

SCA 7043 - Météorologie synoptique

Introduction à la théorie Quasi-Géostrophique

Le Mardi 08 novembre 2016



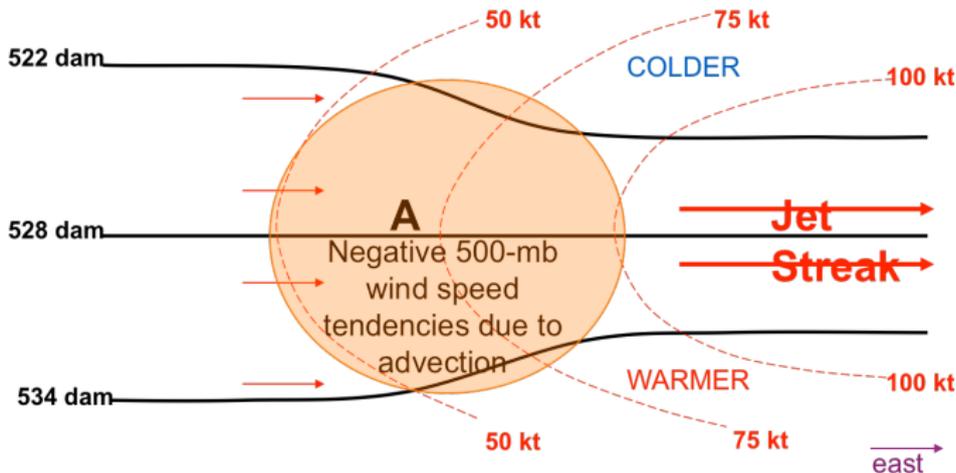
Le Quasi-Géostrophisme

- L'atmosphère aux moyennes latitudes est souvent géostrophique ($R_0 \ll 1$)
- Le Géostrophisme se justifie : la présence du jet à 200 hPa (conséquence du vent thermique)
- La présence des systèmes météo montre néanmoins que parfois on s'écarte du géostrophisme
- La vitesse verticale dans un front peut devenir significativement grande : $\omega > 10 \text{ cm s}^{-1}$

Le Quasi-Géostrophisme

Montrons par l'absurde, l'impossibilité du géostrophique absolu (Lackmann, 2011) :

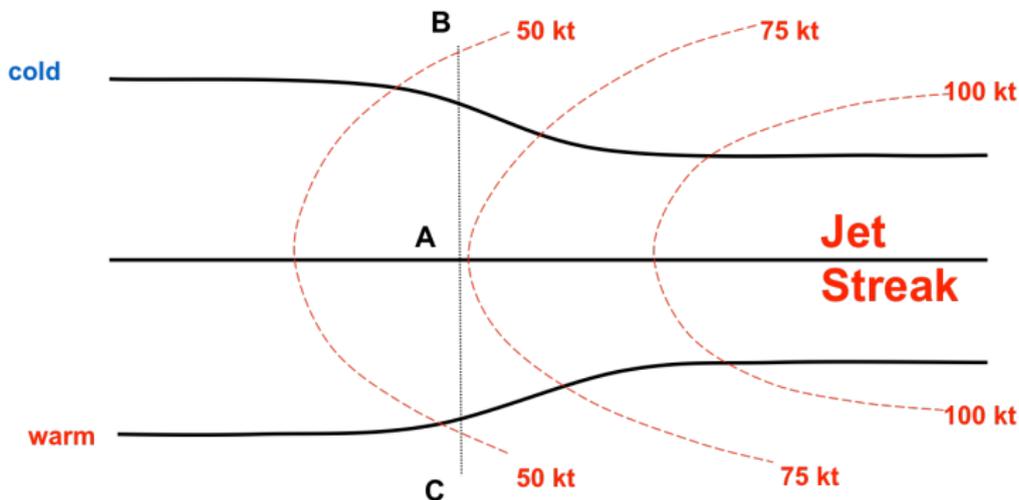
- ① Dans un cas stationnaire, la tendance c-ad l'advection de \vec{V}_g au point A :
- $$A : -\vec{V}_g \cdot \nabla \vec{V}_g \rightarrow -u_g \cdot \frac{\partial u_g}{\partial x}$$



Le Quasi-Géostrophisme

Montrons par l'absurde, l'impossibilité du géostrophique absolu (Lackmann, 2011) :

- 1 Estimer l'advection de température au point A
- 2 Y a t-il un déséquilibre au point A ?

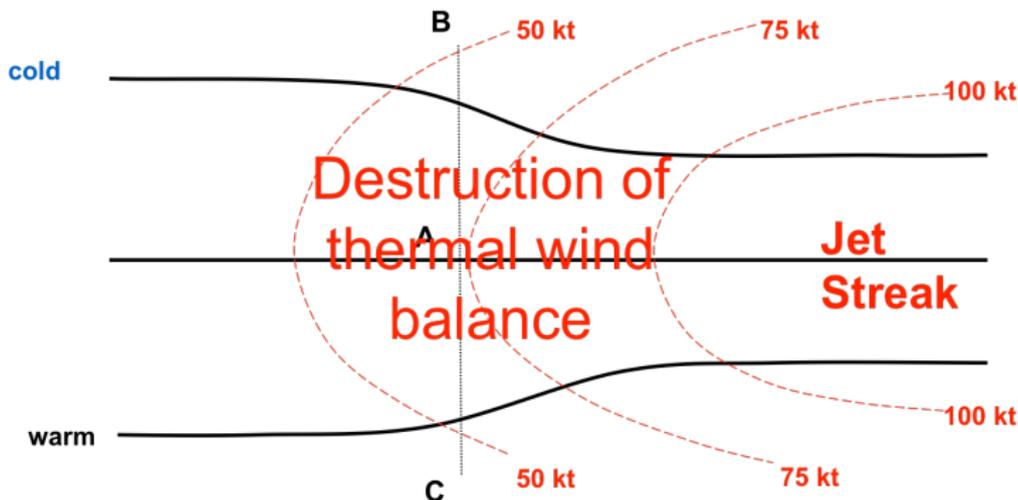


Le Quasi-Géostrophisme

Montrons par l'absurde, l'impossibilité du géostrophique absolu (Lackmann, 2011) :

Le cisaillement tend à diminuer. Pour maintenir l'équilibre, deux possibilités :

- 1 Le gradient thermique doit s'affaiblir
- 2 Le cisaillement vertical doit augmenter

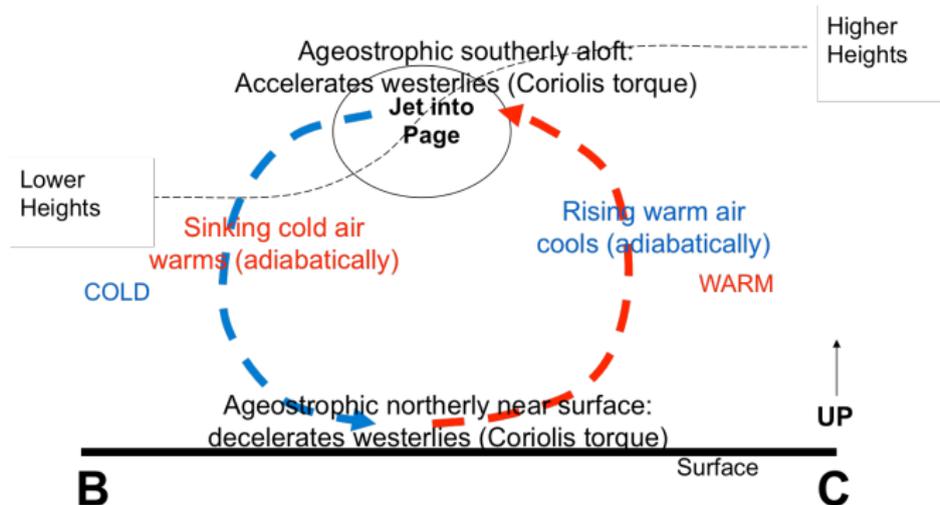


Le Quasi-Géostrophisme

Montrons par l'absurde, l'impossibilité du géostrophique absolu (Lackmann, 2011) :

Naissance de la circulation secondaire :

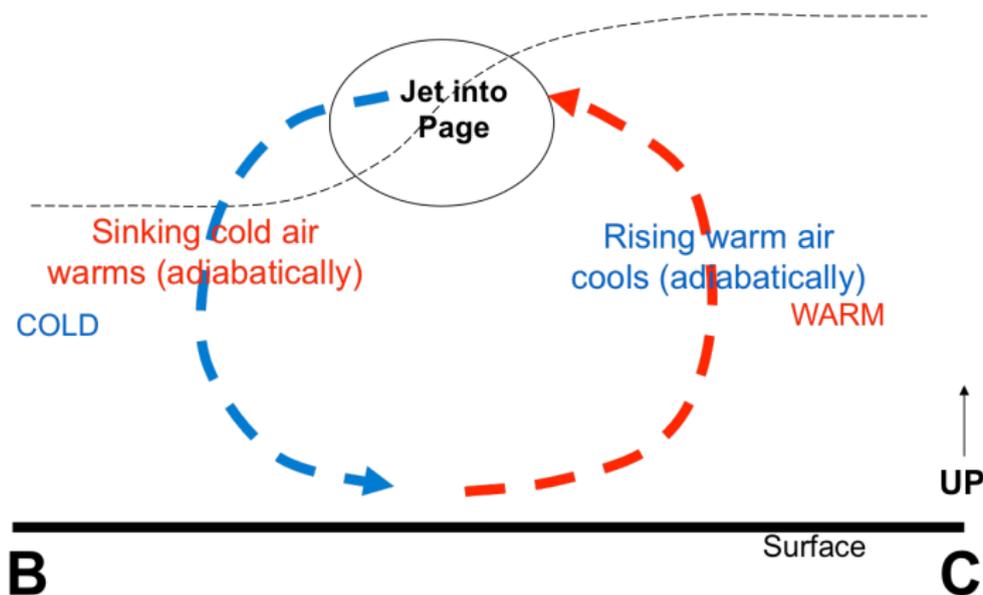
- 1 Circulation dans un plan $y - z$ qui diminue le gradient thermique
- 2 Ascendance entrée droite et sortie gauche du jet
- 3 La divergence d'altitude accélère le jet (augmente le cisaillement)



Le Quasi-Géostrophisme

Montrons par l'absurde, l'impossibilité du géostrophisme absolu (Lackmann, 2011) :

En conclusion, l'atmosphère géostrophique s'éloigne du géostrophisme pour revenir au géostrophisme !



Dépression 27 décembre 2012

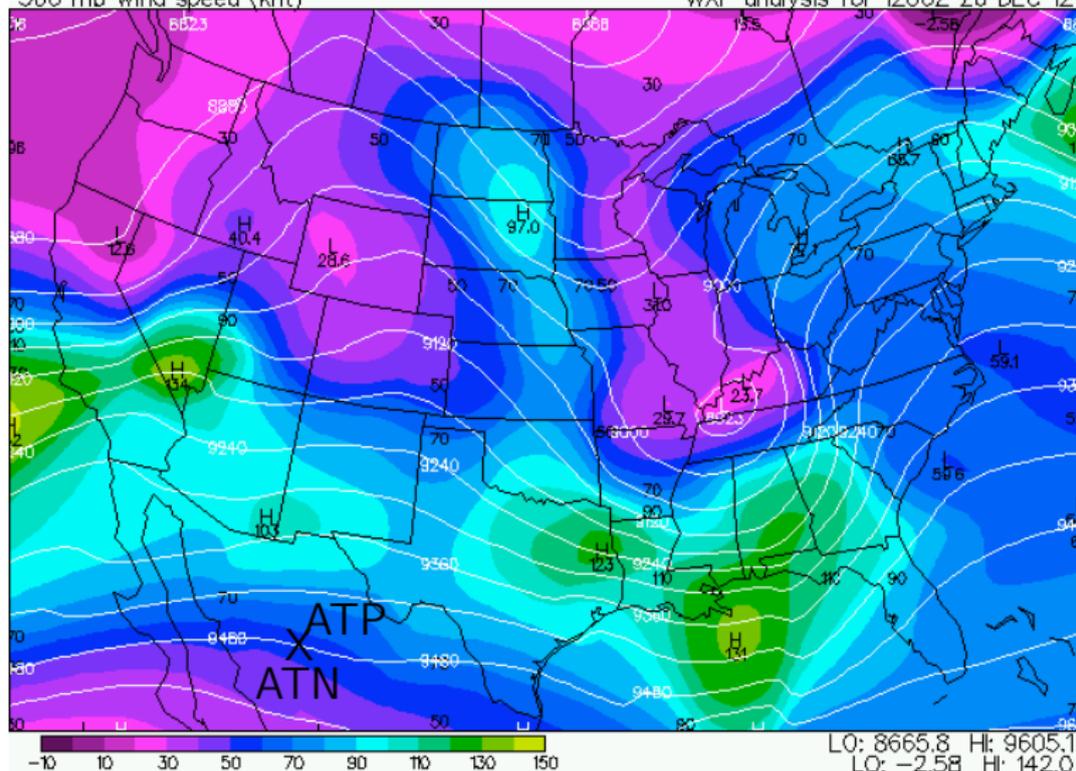
- Carte à 300 hPa à 1200 UTC 26 décembre 2012
 - ▶ Position du coeur de courant jet et du creux
- Carte à 500 hPa à 1200 UTC 26 décembre 2012
 - ▶ Position du creux et tourbillon cyclonique maximum
- Carte à 850 hPa à 1200 UTC 26 décembre 2012
 - ▶ Position de l'advection de température maximum et minimum par rapport aux creux/crêtes en altitude et de la dépression au niveau de la mer
- Carte au niveau de la mer à 1200 UTC 26 décembre 2012
 - ▶ Position de la dépression au niveau de la mer par rapport à l'advection de température maximum et du creux en altitude

Coeur du courant jet

Plymouth State Weather Center

300 mb Geopotential Height (m)
300 mb Wind speed (knt)

WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12
WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12

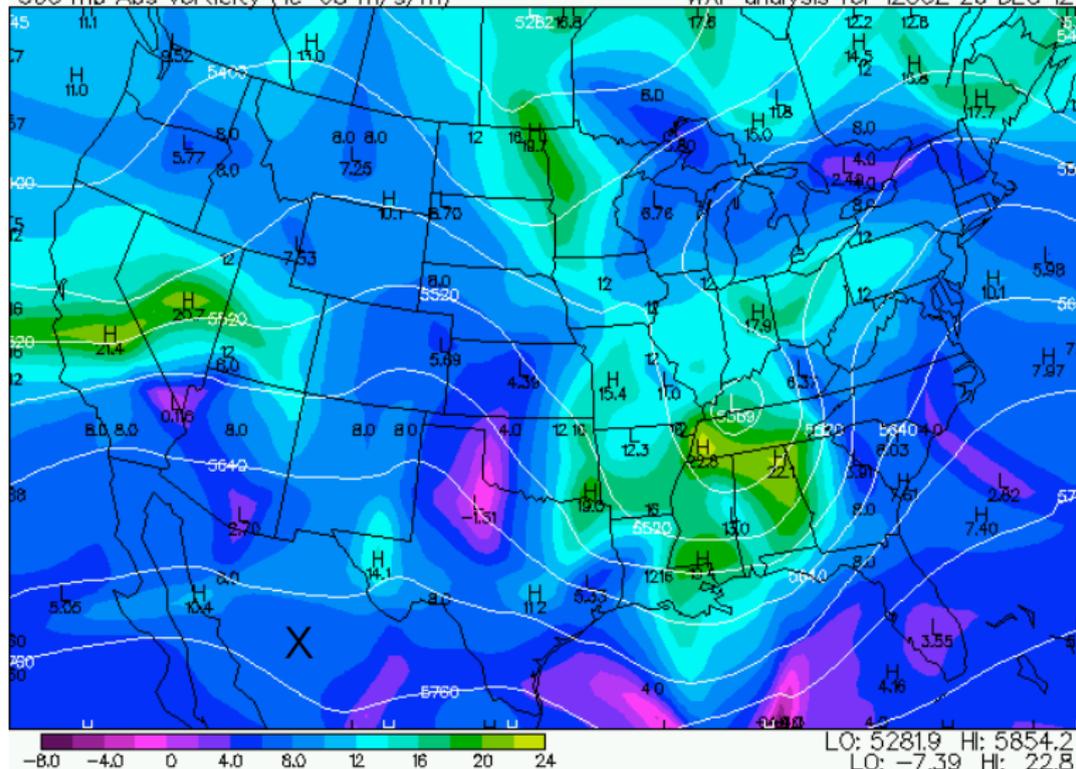


Tourbillon absolu maximum

Plymouth State Weather Center

500 mb Geopotential Height (m)
500 mb Abs vorticity ($1e-05$ m/s/m)

WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12
WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12

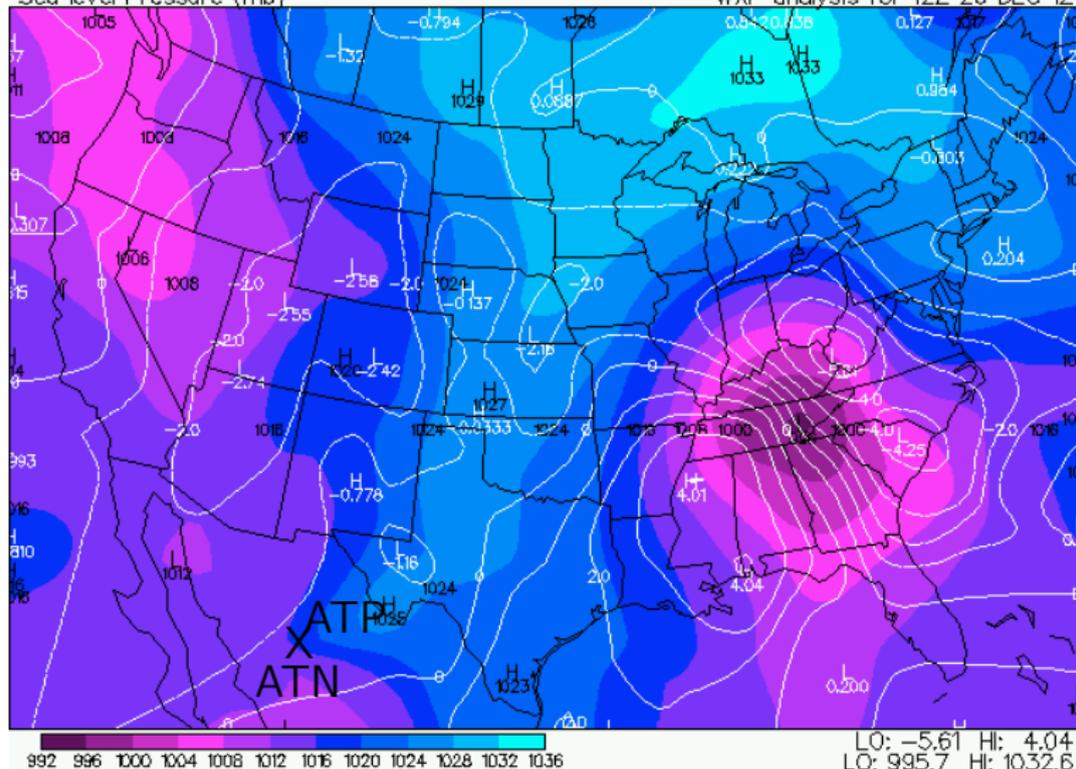


Dépression à la surface

Plymouth State Weather Center

Surface Pressure tendency (mb)
Sea level Pressure (mb)

WXP analysis for 12Z 26 DEC 12
WXP analysis for 12Z 26 DEC 12



L_{sfc} 12 hr plus tard

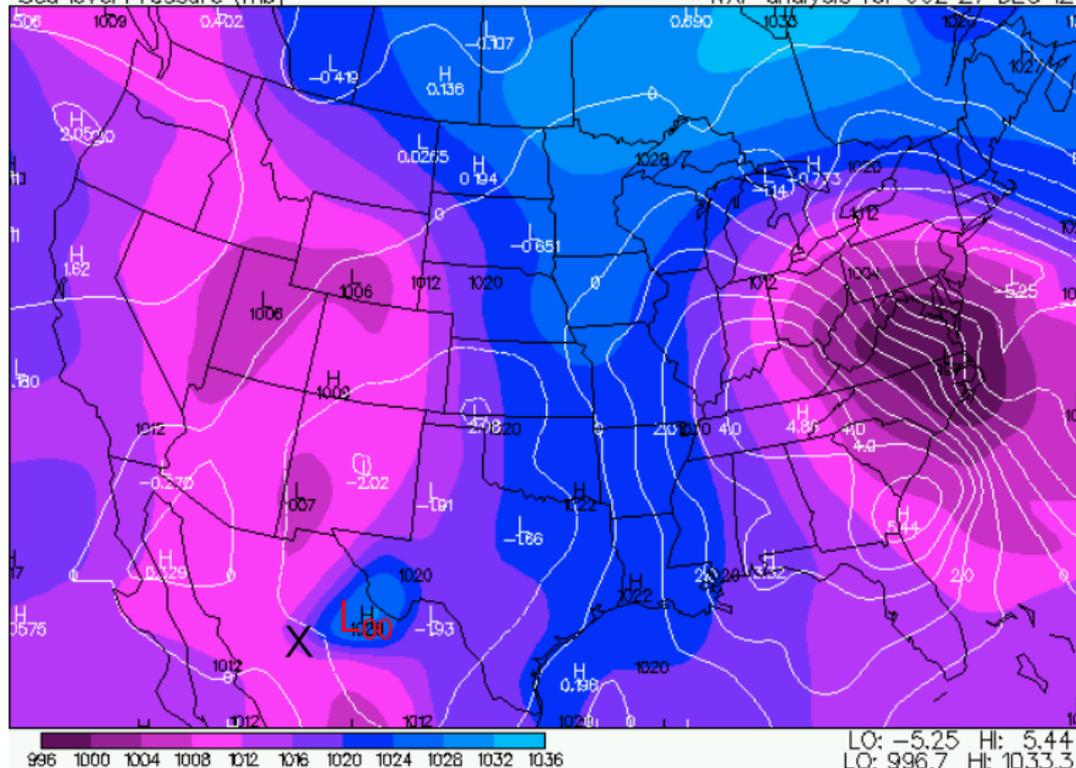
▼ Plymouth State Weather Center ▼

Surface Pressure tendency (mb)

WXP analysis for 00Z 27 DEC 12

Sea level Pressure (mb)

WXP analysis for 00Z 27 DEC 12



Remarques

- X correspond au centre de la dépression au niveau de la mer
 - ▶ sortie gauche du CCJ
 - ▶ $-\vec{v} \cdot \nabla(\zeta + f)$ max
 - ▶ ATN en amont et ATP en aval
- à partir de ces 4 cartes météorologiques :
 - ▶ $-\vec{v} \cdot \nabla(\zeta + f)$ est responsable de la propagation des creux/crêtes
 - ▶ il y a un lien entre $-\vec{v} \cdot \nabla T$ et l'intensification de creux/crêtes
 - ▶ il y a un lien entre $-\vec{v} \cdot \nabla T$ et la direction de propagation de la dépression à la surface
 - ▶ il y a un lien entre $-\vec{v} \cdot \nabla(\zeta + f)$ et la position de la dépression à la surface