

# Logique de développement de paramétrisations au LMD

Jean-Yves GRANDPEIX (LMD)

## Paramétrisations de LMDZ4

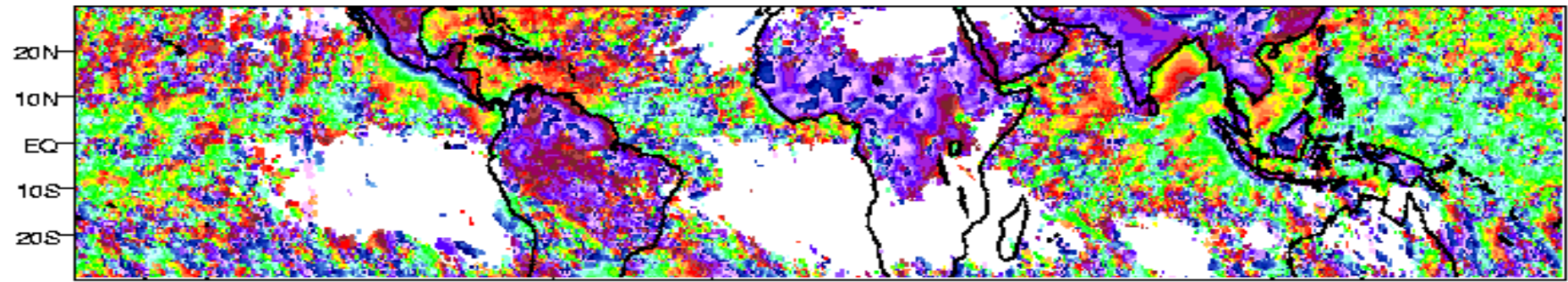
### Cadre des développements à l'horizon 2010 :

- Rayonnement : Schéma de Foucart et Morcrette, puis, éventuellement nouveau schéma.
- Schéma de Couche limite du LMD (diffusion verticale à la Louis) puis "modèle du thermique" (F. Hourdin).
- Convection profonde : schéma d'Emanuel avec entraînement modifié (→ sensibilité à l'environnement) et fermeture permettant le couplage avec les processus sous-nuageux (courants de densité, couche limite, orographie ...).
- Modèle de courant de densité en cours de développement (J.Y. Grandpeix et J.P. Lafore).
- Schéma de nuages de Bony et Emanuel (2001)

## Enjeux

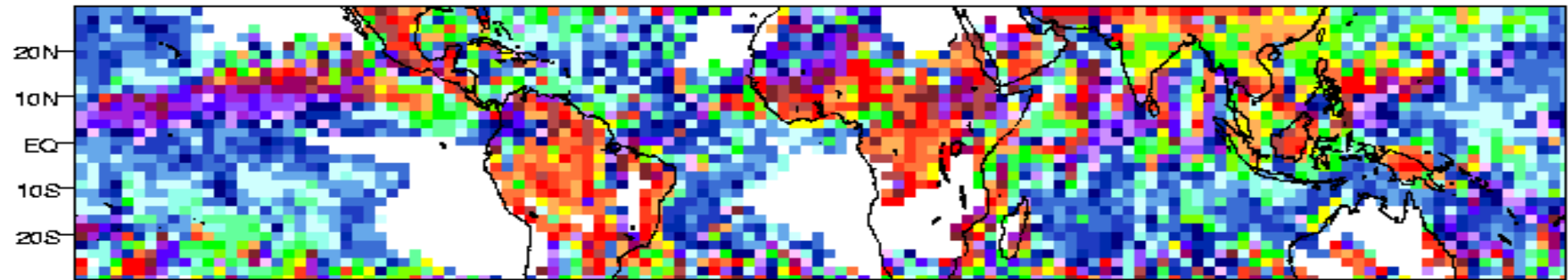
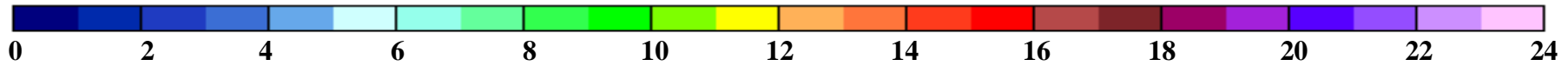
- Cycles diurne de la couche limite, de la convection et des nuages.
- Propagation et organisation de la convection.
- Sensibilité de la convection à son environnement.
- Simulation des moussons dans le modèle couplé de l'IPSL.

# *Cycle diurne*

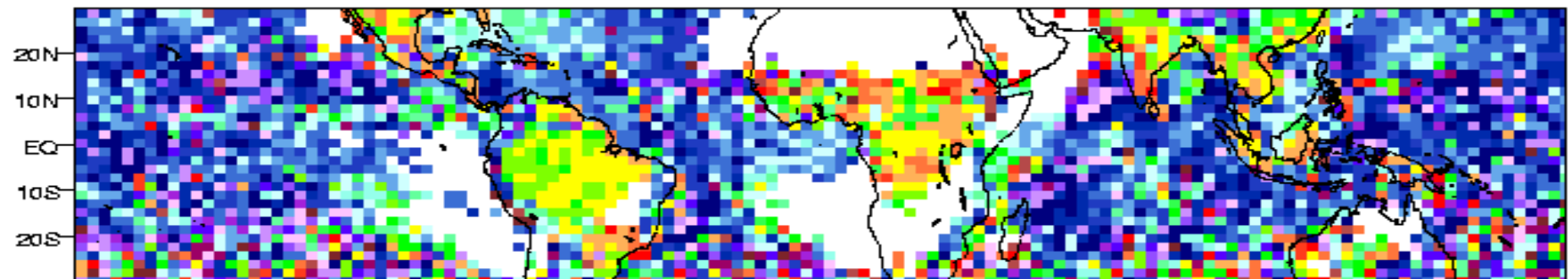


CLAUS  
(OBS)

hour (local solar time)



ARPEGE



ARPEGE

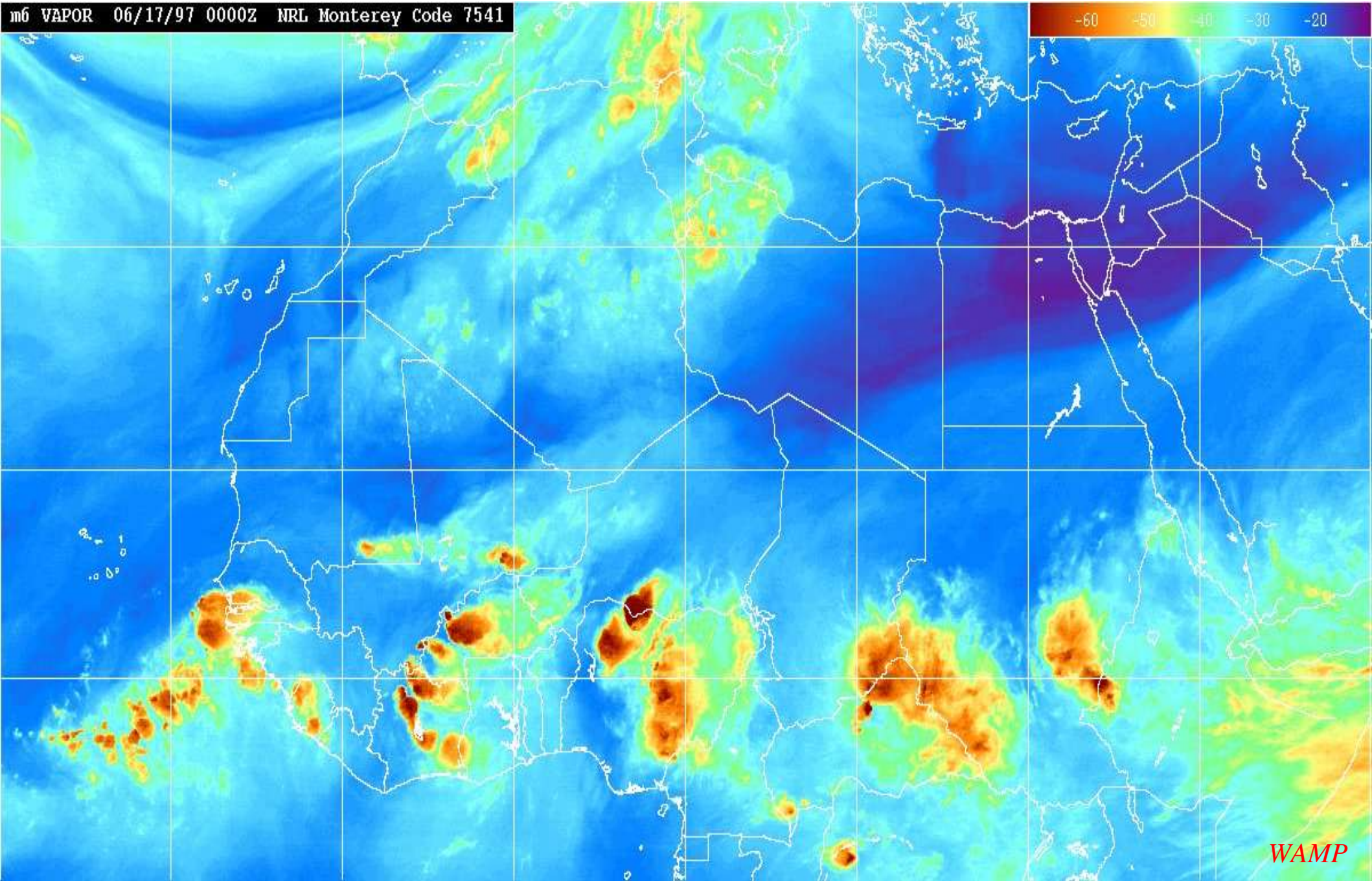


# Propagation - Organisation

Jean-Philippe Lafore

Canal Vapeur d'eau METEOSAT Water Vapor

m6 VAPOR 06/17/97 0000Z NRL Monterey Code 7541



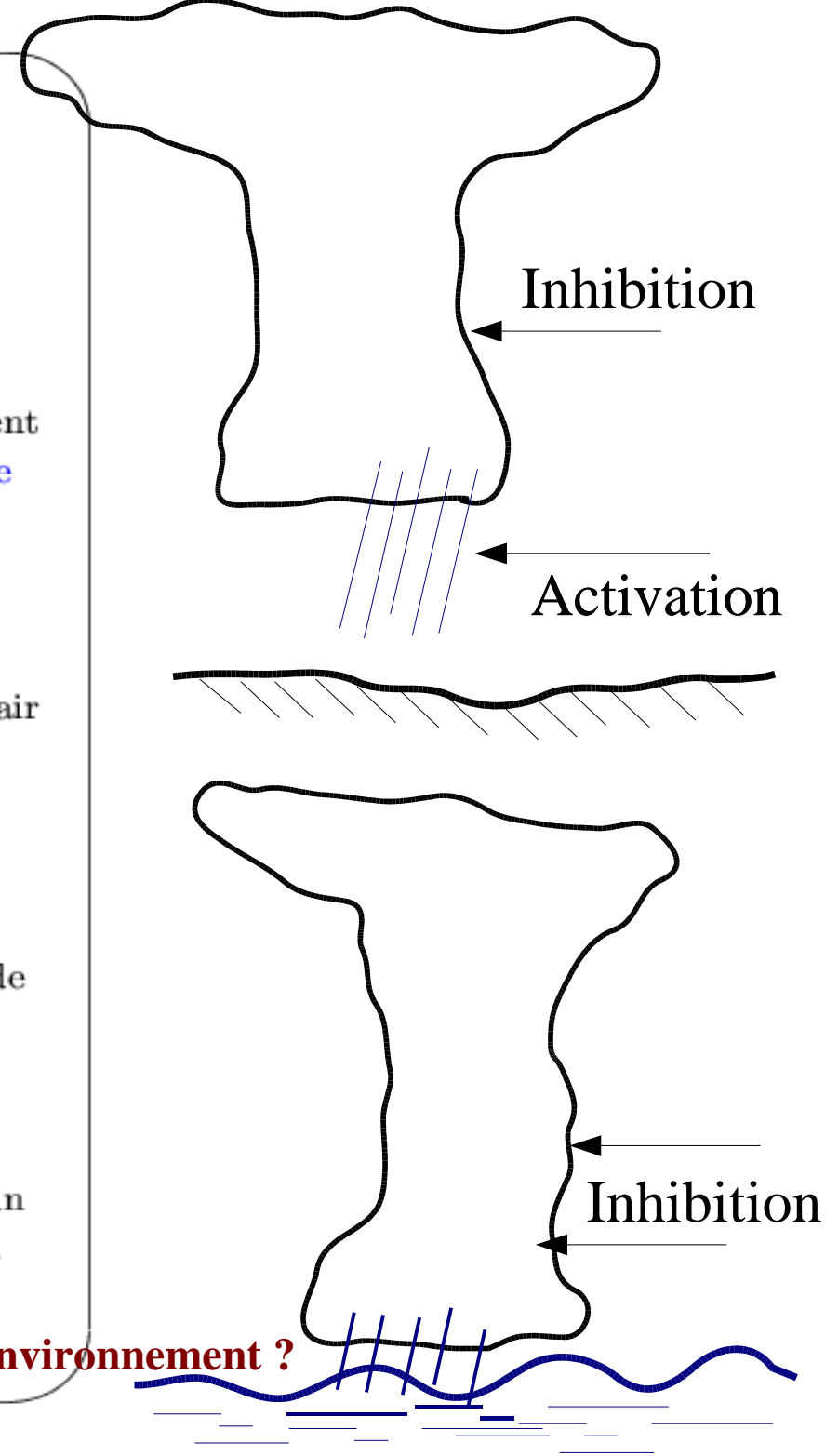
## Rôle de l'humidité troposphérique

L'air sec a deux actions opposées sur la convection nuageuse : (1) une action inhibitrice via les processus d'entraînement ; (2) une action amplificatrice via l'évaporation dans les descentes précipitantes qui alimentent les poches froides. (On suppose ici qu'il y a toujours une CAPE suffisante, c'est-à-dire qu'il y a toujours de l'air humide en bas de la couche limite).

Ces deux actions n'ont pas lieu aux mêmes altitudes :

- La colonne convective n'est sensible à l'humidité de l'air entraîné qu'au dessus du niveau de condensation (et, dans le schéma d'Emanuel, au dessous de 5000m environ).
- Les descentes précipitantes sont surtout sensibles à l'humidité de l'air environnant en dessous du niveau de condensation.

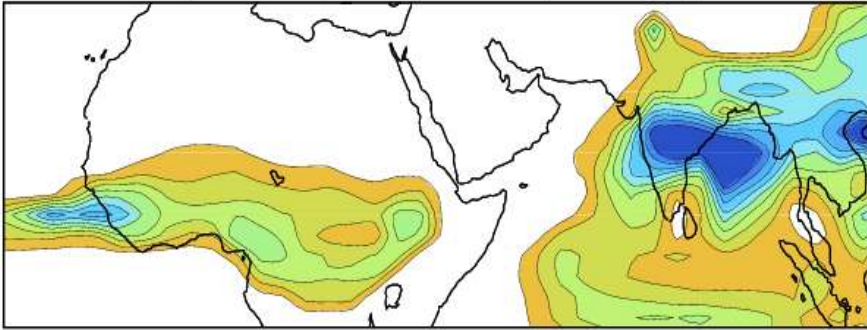
Conséquences : au-dessus des océans ( $LCL = 500m$  à  $1000m$ ), seul l'effet inhibiteur existe ; sur le continent Africain ( $LCL > 2000m$ ), l'air sec du bas de la tropo a un effet activateur, l'air sec plus élevé a un effet inhibiteur.





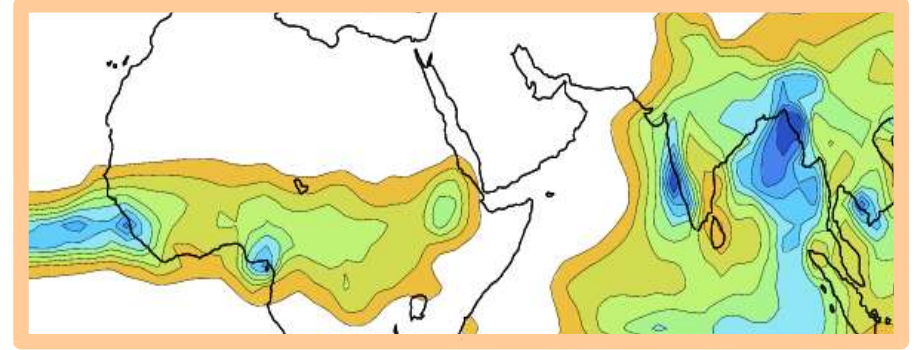
# Bucket

LMDZ4, 96x71x19, Bucket, Climatological SST, 3 years



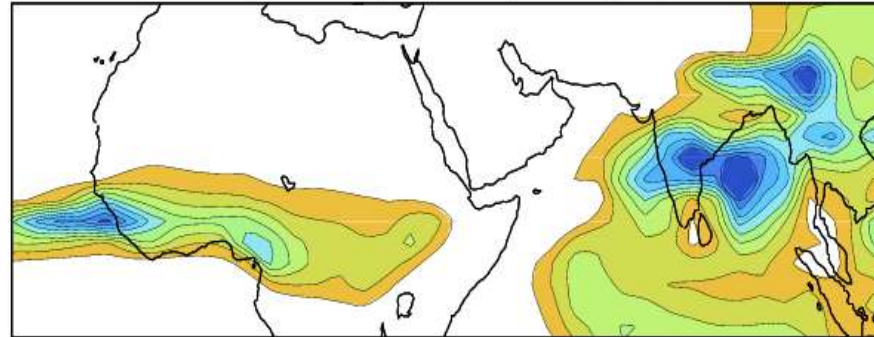
# Observations

OBS : Xie-Arkin (rain) and ERA40/ECMWF (wind)



# Forcé, 3ans, SST climatique

LMDZ4, 96x71x19, Climatological SST, 3 years



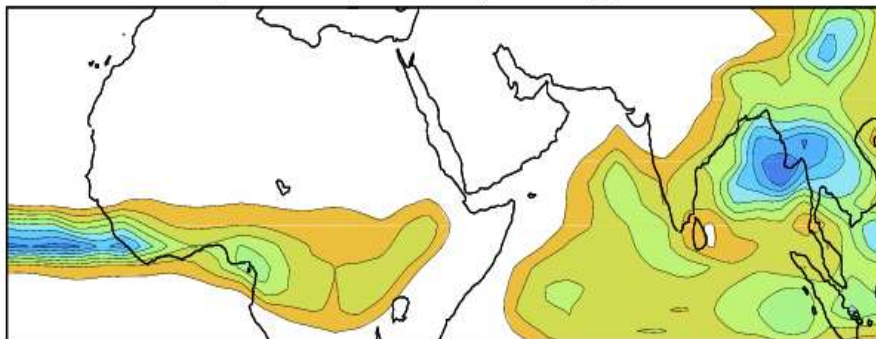
Shéma de surface

Couplage avec l'océan

Résolution verticale

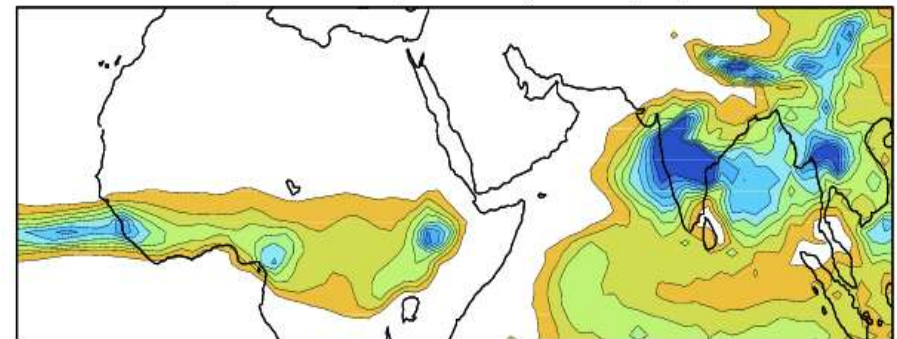
# Couplé, IPSCLM4, LJ7

IPSLCM4, 96x71x19, Climatological SST, years 70-80

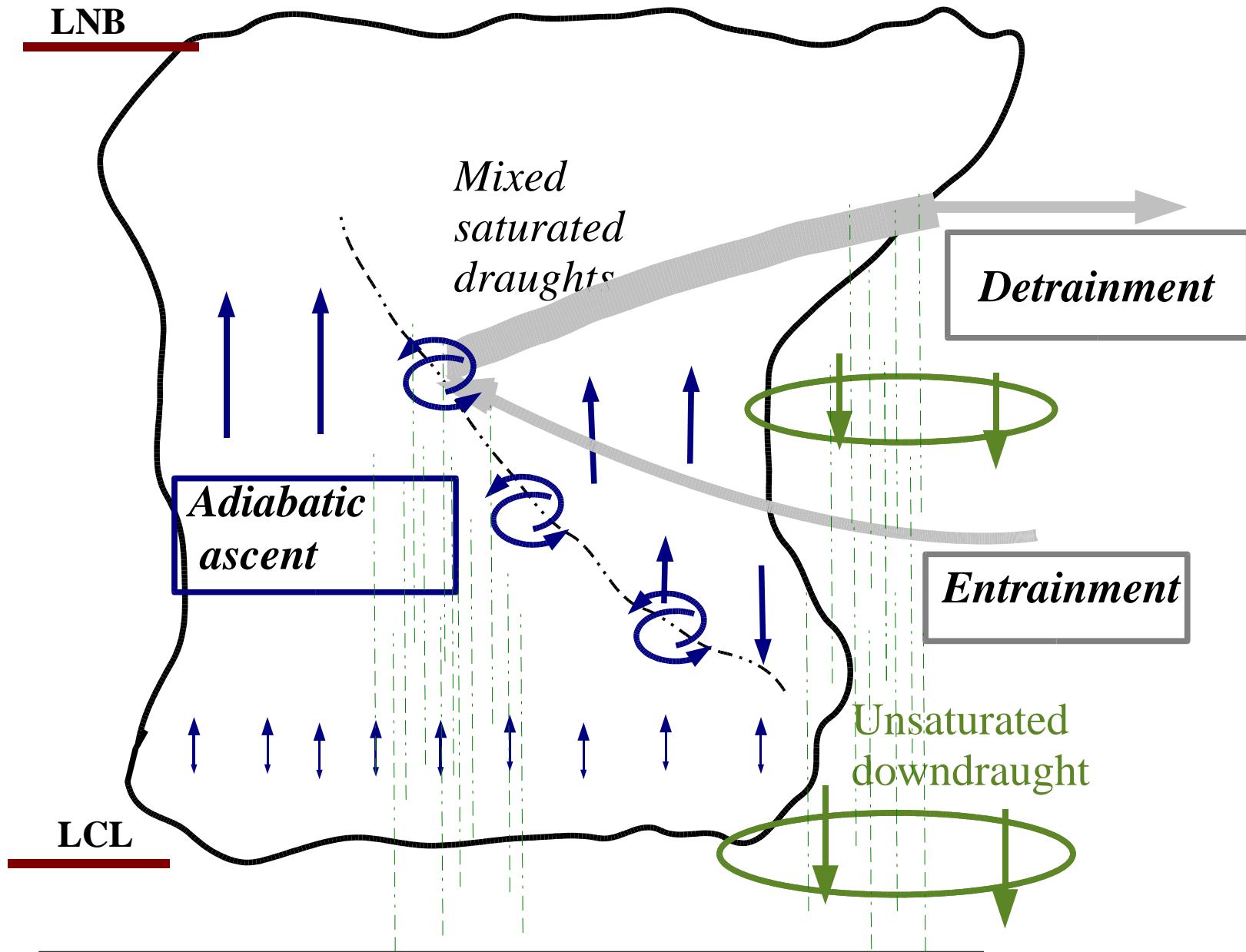


# Grille plus fine (192x145 vs 96x71)

LMDZ4, 192x145x19, Climatological SST, 3 years



# Emanuel scheme

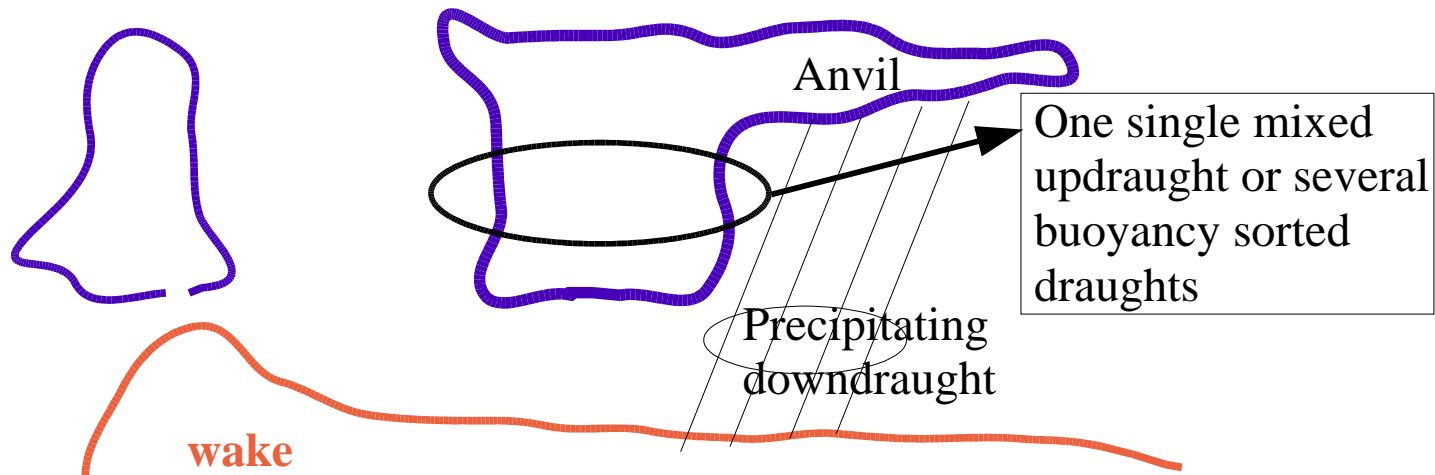




## Deep convection

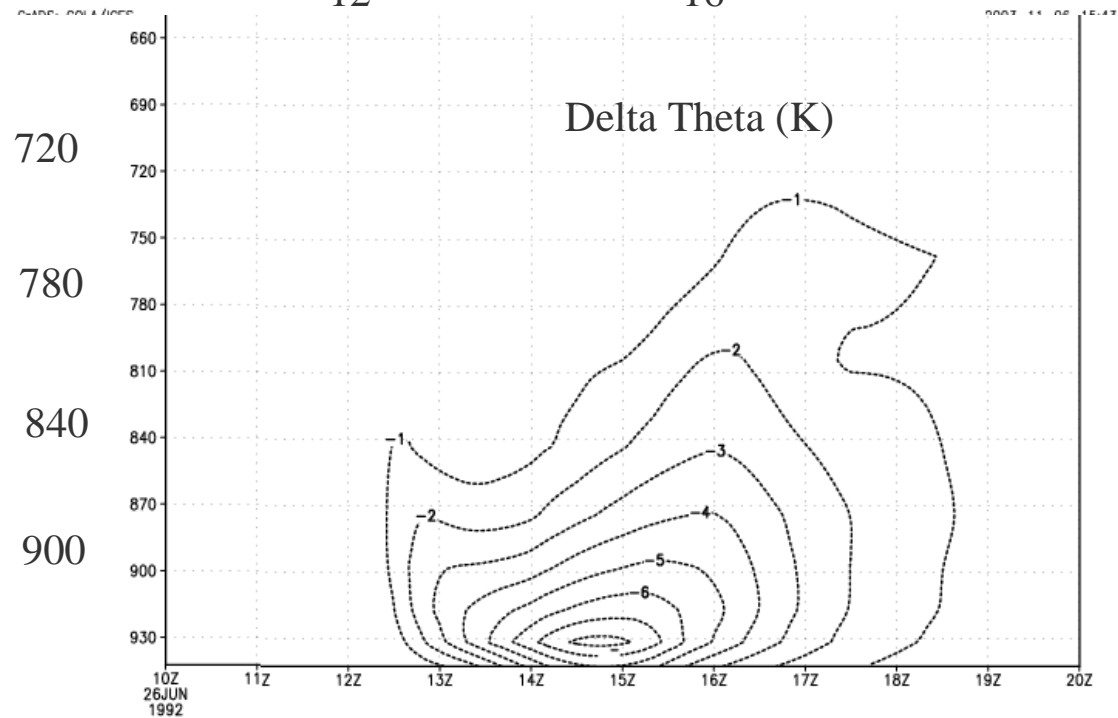
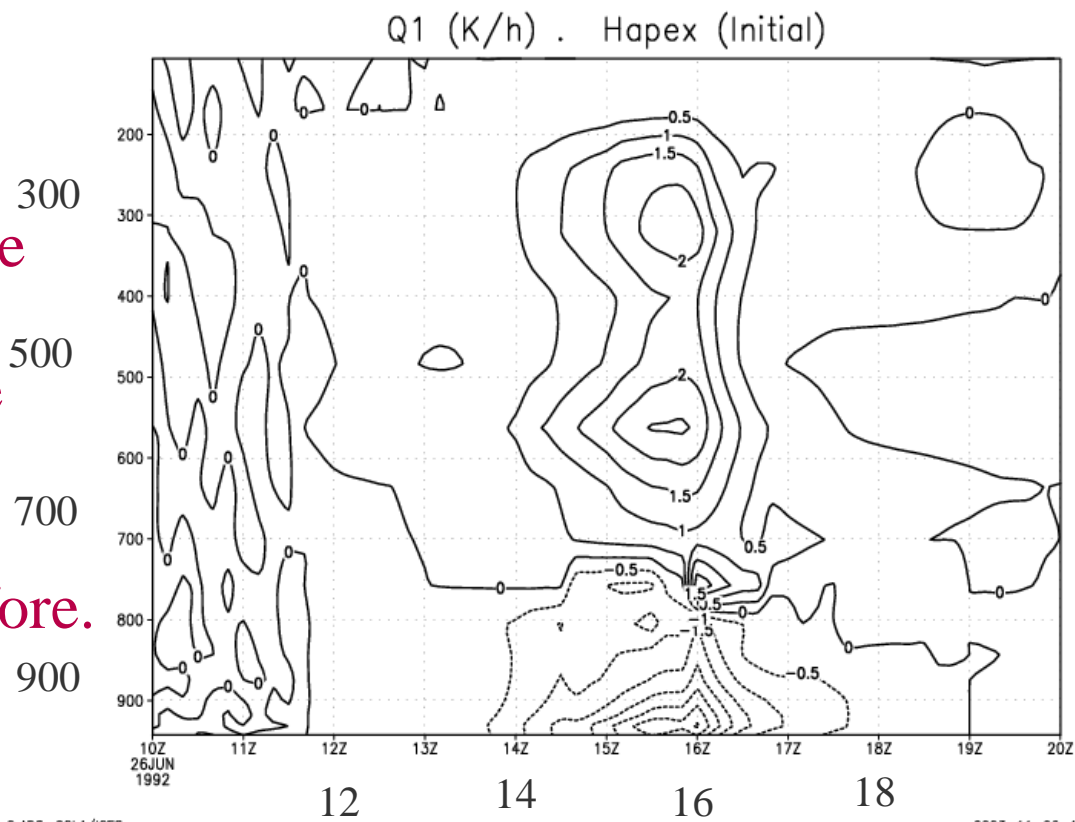
### Main components of a convective system:

saturated (cloudy) updraughts	convective scale
unsaturated (precipitating) downdraughts	convective scale
anvils	mesoscale
density currents (wake)	mesoscale
subsidence in environment	large scale

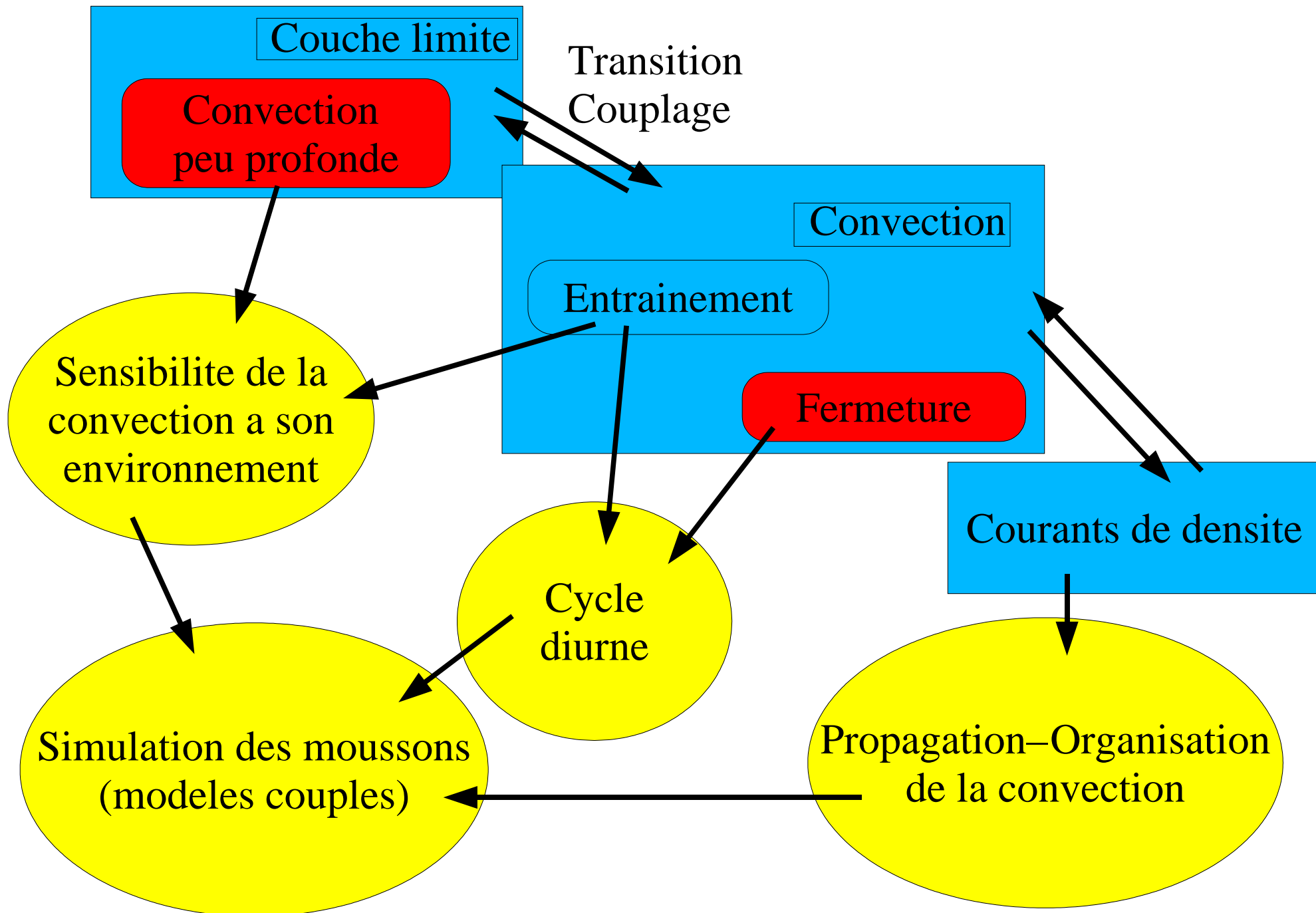


Anvils and wakes are absent from most present day parametrizations

Exemple : ligne de grains pendant  
HAPEX92 (phase  
initiale).  
Cas prepare par  
Jean-Philippe Lafore.



# Imbrication des developements



## *Remarque conclusive*

- Les modèles convectifs ne sont pas géométriques. Ils décrivent des mesures d'intégration permettant d'évaluer l'effet de la convection sur les grandeurs thermodynamiques ou chimiques.
- D'où le rôle fondamental que jouent les CRM et LES comme intermédiaires entre observations et paramétrisations.