

SCA 5622
Météorologie synoptique et laboratoire de météo

Équation thermodynamique

Le mercredi 19 février 2014



Rappel

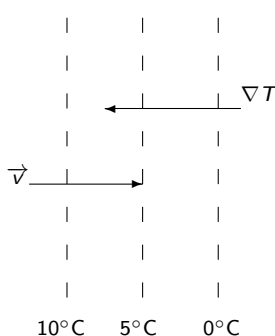
$$\frac{\partial T}{\partial t} = - \underbrace{\vec{v} \cdot \nabla_h T}_1 + \underbrace{\left(\frac{\alpha}{c_p} - \frac{\partial T}{\partial p} \right) \omega}_2 + \underbrace{\frac{\dot{q}}{c_p}}_3$$

où

- ❶ terme d'advection de température
- ❷ terme adiabatique
- ❸ terme diabatique

Comment relier ces équations aux outils météorologiques ?

Rappel : Advection chaude de T



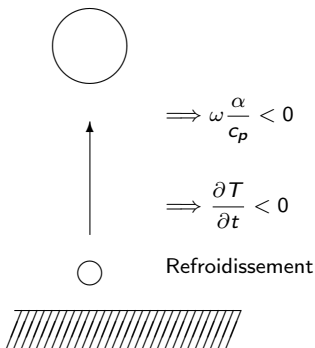
$$\begin{aligned}
 -\vec{V} \cdot \nabla_h T &= -|\vec{V}| |\nabla_h T| \cos \alpha \\
 &= -|\vec{V}| |\nabla_h T| \cos(180^\circ) \\
 &> 0 \\
 \Rightarrow \frac{\partial T}{\partial t} &> 0
 \end{aligned}$$

Remarque : L'advection de température $\implies$ vent horizontal.

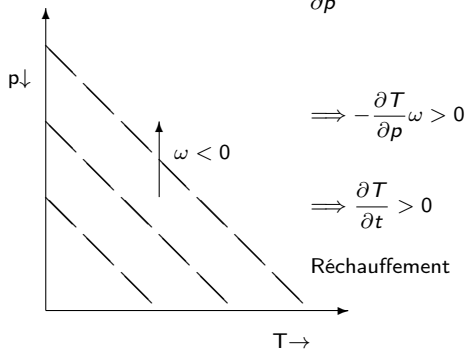
Rappel : Mouvement ascendant $\rightarrow \omega < 0$

$$\sigma_p = \left(\frac{\alpha}{c_p} - \frac{\partial T}{\partial p} \right) > 0$$

A. Expansion adiabatique



B. Advection verticale de T $\rightarrow \frac{\partial T}{\partial p} > 0$



Dépression sur la côte est américaine

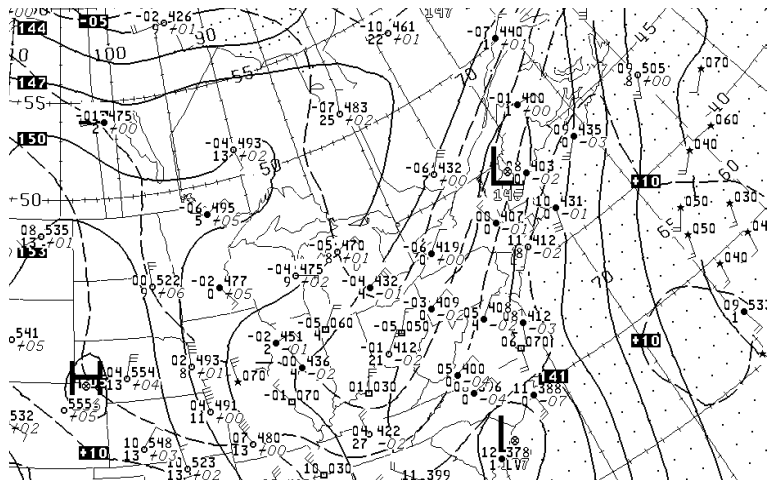
Analyse du changement de température causé par le terme 1 et 2 dans la région de New York City à

- 1200 UTC 22 avril 2012
- 0000 UTC 23 avril 2012

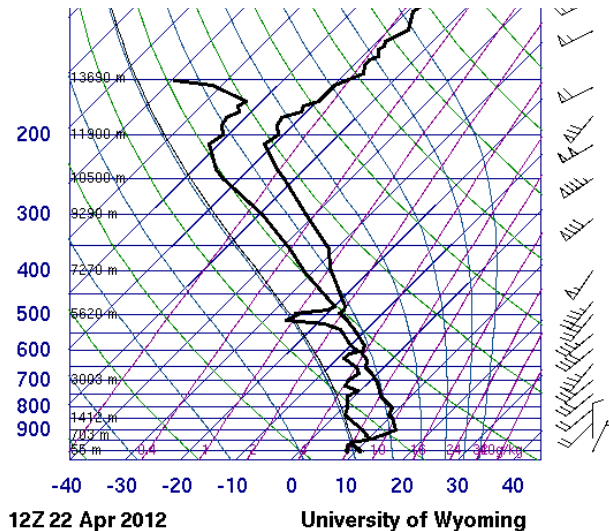
Outils :

- Terme 1 : Carte à 850 hPa
- Terme 2 : Skew-T
- Terme 3 : Négligé

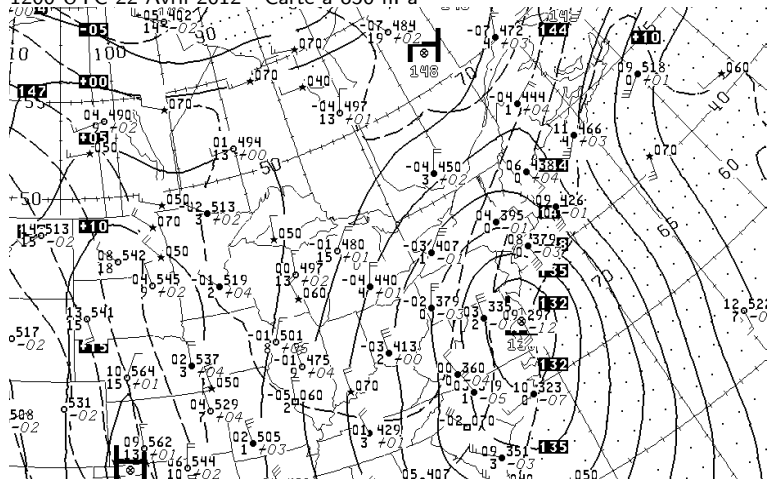
1200 UTC 22 Avril 2012 - Carte à 850 hPa



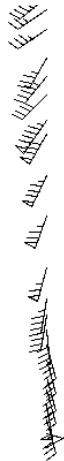
1200 UTC 22 Avril 2012 - 72501 OKX Upton - SkewT



1200 UTC 22 Avril 2012 - Carte à 850 hPa



University of Wyoming



0000 UTC

1200 UTC

Terme 1

Terme 2

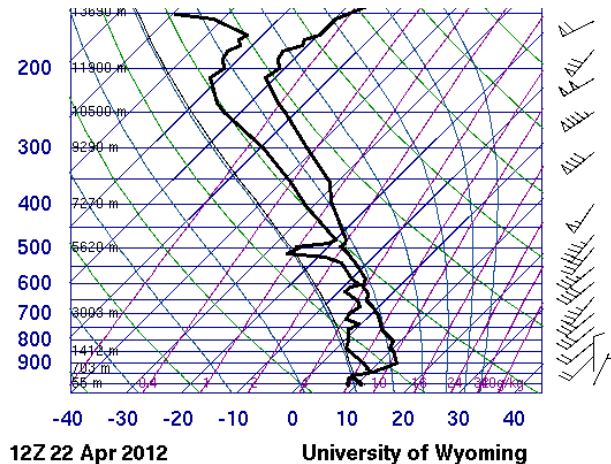
- Quelle est le signe de ω si la température est restée constante ?
- On remarque que la couche d'air autour de 850 hPa est devenue moins stable. Pourquoi ?

Rappel : Changement de stabilité d'une couche d'air

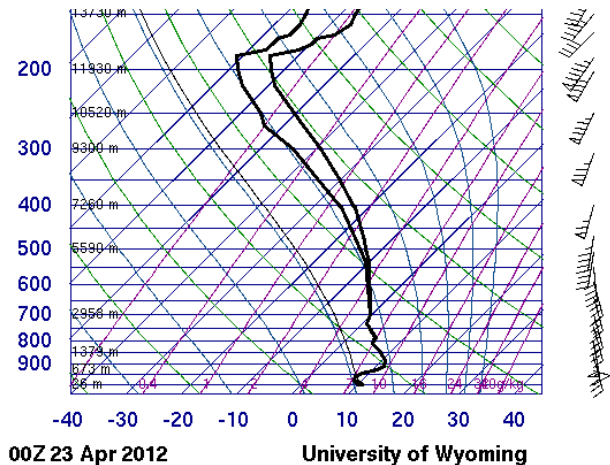
$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \theta}{\partial p} \right) = \underbrace{-\frac{\partial \vec{V}_h}{\partial p} \cdot \nabla \theta}_1 + \underbrace{\nabla \cdot \vec{V}_h \left(\frac{\partial \theta}{\partial p} \right)}_2$$

- ❶ Advection de la température potentielle par le vent thermique
- ❷ Divergence du vent horizontal

SkewT - 1200 UTC 22 Avril 2012 - 72501 OKX Upton



SkewT - 0000 UTC 23 Avril 2012 - 72501 OKX Upton



Lien entre les équations

- Convergence horizontale :
- Mouvement vertical vers le haut :