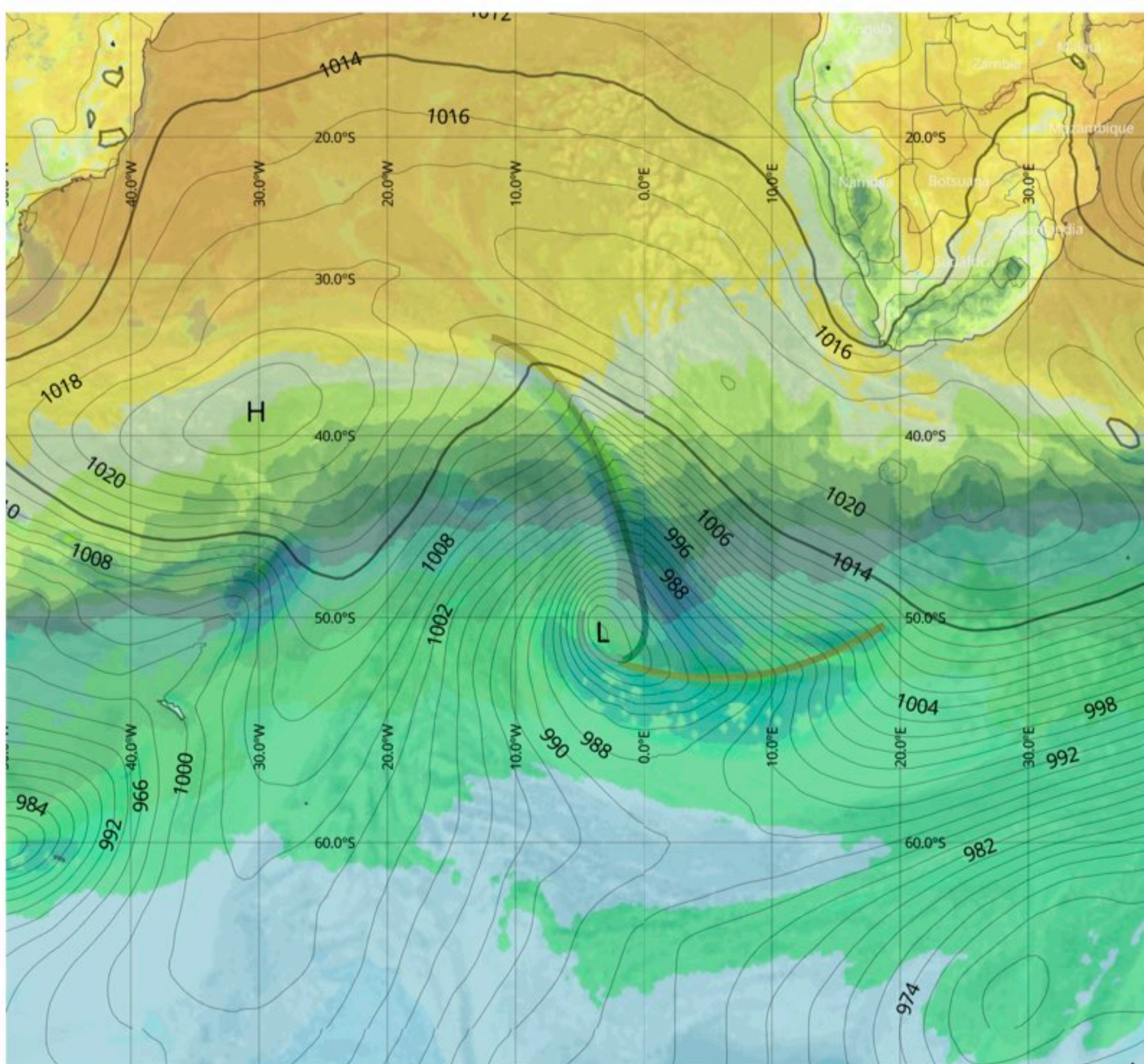


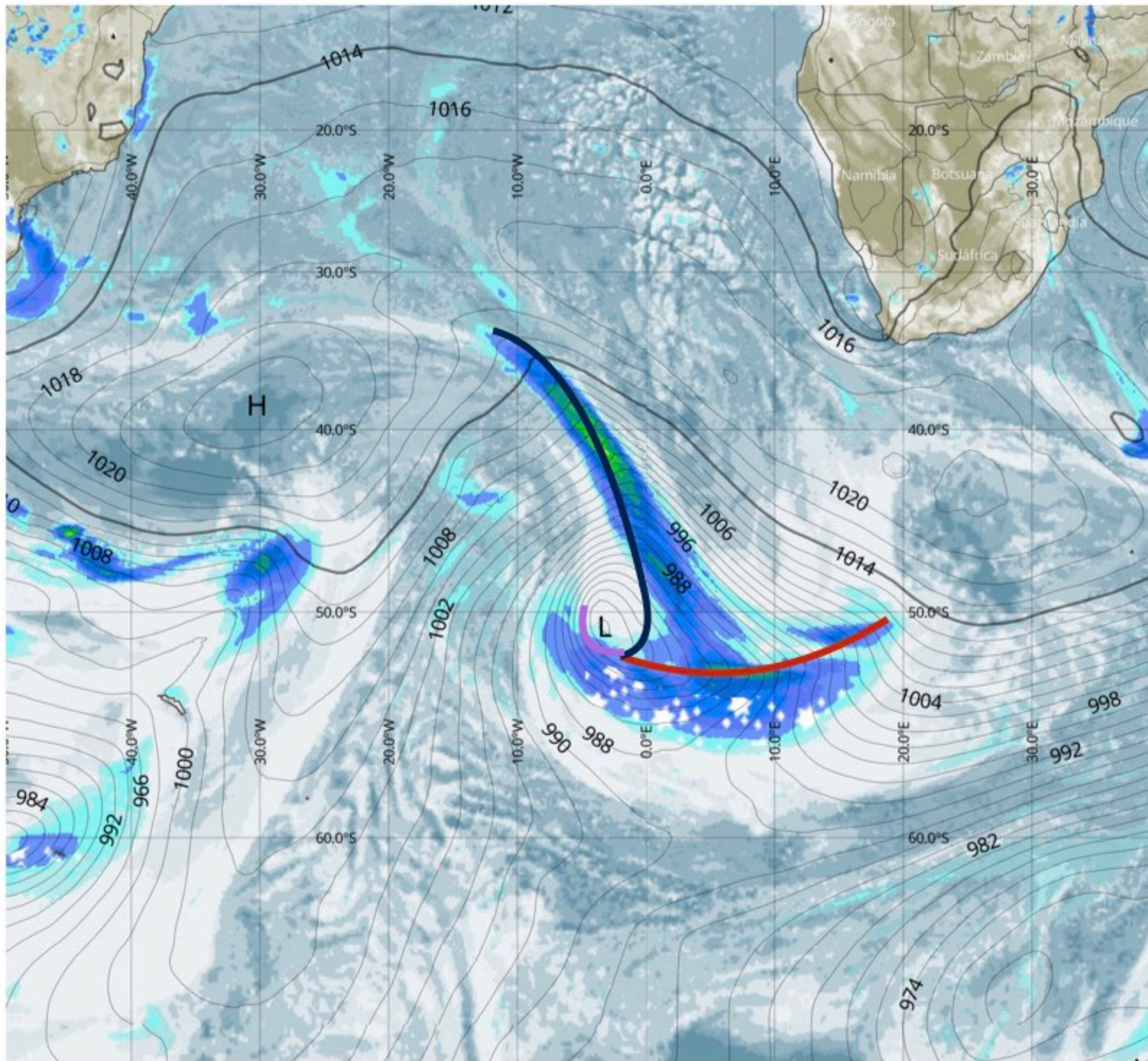


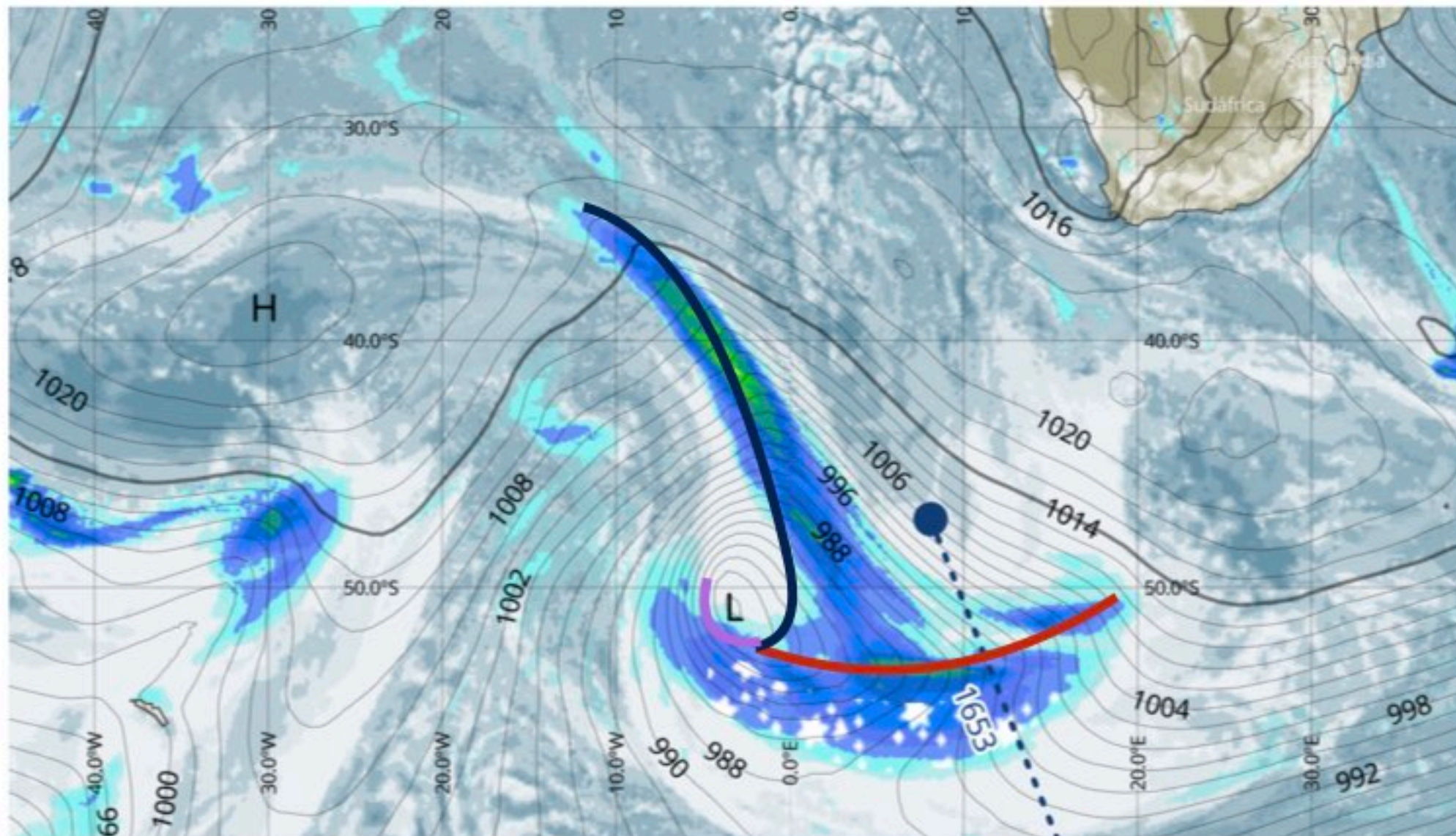


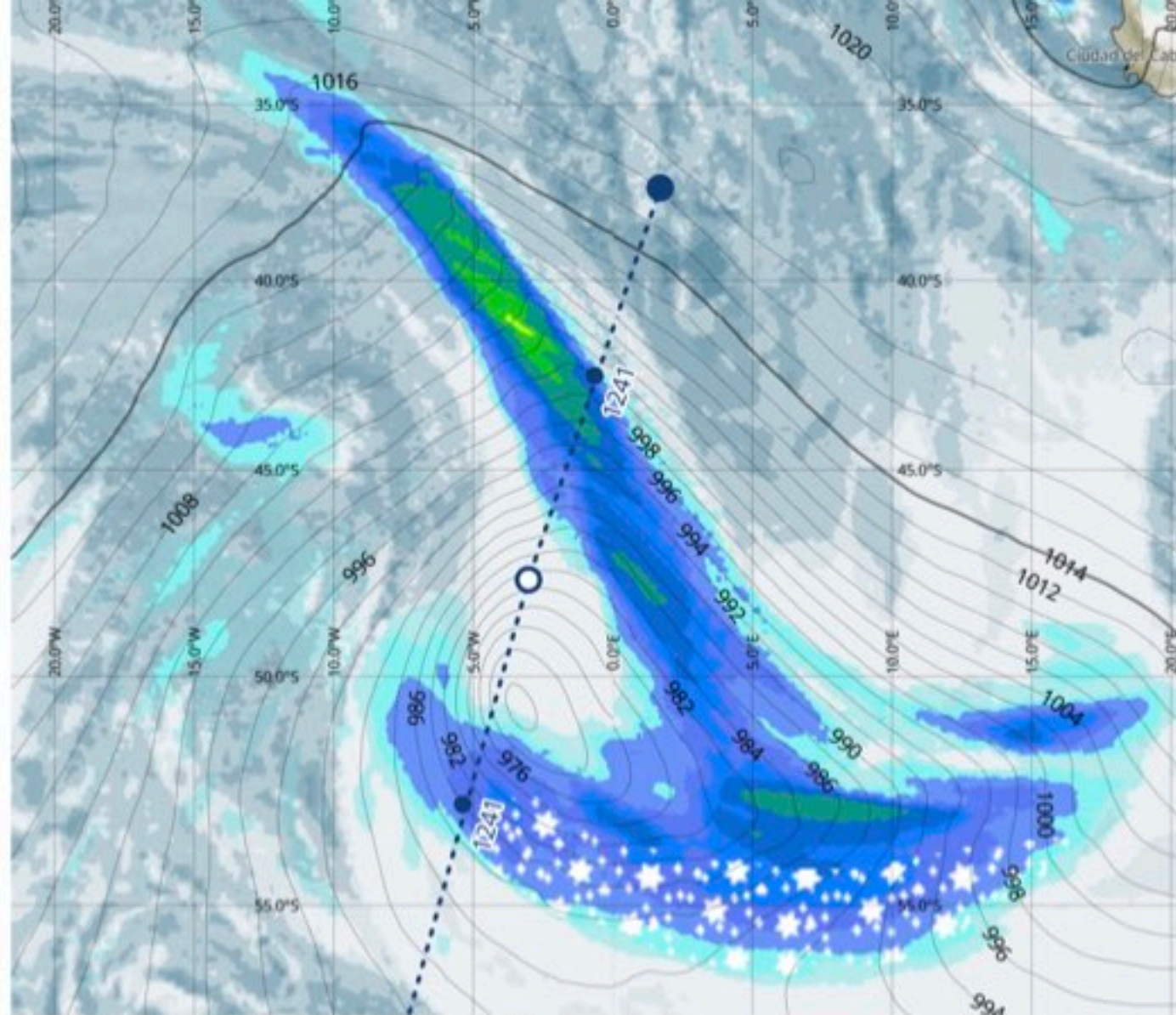


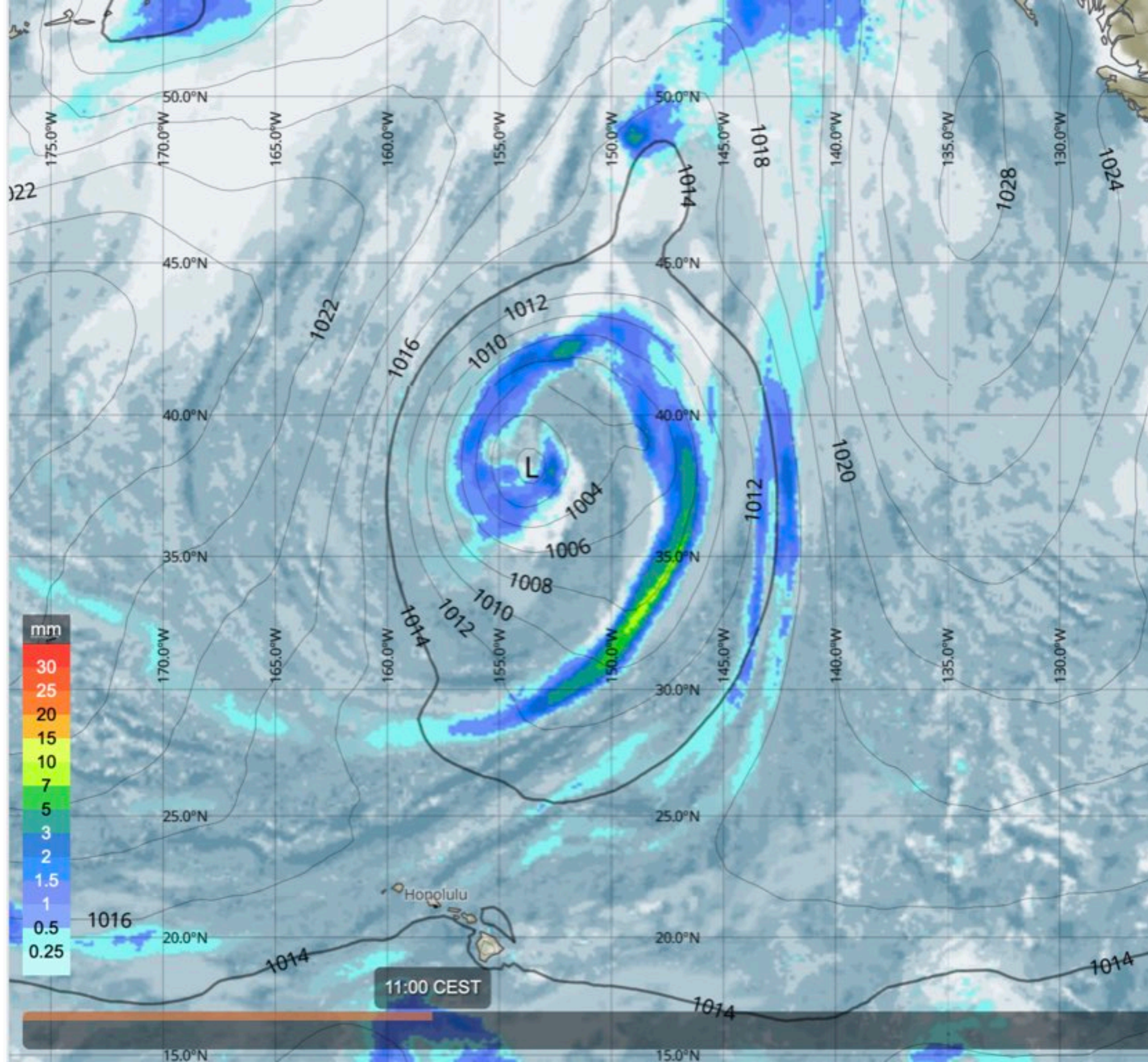


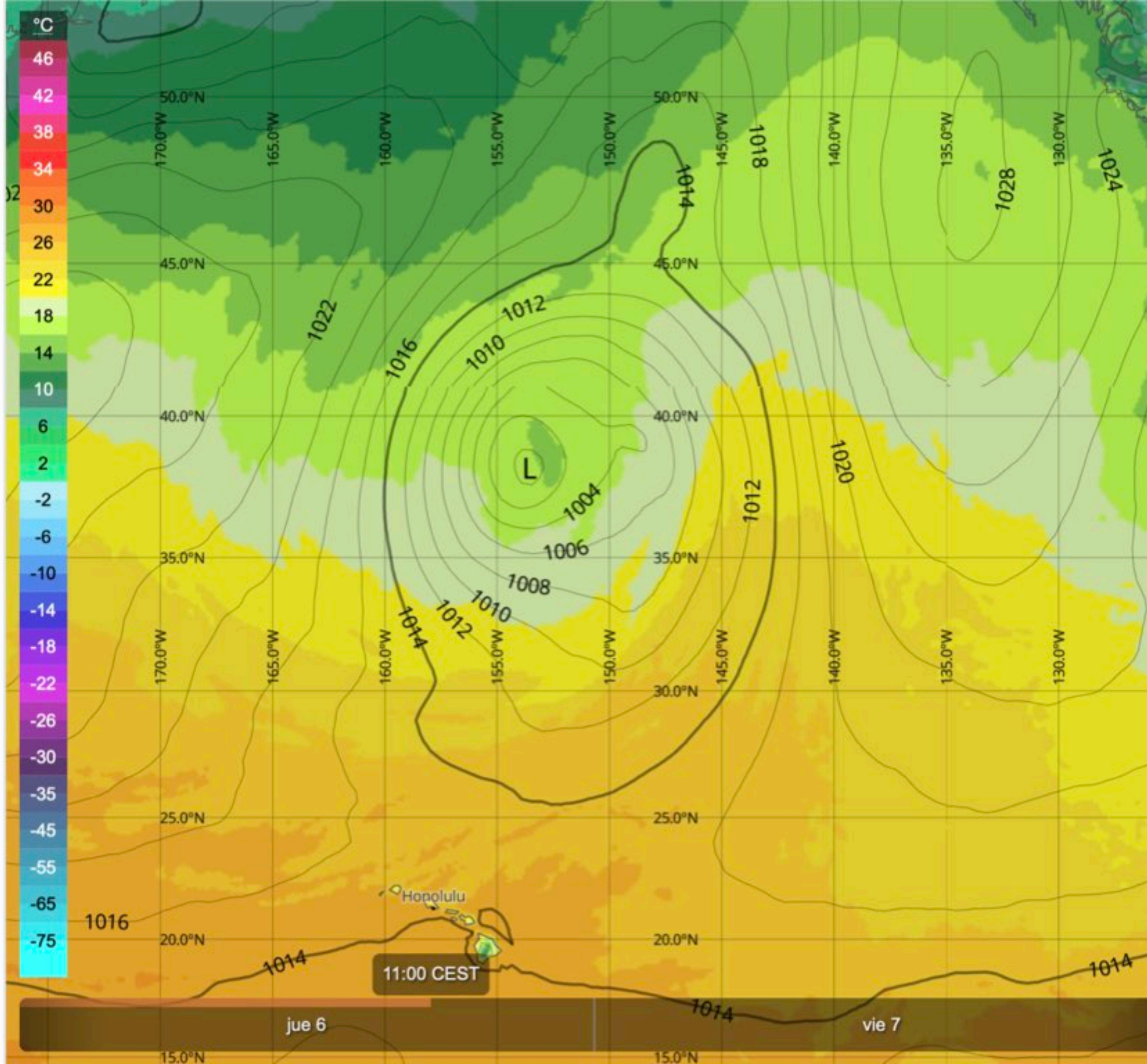


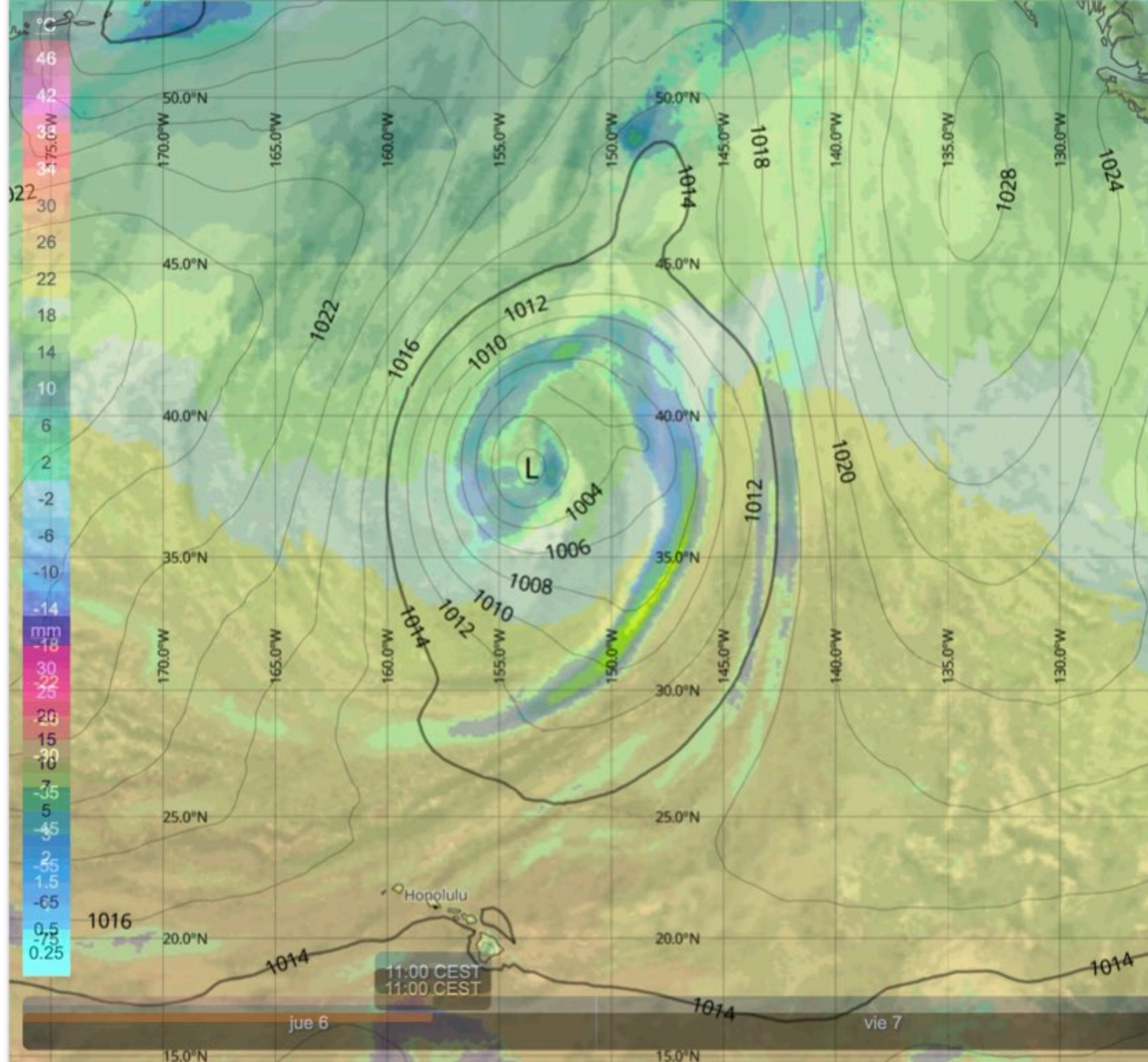


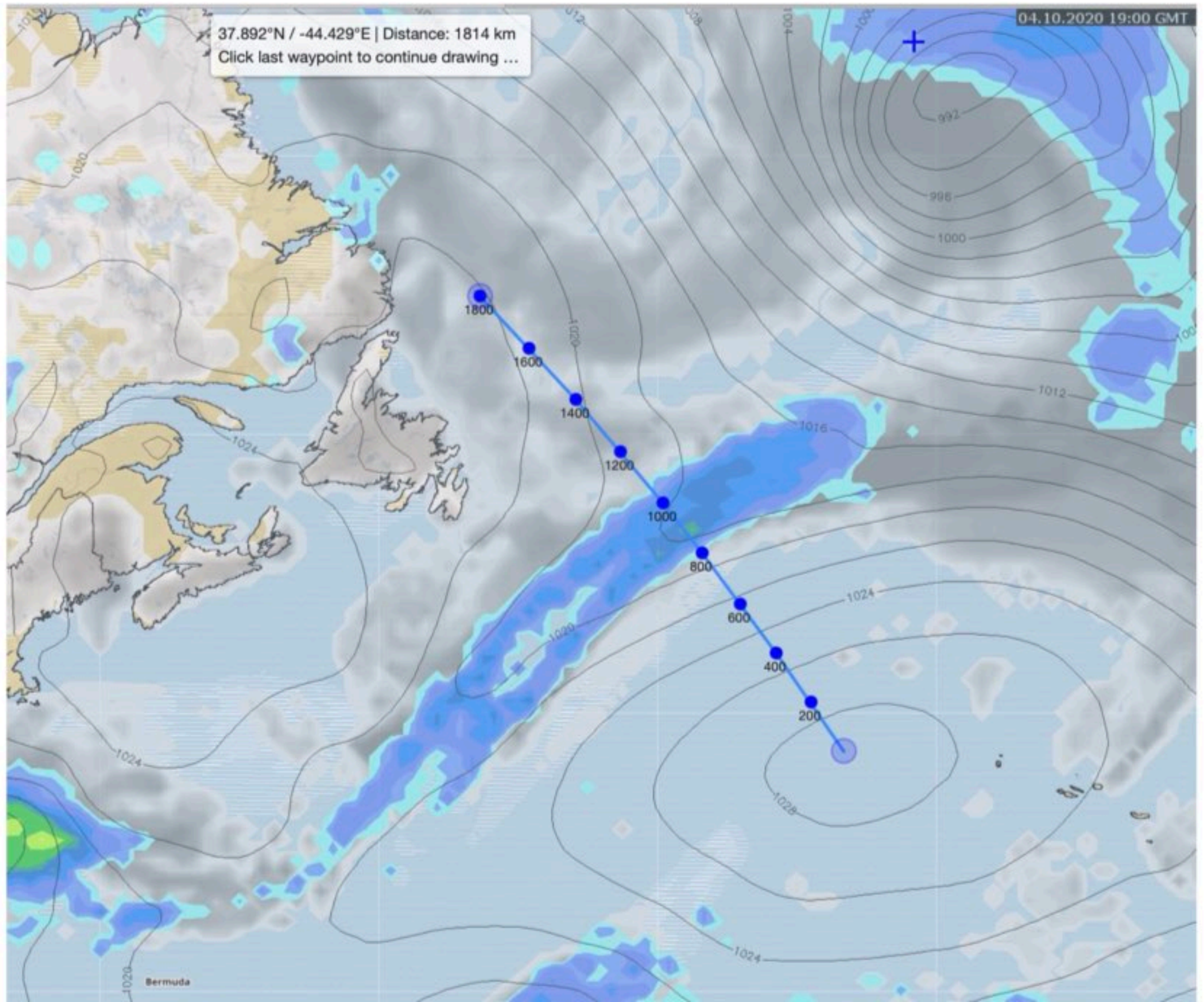


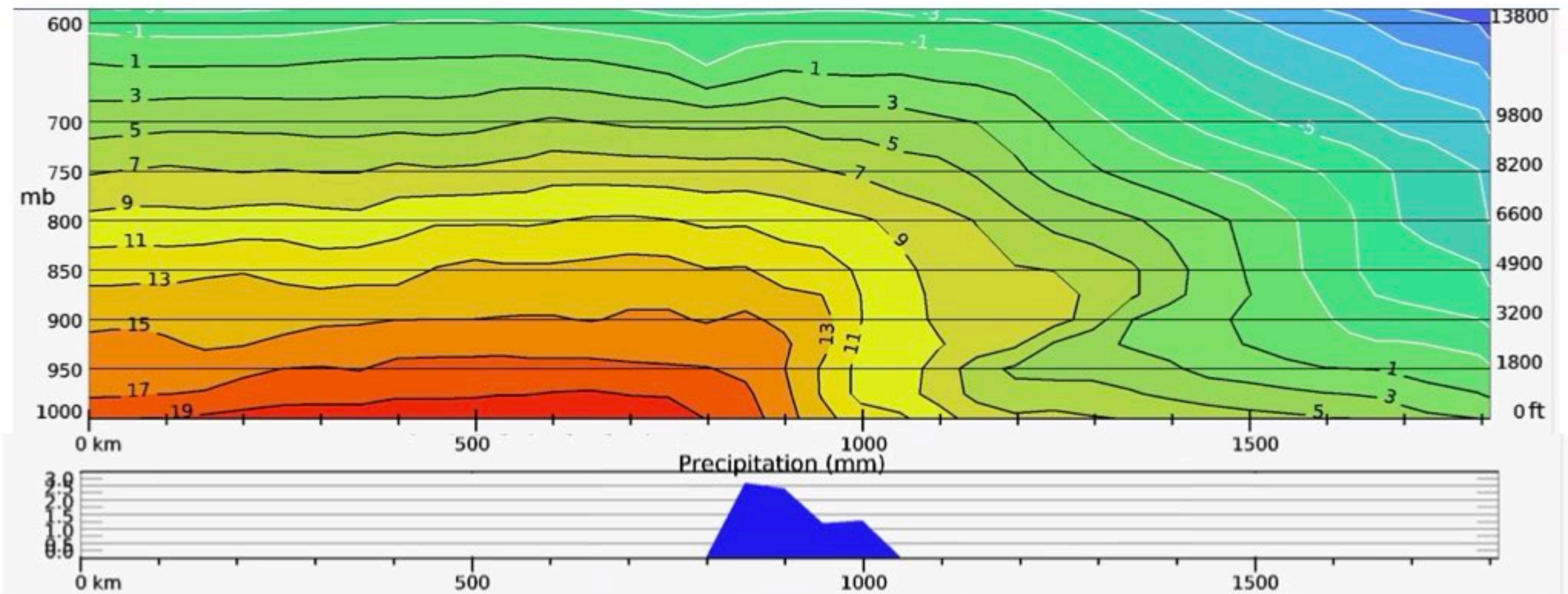






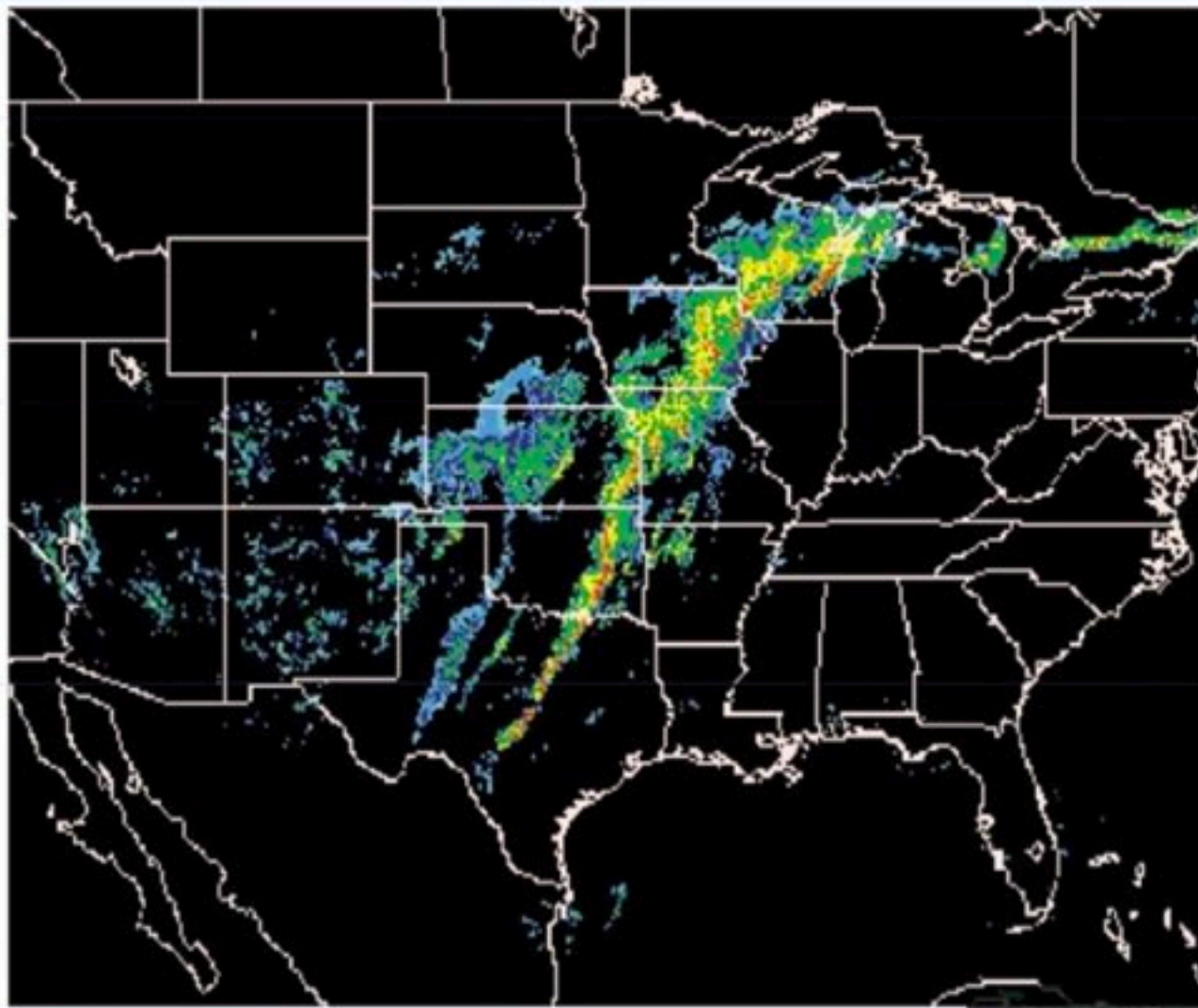




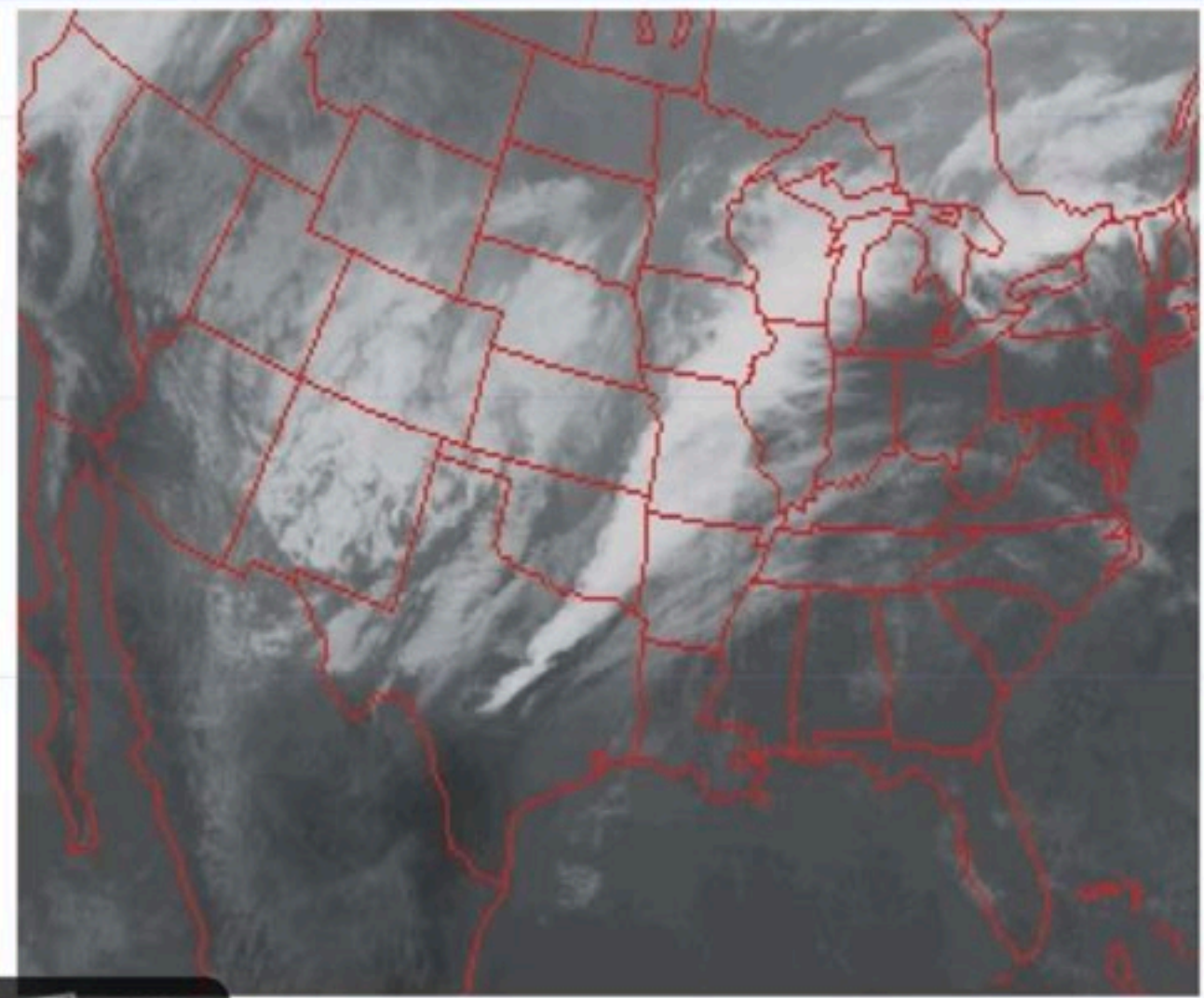


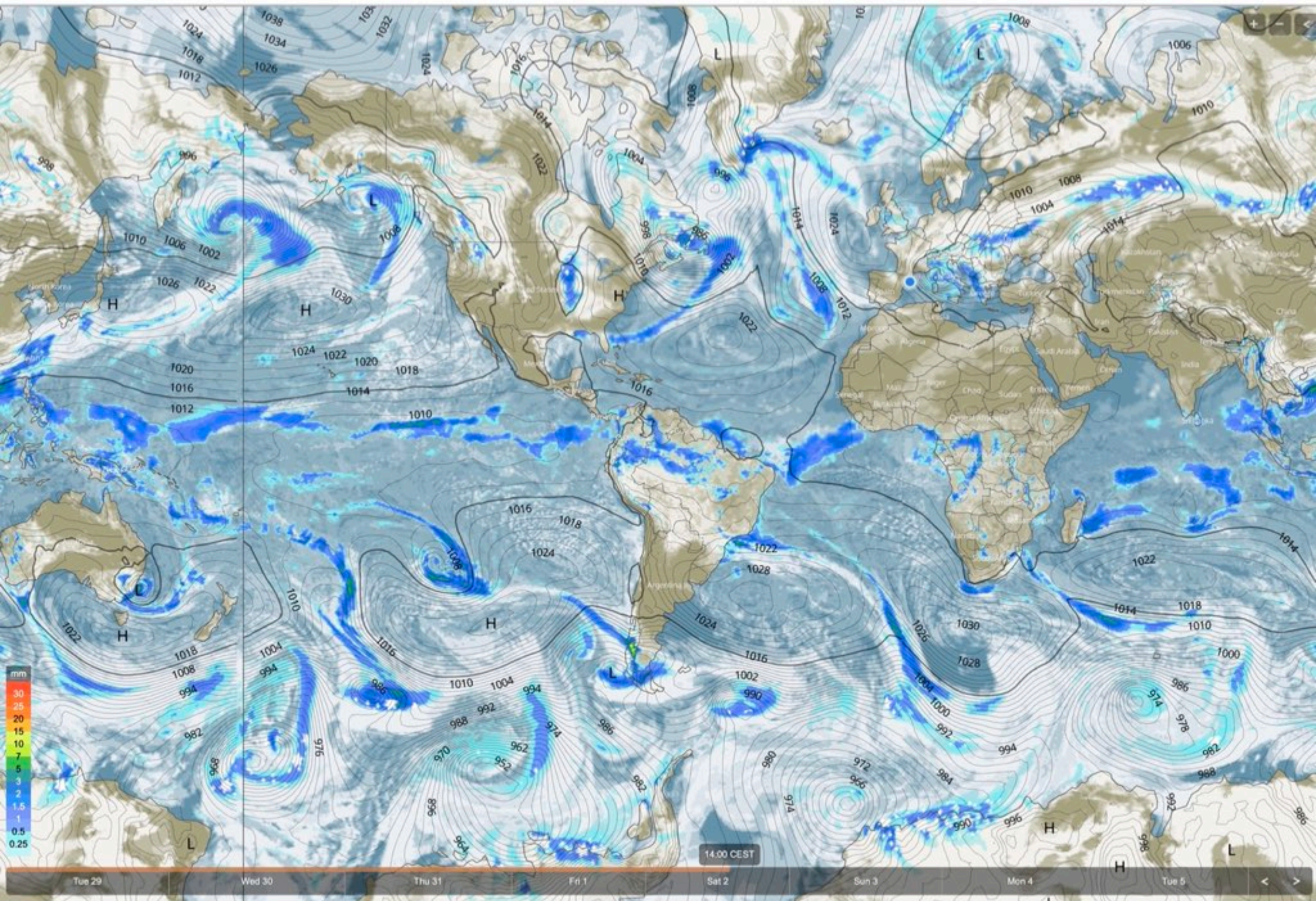
FRONTS

Radar Picture



Satellite Picture





Videos recomanats

Fronts

<https://www.youtube.com/watch?v=huKYKykjcm0>

<https://www.youtube.com/watch?v=dwlQds-4l7I>

Mases d'aire

<https://www.youtube.com/watch?v=kvk-hBFnBTI>

Jet Streams

<https://www.youtube.com/watch?v=Lg91eowtfbw>

Extra tropical cyclones

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

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

El Niño

<https://www.youtube.com/watch?v=WPA-KpldDVc>