

## Développements de paramétrisations de la convection profonde en cours :

**1/ Ejection des précipitation liquides.**

**2/ Population dynamique de poches froides**

**3/ Splitting de la couche limite turbulente entre (w) et (x)**

## Ejection des précipitation liquides

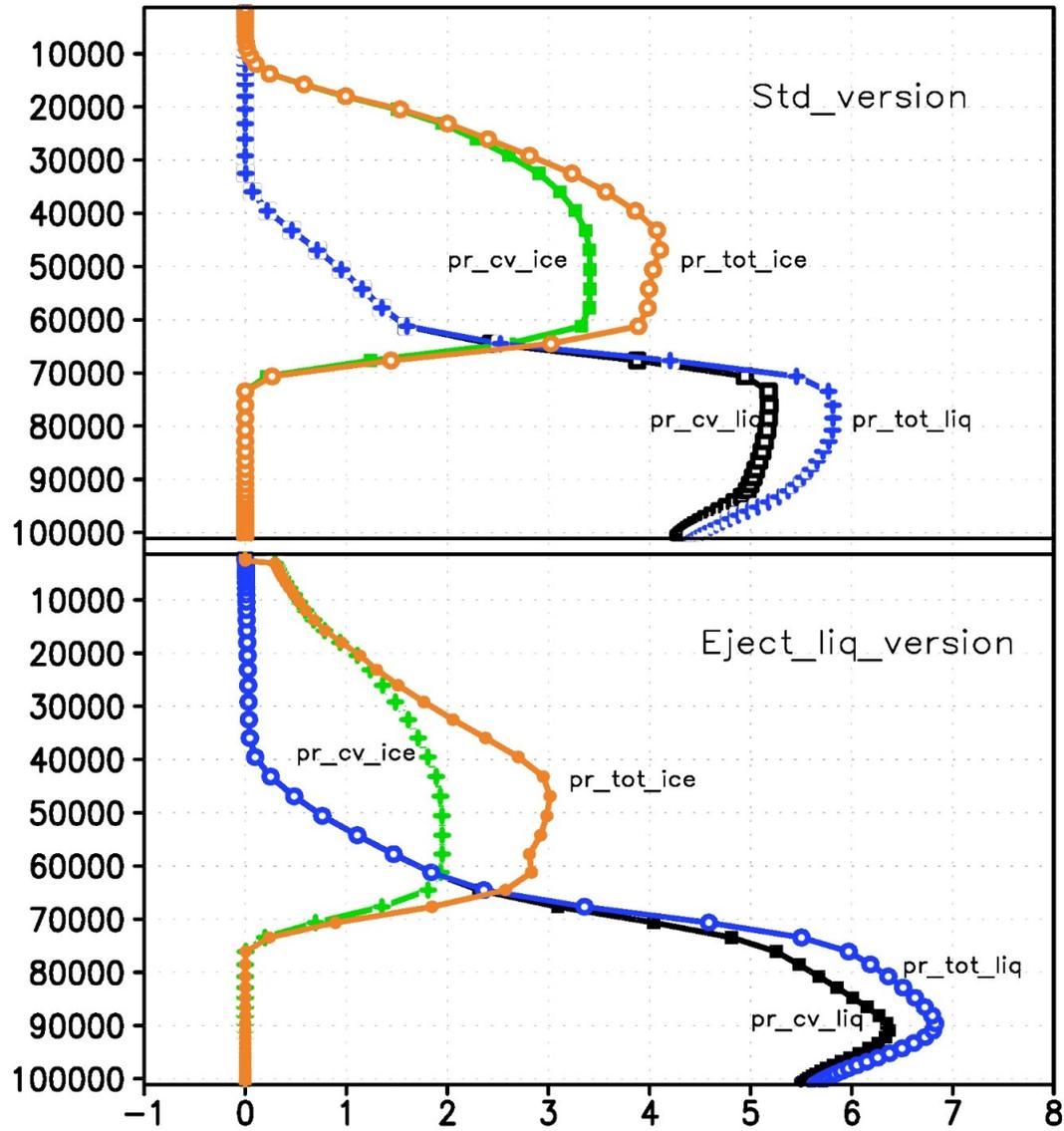
**Dans le schéma d'Emanuel**, les courants convectifs profonds sont représentés par des ascendances adiabatiques et des courants mélangés.

**Dans LMDZ6A**, l'ascendance adiabatique soulève tout son condensat ==> la plus grande partie des précipitation convective est formée en phase glace.

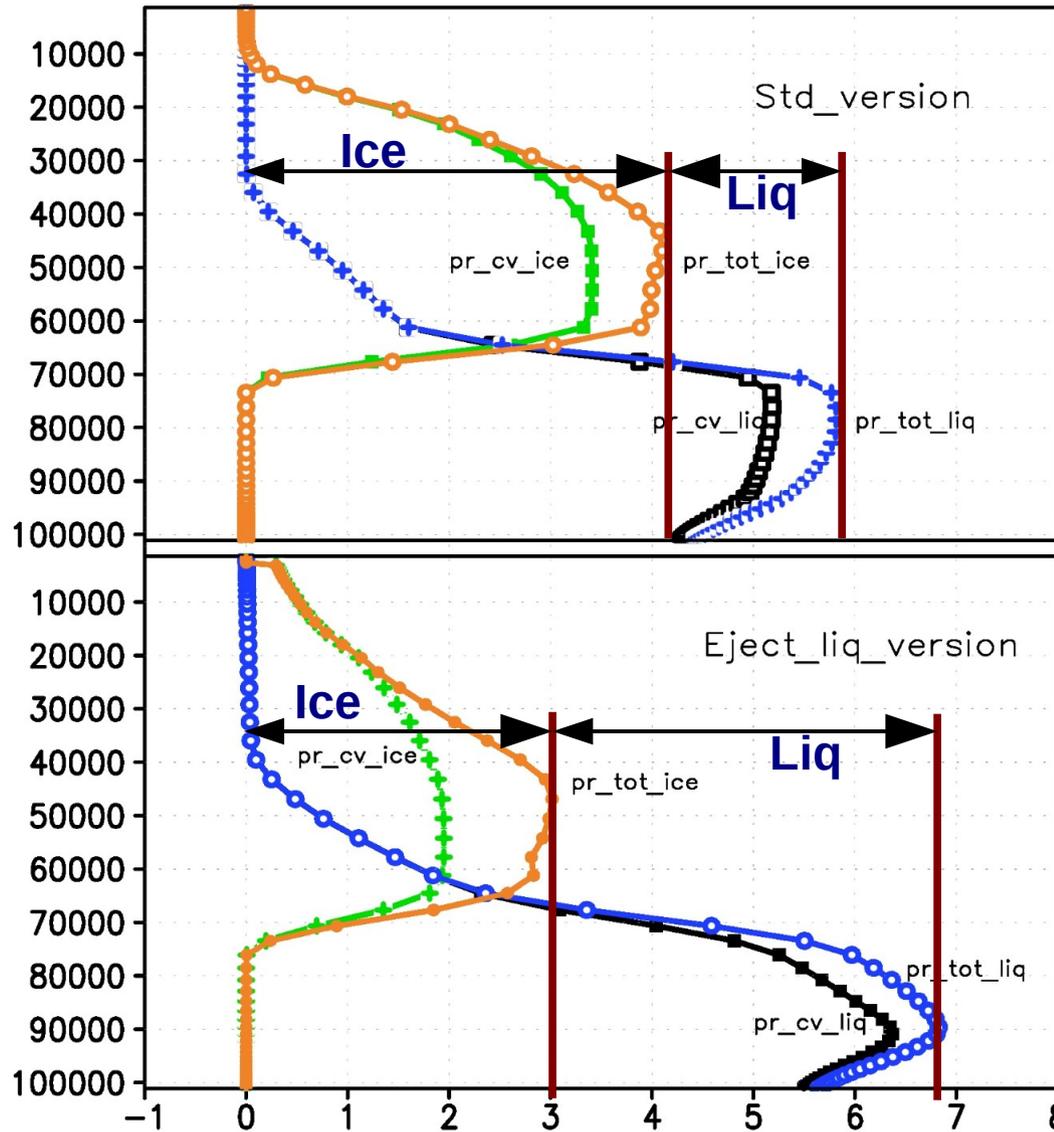
**Observations et simulations fine échelle** : les précipitations liquides ne sont pas soulevées dans les ascendances et la plus grande partie des précipitation convectives est formée en phase chaude (private communications: K. Emanuel, J.P. Lafore, F. Guichard).

**Modification de la paramétrisation convective** : éjection des précipitations liquides au fur et à mesure de l'ascension.

# TOGA (Nov): Vertical profiles of precipitation



# TOGA (Nov): Vertical profiles of precipitation



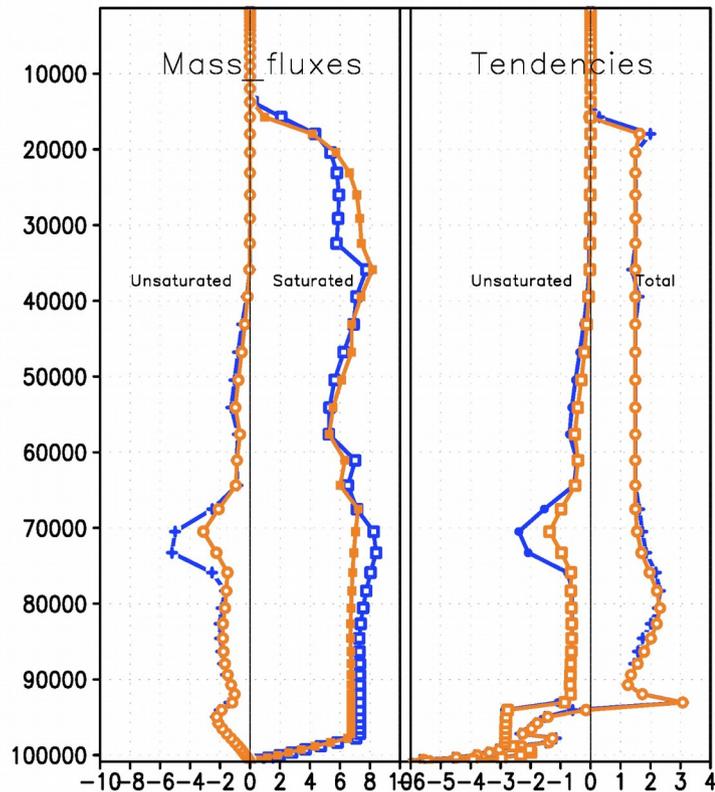
Version standard :  
les précipitations n'ayant pas  
connu de phase glace  
représentent 30% du total.

Avec ejection des  
précipitations liquides,  
les précipitations n'ayant pas  
connu de phase glace  
représentent 55% du total

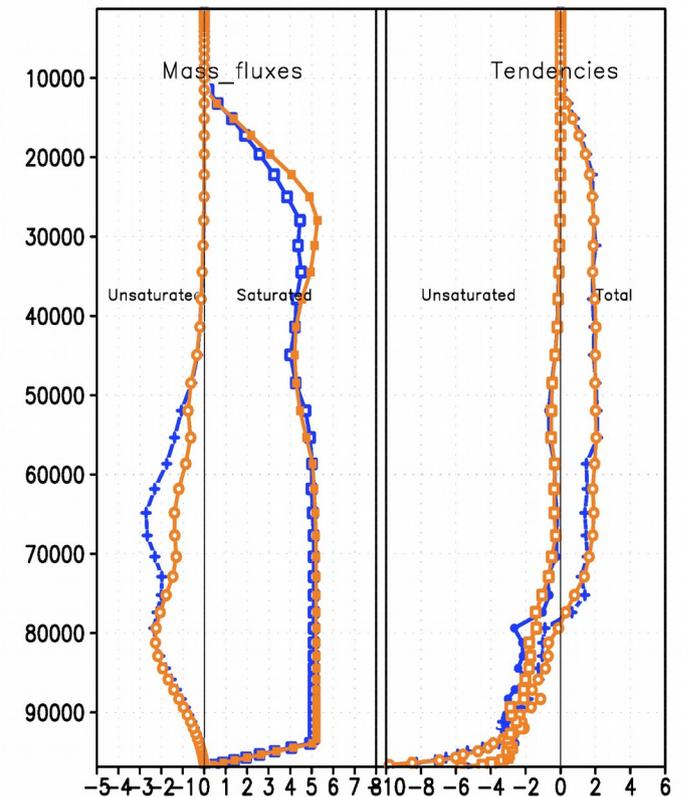
### 3 – Effet modéré sur la convection profonde :

Flux de masse saturés un peu augmentés au-dessus de 400 hPa  
Descente précipitante renforcée au front de fusion mais pas dans la couche limite. ==> poches froides inchangées

RCE\_oce: std(blue) & eject(orange)



RCE\_land: std(blue) & eject(orange)



## **Conclusion pour l'éjection des précipitations liquides**

- + On a un modèle plus physique
- + Il n'y a pas d'impact clair sur la variabilité.
- + L'effet sur l'humidité troposphérique est complexe.

## Dynamique de population

### **Densité de population de poches froides (ou wakes) :**

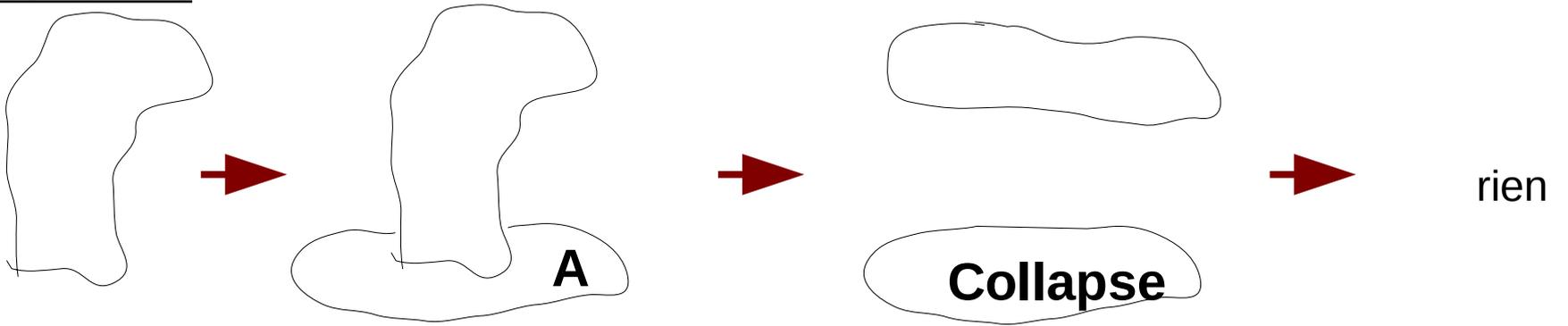
- + prescrite dans LMDZ6A ( $10^{-9}$  wake/m<sup>2</sup> sur océan,  $8 \cdot 10^{-12}$  wake/m<sup>2</sup> sur continent)
- + paramétrée dans la nouvelle version.

**Modèle de dynamique de population** de poches représentant les processus de vie, d'effondrement, de collision et de fusion de poches.

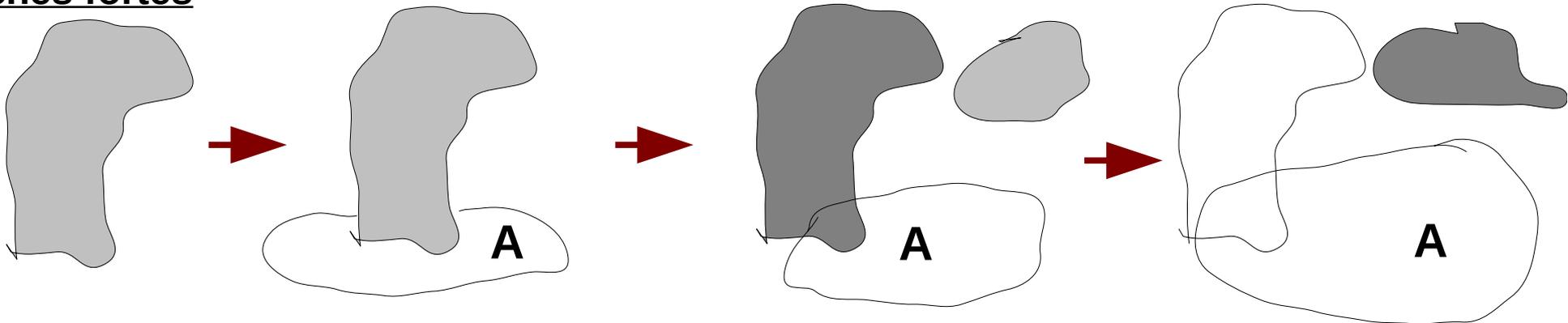
### **But :**

- + éliminer l'arbitraire des densités prescrites.
- + améliorer la variabilité.

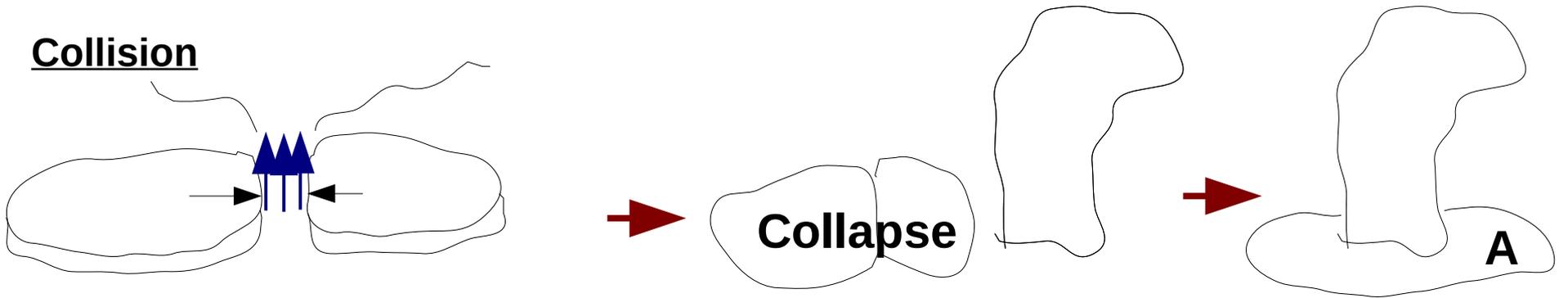
**Poches faibles**



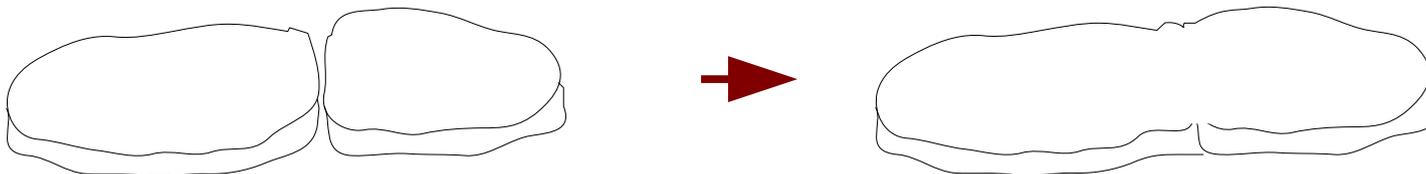
**Poches fortes**



**Collision**



**Fusion**



### Model equations

- $A$  : number of active wakes per unit area
- $D$  : number of wakes per unit area
- $\sigma$  : fractionnal area covered by wakes
- $r$  : wake radius
- $B$  : birth rate of Cumulonimbus (and of wakes)
- $a_0$  : initial area of newborn wakes
- $C_*$  : gust front velocity
- $\tau_{cv}$  : lifetime of convective plumes
- $\tau$  : lifetime of collapsing wakes
- $\beta$  : fraction of wakes that are active
- $\alpha$  : factor going from zero (colliding wakes merely merge, without wake area loss) to 1 (colliding wakes induce a new one that grows while the two others collapse) : should depend on shear. Presently,  $\alpha = 1$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} \partial_t A = B - \frac{1}{\tau_{cv}}(A - \beta D) \\ \partial_t D = B - \frac{D - A}{\tau} - 4\pi r D^2 \partial_t r \\ \partial_t \sigma = Ba_0 - \frac{\pi r^2}{\tau}(D - A) + 2\pi r DC_* \\ \quad - \alpha 4\pi r D \partial_t r (2\sigma - Da_0) \end{array} \right.$$

**collisions**

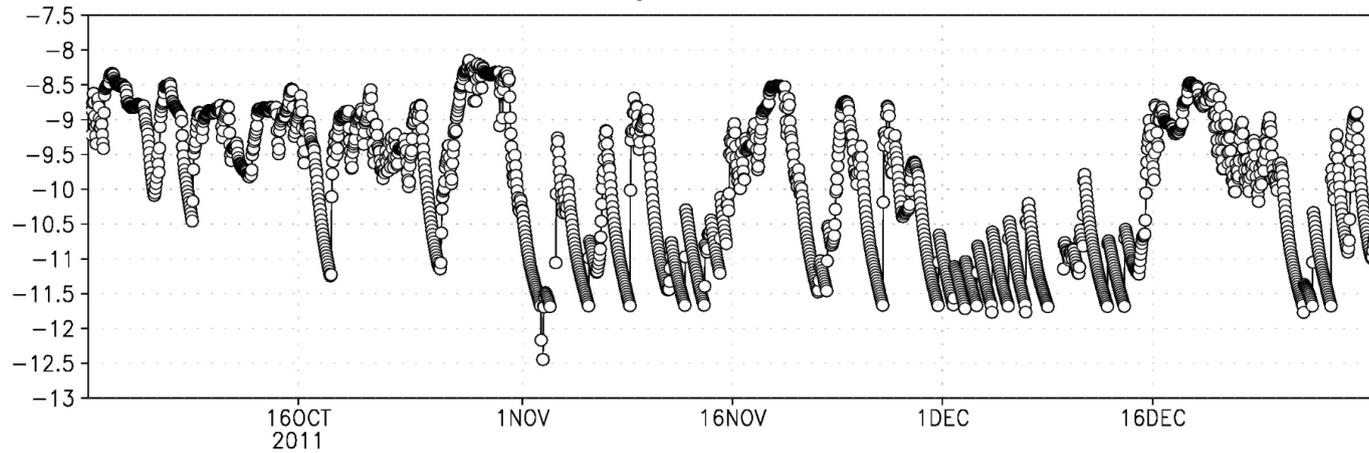
and from  $\sigma = \pi r^2 D$  :  $\partial_t \sigma = 2\pi r D \partial_t r + \pi r^2 \partial_t D$

Le terme  $\beta D$  apparaît comme un rappel vers une fraction  $\beta$  de poches actives.

- l'activation ou la réactivation des poches par la convection profonde qu'elles induisent doit apparaitre comme un terme source proportionnel à  $D$ .
- $\beta = 0$  lorsque  $ALE_{wk} < CIN$ .
- la fraction de poches (ré)activées dépend de la granularité de la convection profonde. S'il il y a des thermiques, alors [ALP, B]  $\rightarrow$  "taille" d'un cumulonimbus. Mais que faire en l'absence de thermiques ?
- **Besoin d'une estimation de la "taille" des cumulonimbus (e.g. flux de masse, ALP, section ?).**

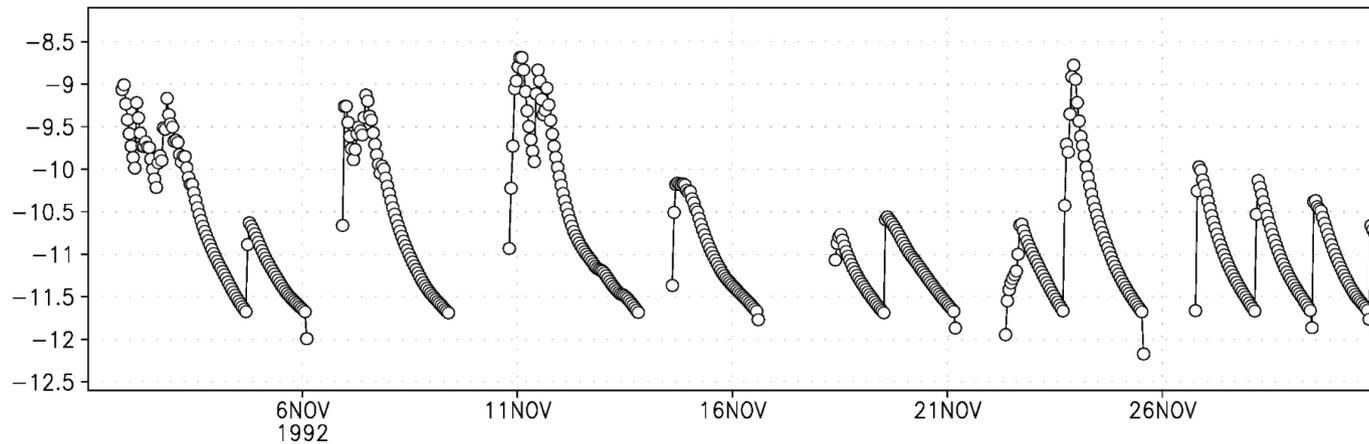
# 6 - Large variability of D, both short term (few hours) and long term (weeks)

Wake density D; CYNDI DYNAMO



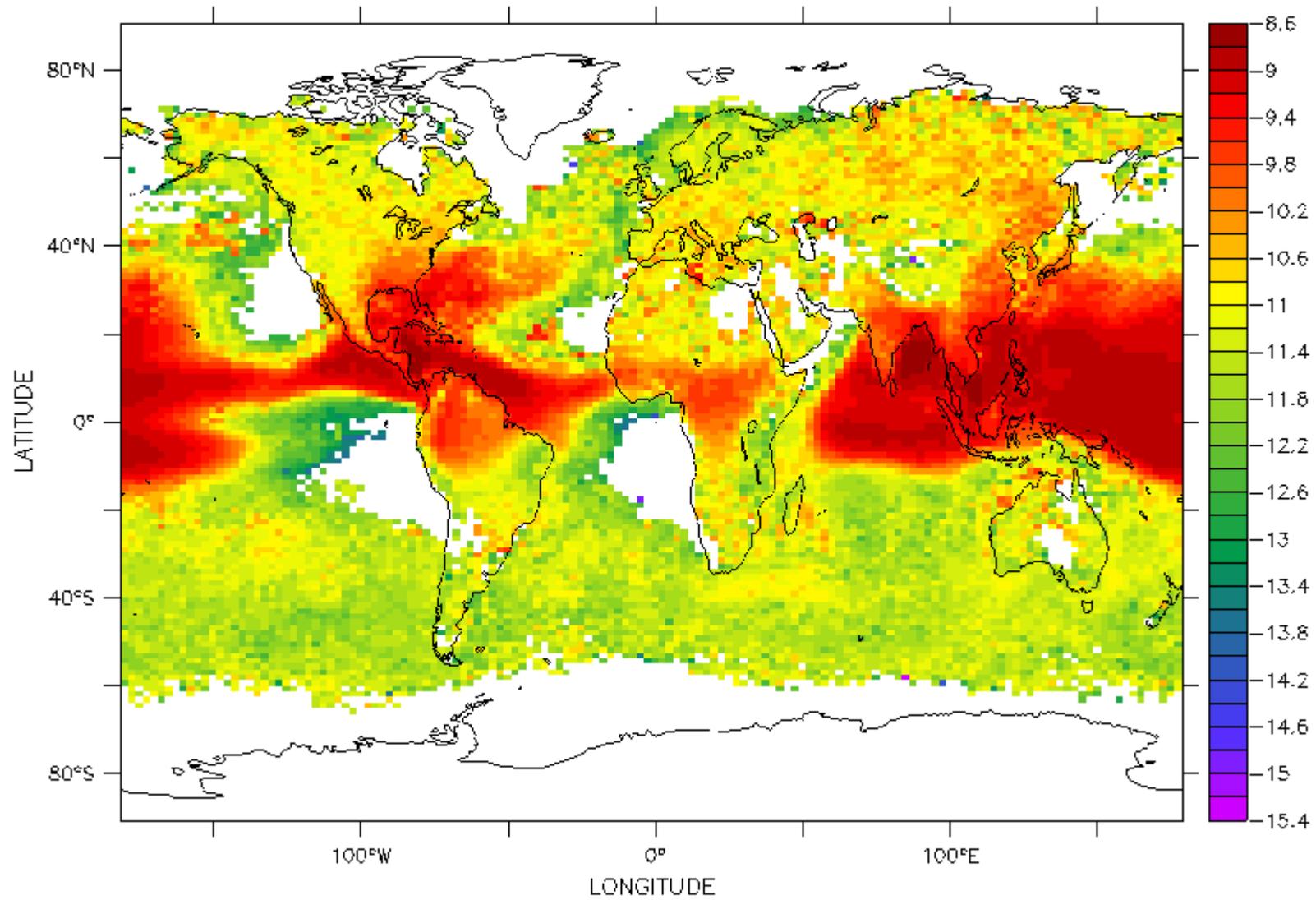
GrADS: COLA/IGES

Wake density D; TOGA



GrADS: COLA/IGES

TIME : 30-JUN-2006 00:00 to 01-OCT-2006 00:00 (averaged) DATA SET : histday.2006



LOG(WAKE\_DENS)

## Conclusion

- + On a bien éliminé les densités arbitraires.
- + Il n'y a pas d'impact clair sur la variabilité.
- + la mousson africaine est dégradée ==> il reste du travail.

Première piste : modèle de fraction de poches actives.