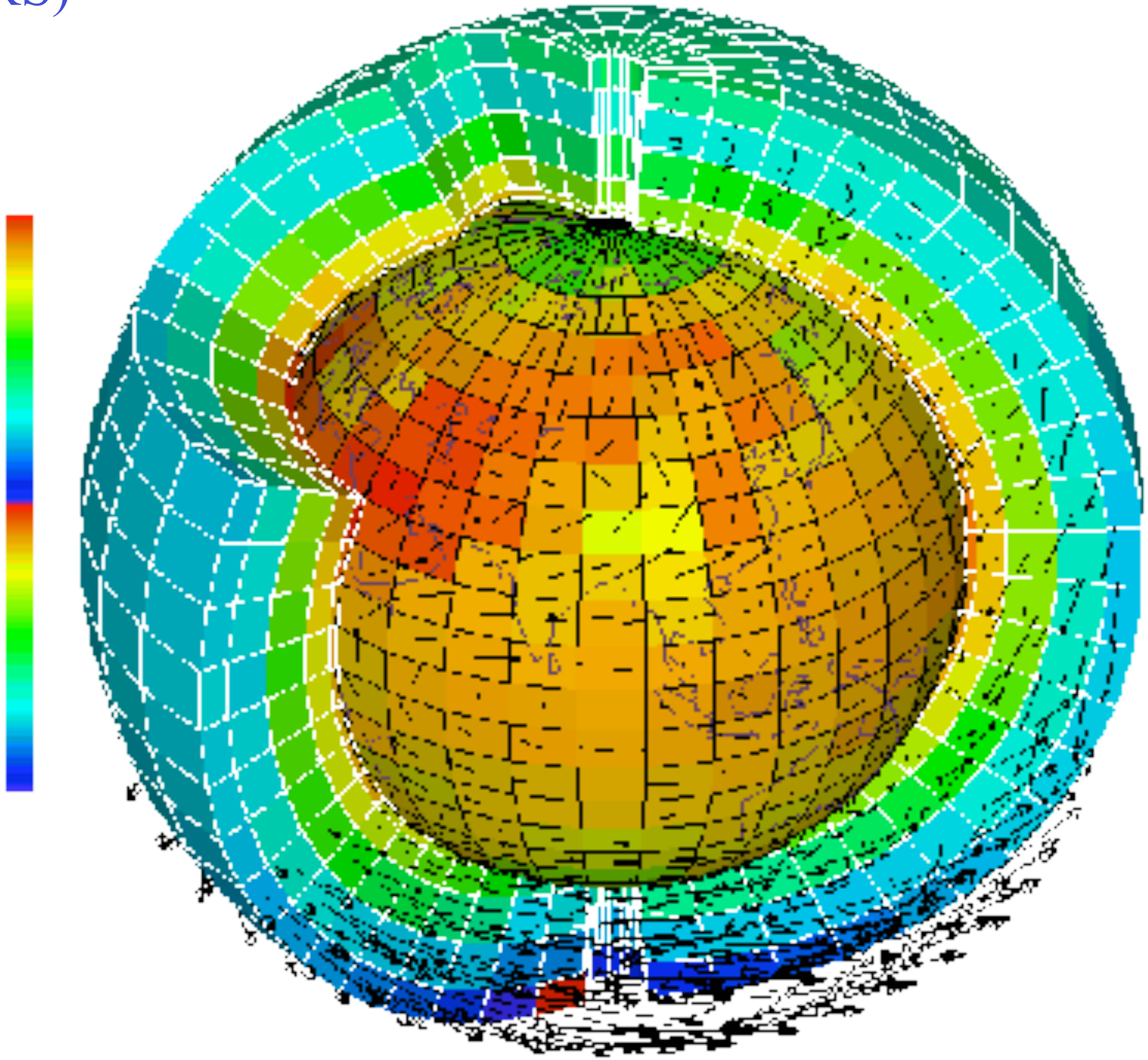
École Doctorale des Sciences de l'Environnement d’Île-de-France
Année 2008-2009

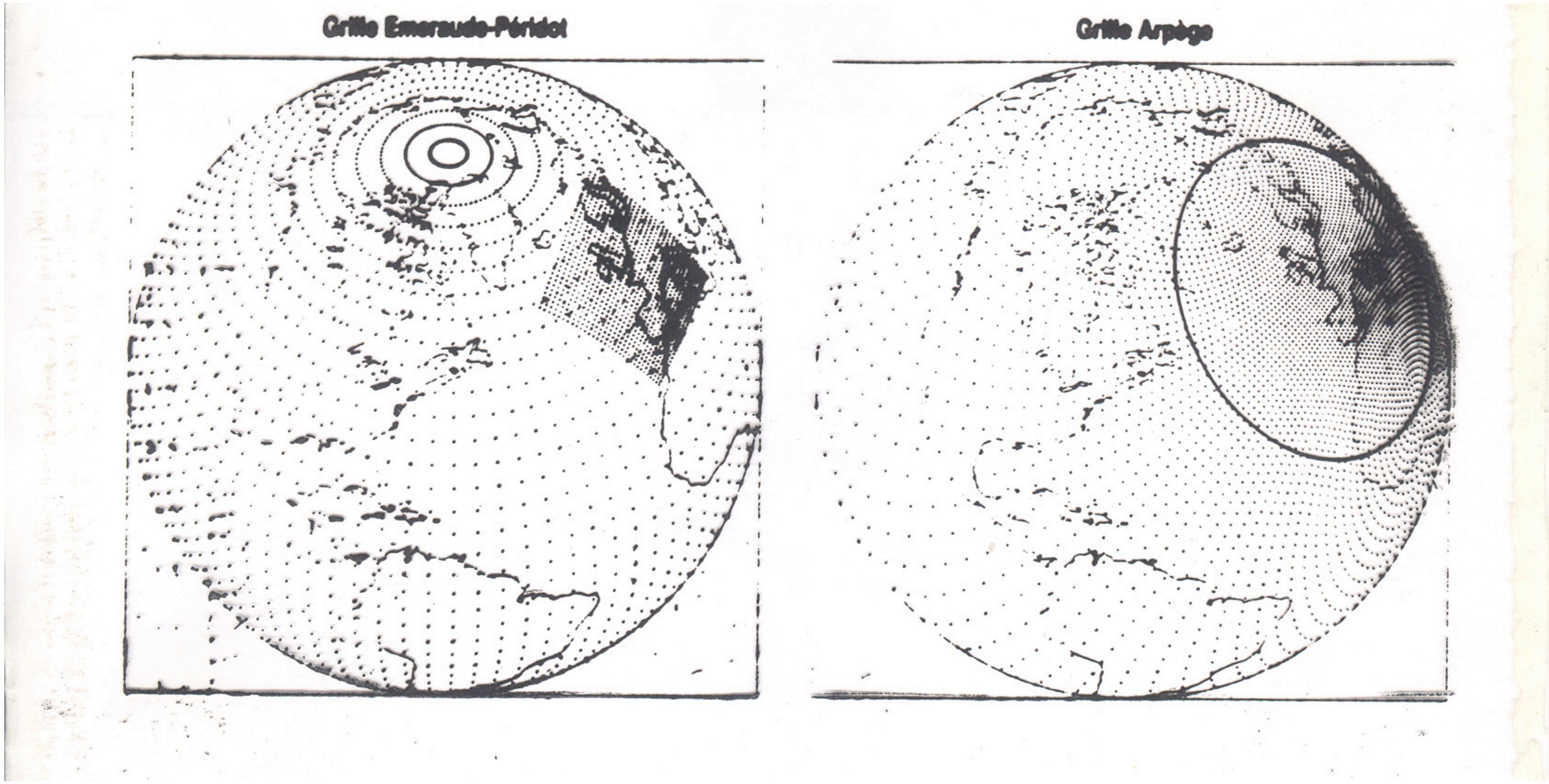
Modélisation Numérique de l’Écoulement Atmosphérique et Assimilation d'Observations

Olivier Talagrand

Cours 2
30 Avril 2009

A schematic of an Atmospheric General Circulation Model (L. Fairhead /LMD-CNRS)





Grilles de modèles de Météo-France *(La Météorologie)*

Modèles (semi-)spectraux

$$T(\mu\text{=sin(latitude)}, \lambda\text{=longitude}) = \sum_{\substack{0\le n<\infty \\ -n\le m\le n}} T_n^m Y_n^m(\mu,\lambda)$$

où les $Y_n^m(\mu,\lambda)$ sont les *harmoniques sphériques*

$$Y_n^m(\mu,\lambda) \propto P_n^m(\mu)\exp(im\lambda)$$

$P_n^m(\mu)$ est la *fonction de Legendre* de deuxième espèce.

Les harmoniques sphériques définissent une base complète orthonormée de l'espace L^2 à la surface S de la sphère.

$$\int_S Y_n^m Y_{n'}^{m'} d\mu d\lambda = \delta_n^{n'} \delta_m^{m'}$$

Relation de Parseval

$$\int_S T^2(\mu,\lambda) d\mu d\lambda = \sum_{\substack{0\le n<\infty \\ -n\le m\le n}} \left|T_n^m\right|^2$$

Les harmoniques sphériques sont fonctions propres du laplacien à la surface de la sphère

$$\Delta Y_n^m = -n(n+1)Y_n^m$$

Troncature 'triangulaire' *TN* ($n \leq N$, $-n \leq m \leq n$) indépendante du choix d'un axe polaire. Représentation est parfaitement homogène à la surface de la sphère

Calculs non linéaires effectués dans l'espace physique (sur grille latitude-longitude 'gaussienne').