

SCA 7146  
INSTRUMENTATION ET TRAVAUX PRATIQUES II

**Cyclogenèse**

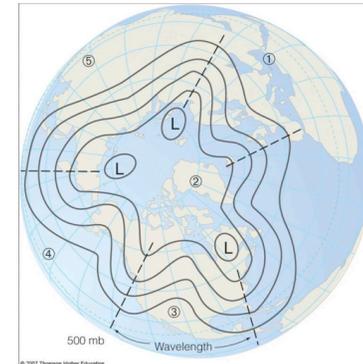
- Écoulement en altitude
  - Les ondes de Rossby
  - L'advection de température

**Comment faire une présentation météo?**

**L'écoulement à 500hPa**

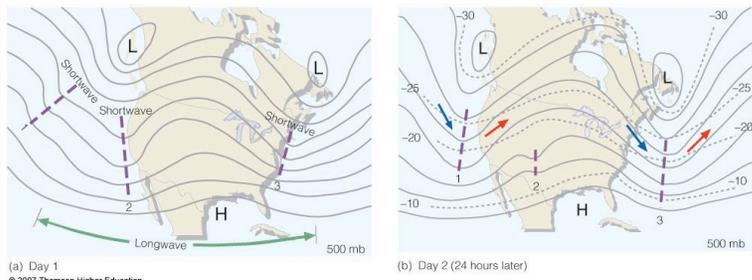
La formation d'ondes longues en altitude est une caractéristique d'une planète en rotation, chauffée inégalement.

- Elles sont appelées ondes de Rossby.
- Habituellement de 4 à 6 ondes sont assez pour entourer le globe.
- La longueur d'onde varie entre 4000 et 8000 km.
- Elles sont presque stationnaires ou se déplacent très lentement vers l'est ou l'ouest.



**Les ondes courtes à 500hPa**

- Des creux d'onde courte sont enchâssés dans les ondes longues en altitude.
- Elles se déplacent rapidement vers l'est.
- Elles s'affaiblissent lorsqu'elles arrivent sur une crête d'onde longue.
- Elles le renforcent lorsqu'elles sont sur un creux d'onde longue.
- On les observe facilement aux niveaux moyens dans l'atmosphère (Ex : 500 hPa).
- Elles constituent un ingrédient important pour le développement et l'intensification des systèmes météorologiques aux latitudes moyennes



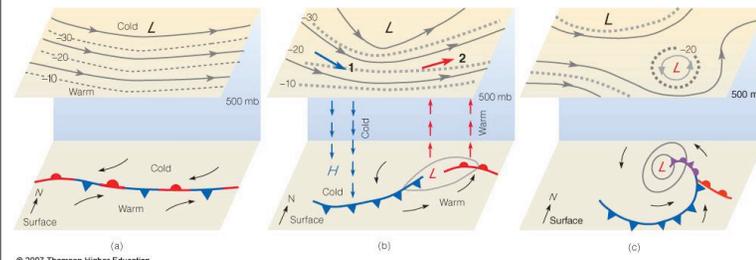
**L'advection de température à 500hPa**

Considérons un creux d'onde longue au-dessus d'un front stationnaire (a).

Dans le cas (a), les isohypses et les isothermes sont parallèles - on dit alors que l'atmosphère est barotrope. (Les couches d'air sont empilées les unes par-dessus les autres de façon stable.)

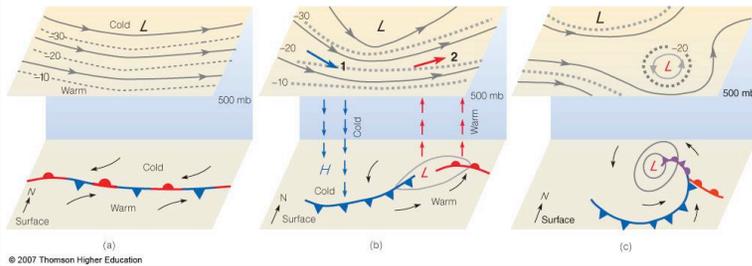
Ensuite, une onde courte se déplace dans le creux et l'intensifie (b)

Dans le cas (b), l'onde courte a fait en sorte que les isohypses croisent les isothermes à l'ouest et à l'est du creux - on dit maintenant que l'atmosphère est barocline.



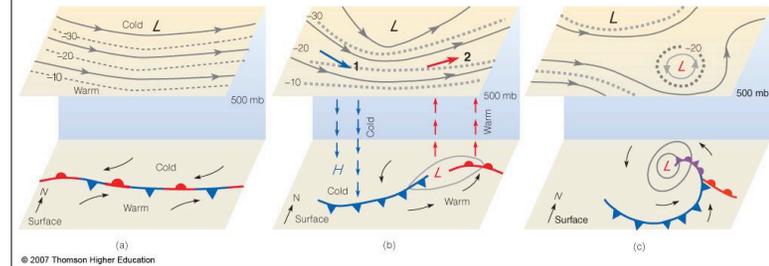
## L'advection de température à 500hPa

- Dans la région barocline à l'ouest du creux, il y a advection d'air froid.
- Dans la région barocline à l'est du creux, il y a advection d'air chaud.
- L'advection d'air froid à l'ouest du creux cause un mouvement descendant d'air froid jusqu'à la surface en arrière du front froid.
- L'advection d'air chaud à l'est du creux cause un mouvement ascendant de l'air près du centre de la dépression car l'air chaud monte.



## L'advection de température à 500hPa

- La descente et montée d'air froid et chaud à cause de l'advection d'air froid et chaud est appelé "**instabilité barocline**".
- L'instabilité barocline est un ingrédient nécessaire pour le développement et l'intensification d'une dépression aux latitudes moyennes.



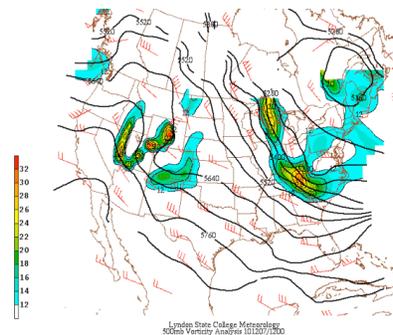
## Les ondes courtes à 500hPa

- Les ondes longues à 500mb sont souvent détectées comme les zones de tourbillon absolu maximal

$$Q = \xi + f$$

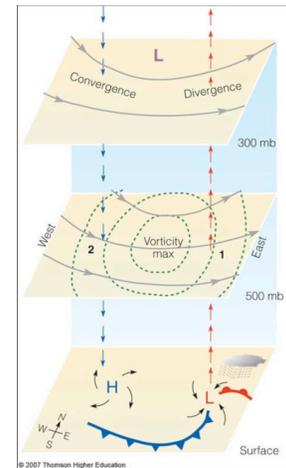
$\xi$  - tourbillon relatif

$f$  - tourbillon planétaire



## Le tourbillon et le mouvement ascendant

- À l'est de la zone de maximum de tourbillon on retrouve la divergence en altitude et donc un mouvement vertical ascendant
- À l'ouest de la zone de maximum de tourbillon on retrouve la convergence en altitude et donc un mouvement vertical descendant
- Quand la zone de maximum de tourbillon se déplace vers le front polaire alors c'est possible qu'elle génère une onde cyclonique
- Même en absence des fronts une onde courte en altitude peut produire des nuages et parfois des précipitations



## Comment faire une présentation météo?

### 1. Analyse du temps passé

- **Analyse synoptique**
  - Analyse des cartes en surfaces
  - Analyse des cartes d'altitudes
  - Analyse des images satellites et radar
- **Analyse de la situation météo des dernières 24 heures**
  - L'aspect général du temps
  - Températures maximales et minimales enregistrées
  - Précipitations observées (types et quantités)
  - Les vents observés (direction, vitesse, rafales maximales)
- **Résumer la situation météo passée en considérant**
  - Tempêtes importantes observées
  - Records observés (températures, précipitations, vents, etc.)
  - Phénomènes dangereux observés (brouillard, poudrerie, orages, tornades, etc.)

## Comment faire une présentation météo?

### 2. Analyse du temps présent

- **Conditions courantes**
  - Analyse des cartes en surfaces
  - Analyse des cartes d'altitudes
  - Analyse des images satellites et radar
- **Identifier les structures atmosphériques présentes dans la zone d'intérêt**
- **L'état général du temps**
- **Mentionner les phénomènes dangereux présents**
- **Consulter les normales climatiques dans la zone d'intérêt**

## Comment faire une présentation météo?

### 3. Analyse du temps futur

- **Lire les discussions météo pour connaître la performance des modèles numériques dans les dernières 24 heures.**
- **Analyser les cartes des prévision produites par différents modèles numériques**
  - Pour la prévision 24 heures - GEM
  - Pour la prévision jusqu'à 5 jours - GEM Global, GFS, NAM, etc...
- **Élaborer la prévision**
  - Les systèmes météo qui nous intéressent
  - Le temps (état du ciel, précipitations - types et quantités, vents, températures) dans la période de prévision
  - Phénomènes dangereux prévus (brouillard, poudrerie, orages, tornades, etc.)

<http://people.sca.uqam.ca/~sca7146/NotesDeCours/06-CyclonesLM27.pdf>

<http://people.sca.uqam.ca/~sca7146/NotesDeCours/07-Previsions.pdf>

[http://people.sca.uqam.ca/~sca7146/NotesDeCours\\_Aut2010/SCA7146\\_Cours6.pdf](http://people.sca.uqam.ca/~sca7146/NotesDeCours_Aut2010/SCA7146_Cours6.pdf)

Prochain cours: mercredi 15 décembre 2010