

Liens à l'échelle intra-saisonnière entre la mousson indienne et la mousson africaine vu par les observations et des simulations de LMDZ4 guidées sur l'Inde

Serge Janicot, Elsa Mohino, Emmanouil Flaounas

Projet ANR IRCAAM; PI H. Douville

(Influence Réciproque des Climats de l'Afrique de l'ouest, du sud de l'Asie et du bassin Méditerranéen)

Mohino, E. S. Janicot, H. Douville, L. Li, 2011. Impact of the Indian part of the summer MJO on West Africa using nudged climate simulations. En révision *Climate Dynamics*.

Flaounas, E., S. Janicot, R. Roca, S. Bastin, E. Mohino, L. Li, 2011. The role of the Indian monsoon onset on the African monsoon onset: observations and AGCM nudged simulations. Accepté *Climate Dyn*.

Flaounas, E., S. Janicot, S. Bastin, R. Roca, 2011. The West African monsoon onset in 2006: sensitivity to surface albedo, orography, SST and synoptic scale dry-air intrusion using WRF. En révision *Climate Dynamics*.

Réunion des utilisateurs de LMDZ 17-18 Mars 2011

Motivation et Objectif

- L'analyse de la variabilité des pluies et de l'activité convective d'été en Afrique de l'Ouest montre un signal statistique pour une périodicité autour de 40 jours
- Les évènements forts associés à ce signal sont peu nombreux mais peuvent avoir un impact négatif important sur les rendements agricoles
- L'Oscillation de Madden-Julian est un facteur probable d'occurrence de ces évènements en Afrique de l'Ouest mais les mécanismes en jeu et leur impact sont discutés depuis Matthews (2004) via les ondes équatoriales Kelvin/Rossby
- L'Oscillation de Madden-Julian module aussi fortement l'activité convective et les précipitations des moussons d'été indienne et asiatique
- Par ailleurs l'activité convective sur le Nord de l'Inde peut moduler la dynamique atmosphérique sur la Méditerranée et l'Afrique du Nord via des ondes de Rossby (Rodwell & Hoskins 1996, 2001)
- *On s'intéresse ici à l'impact de la variabilité intra-saisonnière de la mousson d'été Indo-Asiatique sur l'Afrique de l'Ouest en confrontant analyse diagnostique et simulation LMDZ4 guidée sur le domaine Inde-Asie.*

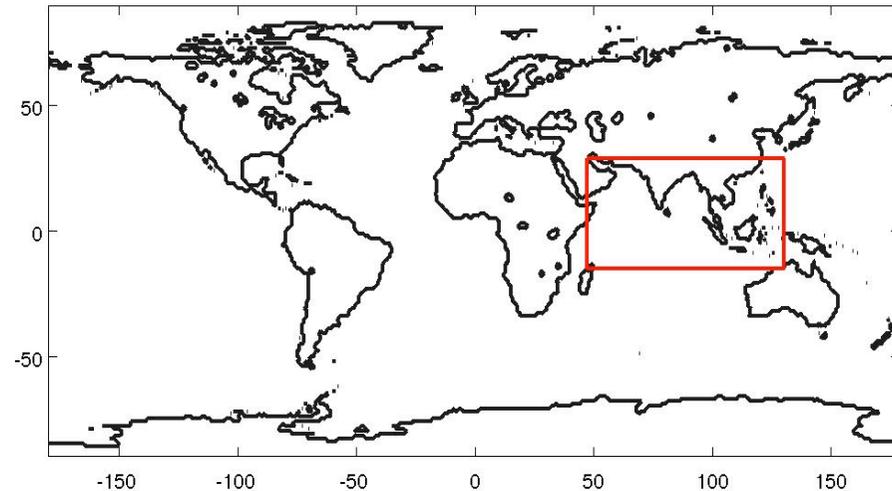
Données et Simulations

➤ Données (Juin-Septembre)

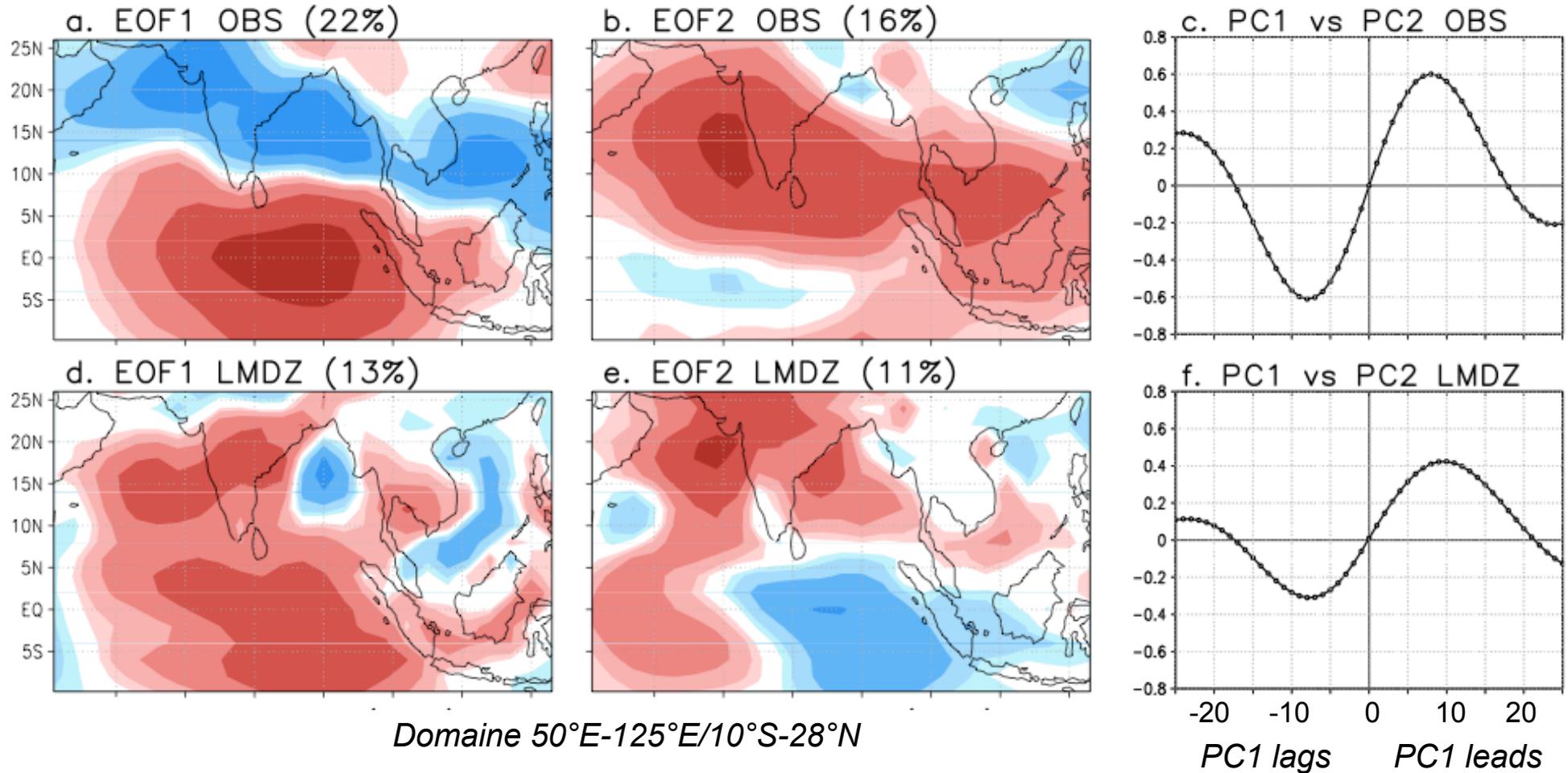
- ✓ OLR NOAA 1979-2008
- ✓ Precip GPCP 1997-2008
- ✓ ERA-40 1979-2000 & ERA-I 2001-2008
- ✓ ERA-I 1989-2008

➤ Simulations LMDZ4

- ✓ 3° longitude - 2° latitude
- ✓ 19 niveaux verticaux
- ✓ Guidage
 - Zone 47°E-130°E/15°S-29°N
 - Variables u,v,T (ERA-40 & ERA-I)
 - Temps de relaxation 30 mns
 - Ensemble de 10 simulations 1er Mai - 30 Septembre 1971-2008
 - SST climatologiques

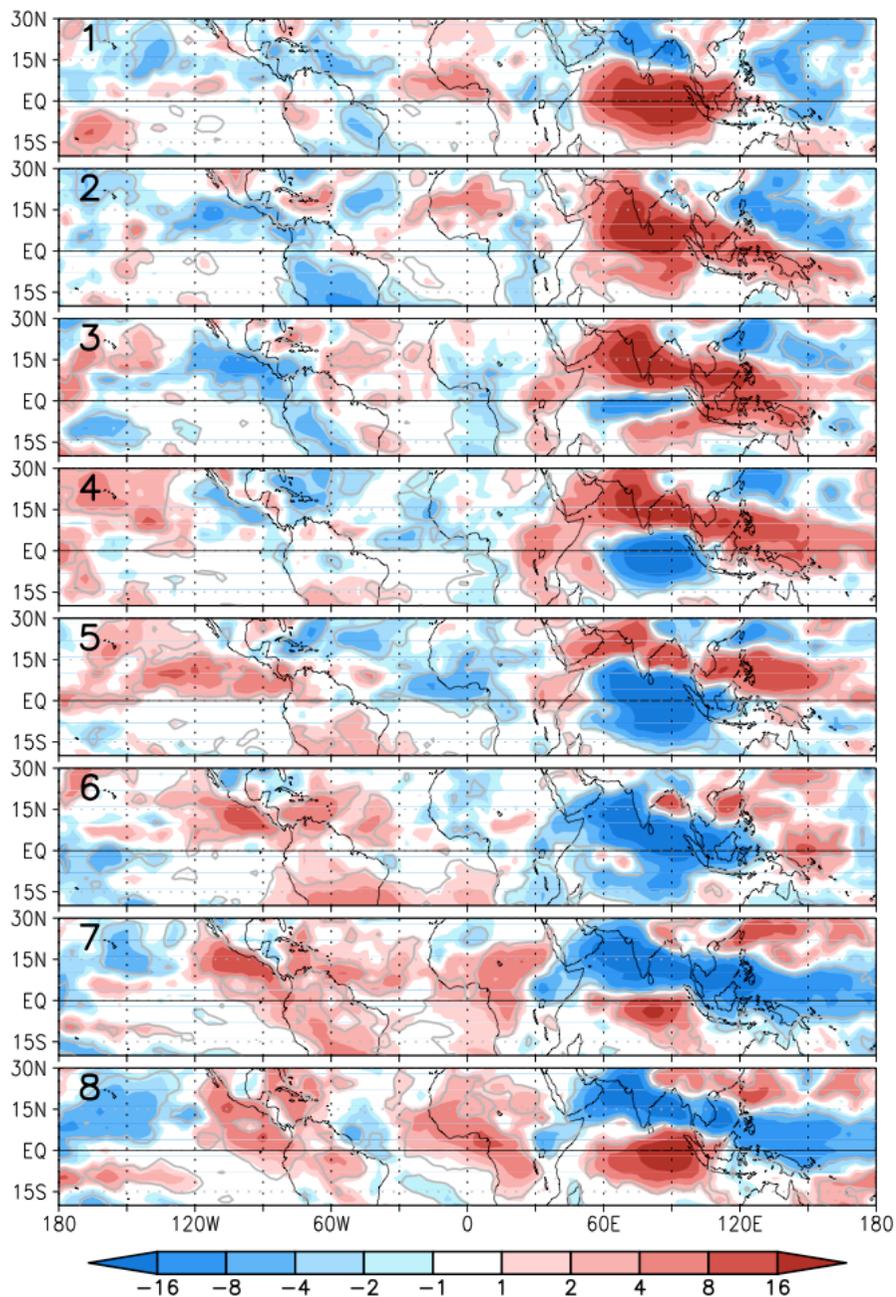


Calcul EOFs sur OLR filtré 20-90-jours

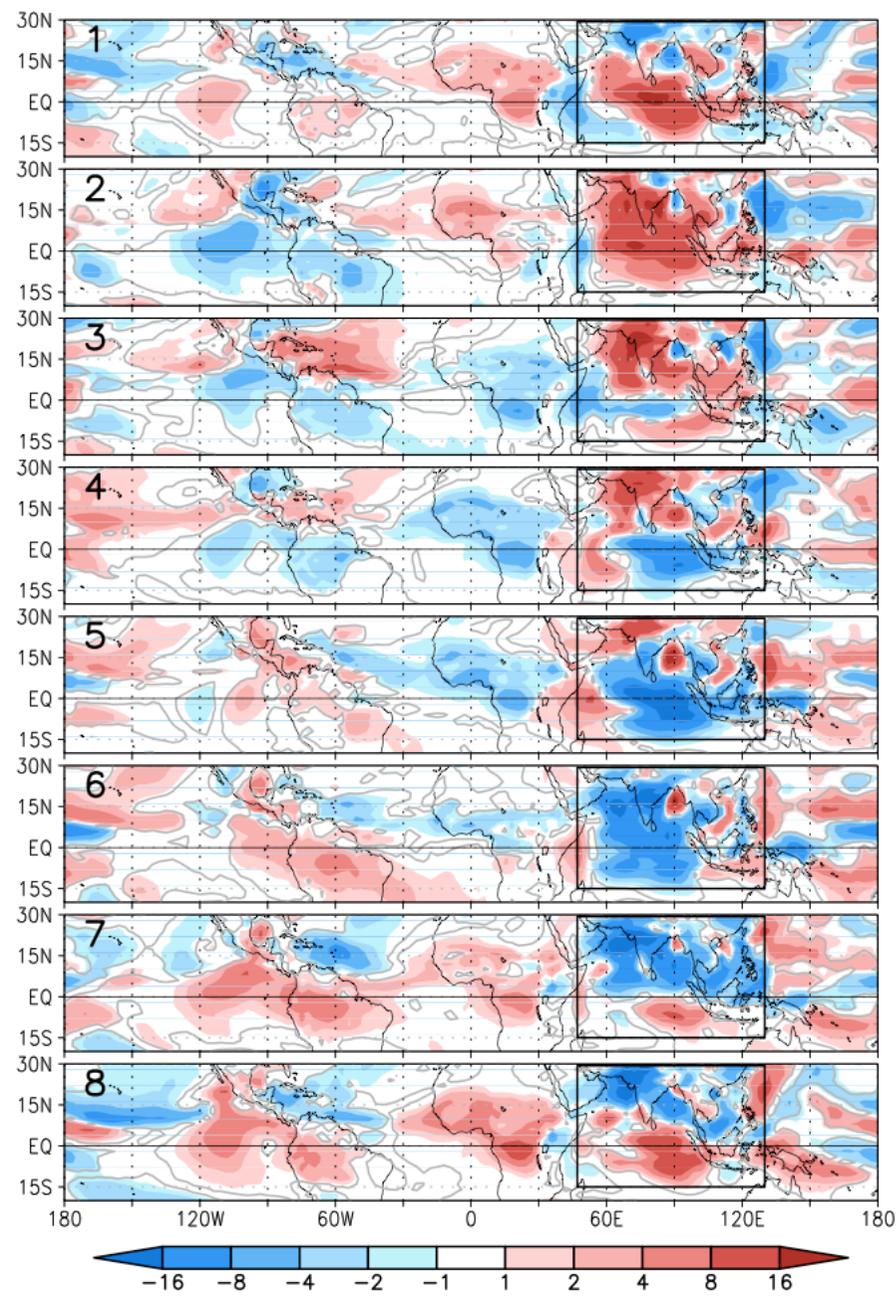


Décalage Obs/LMDZ de 4 jours

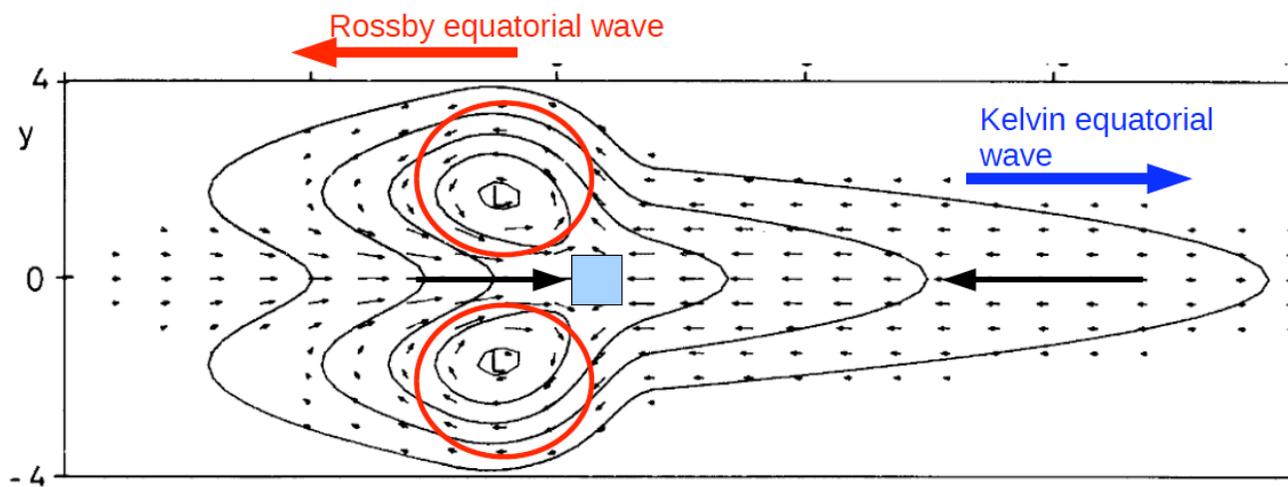
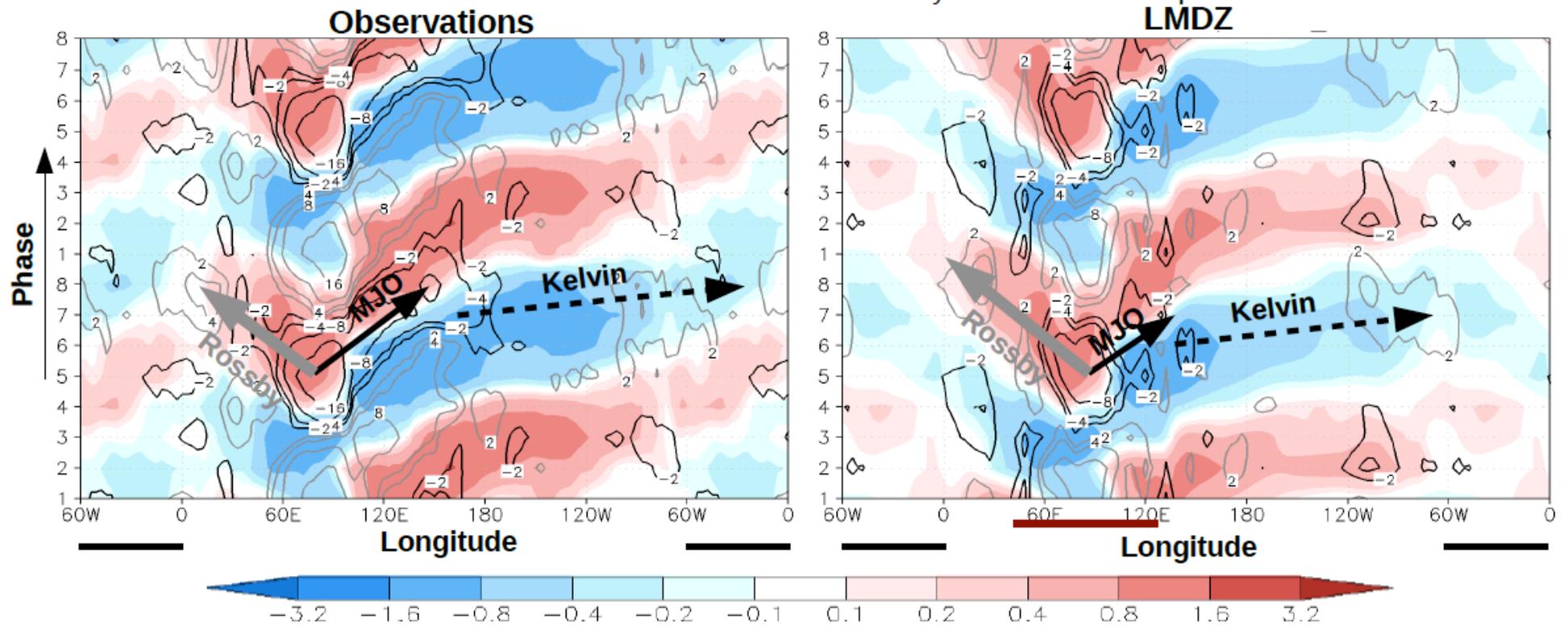
Composite OLR désaisonnalisé / 8 phases



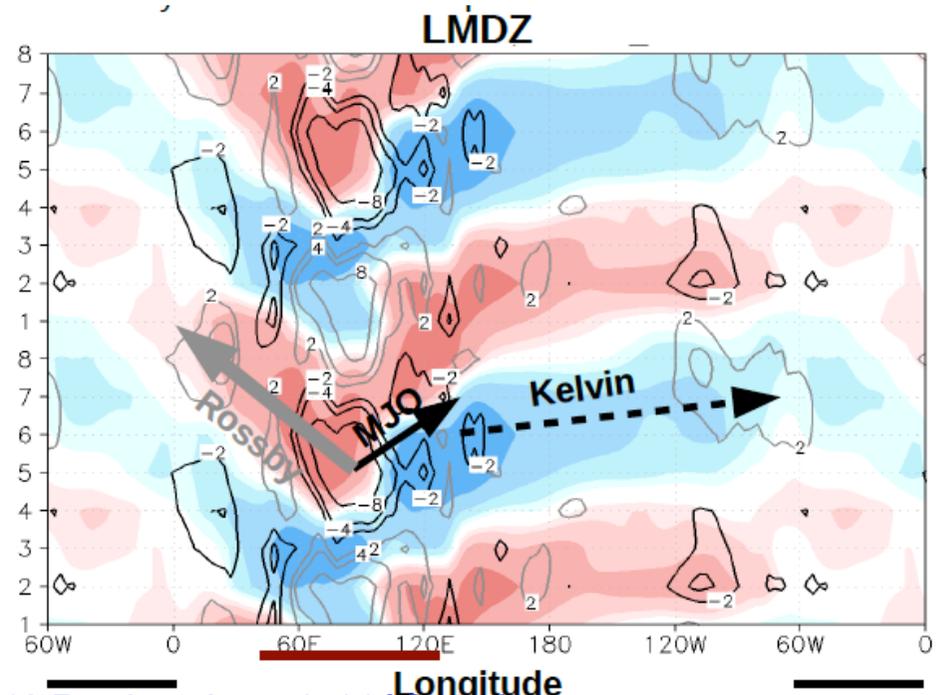
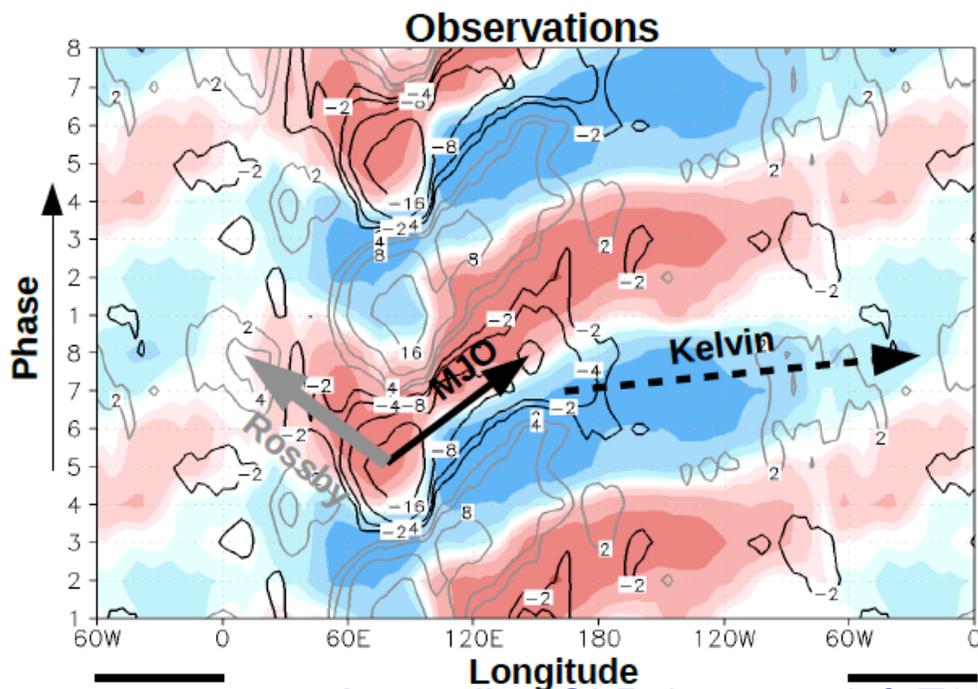
OLR LMDZ guidé pour les mêmes dates



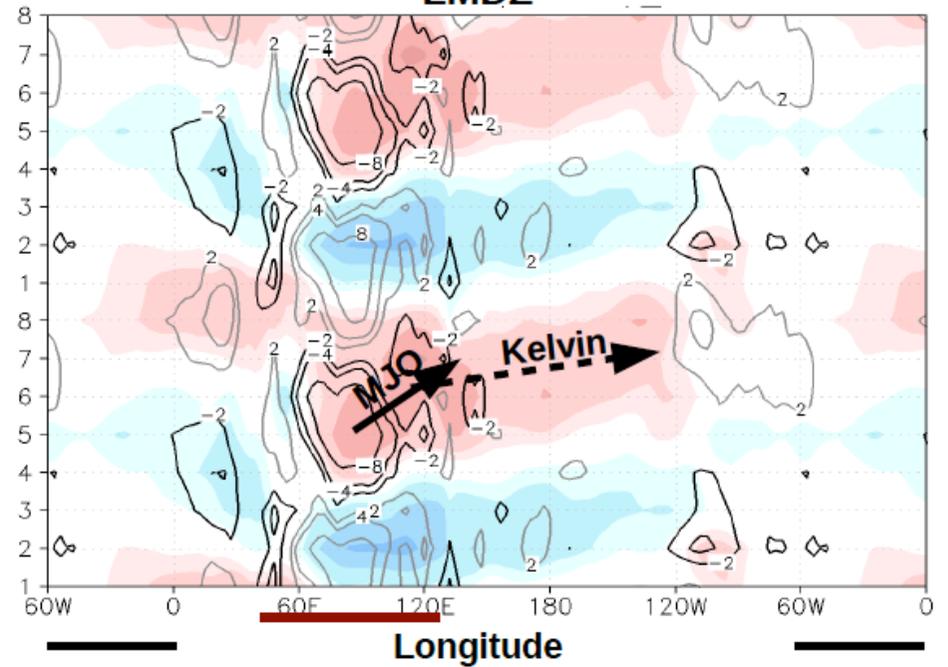
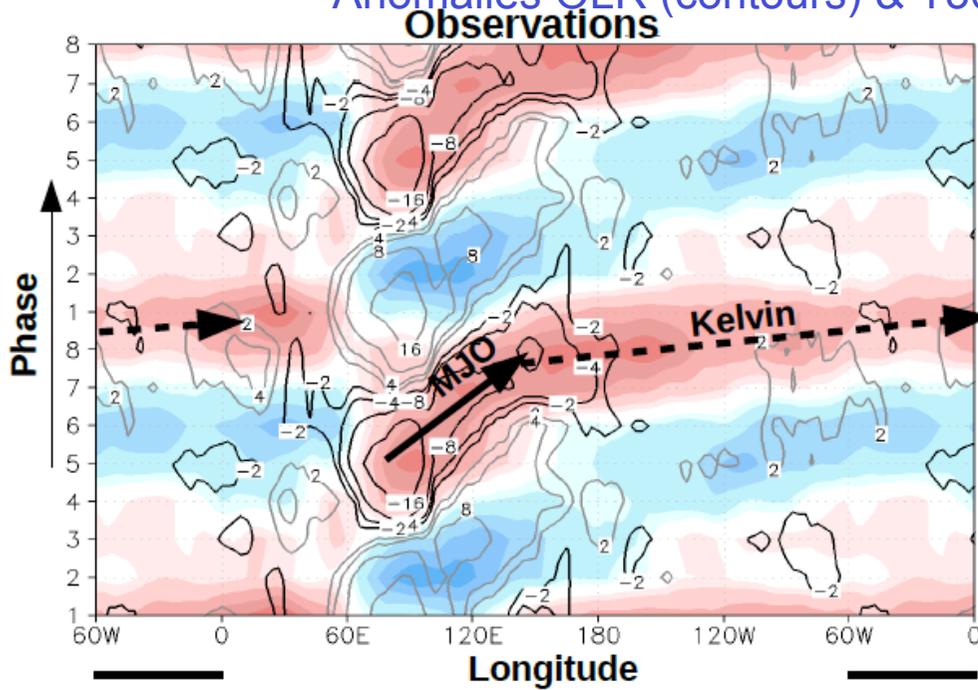
Anomalies OLR (contours) & U850hPa (couleurs) 10°S-10°N



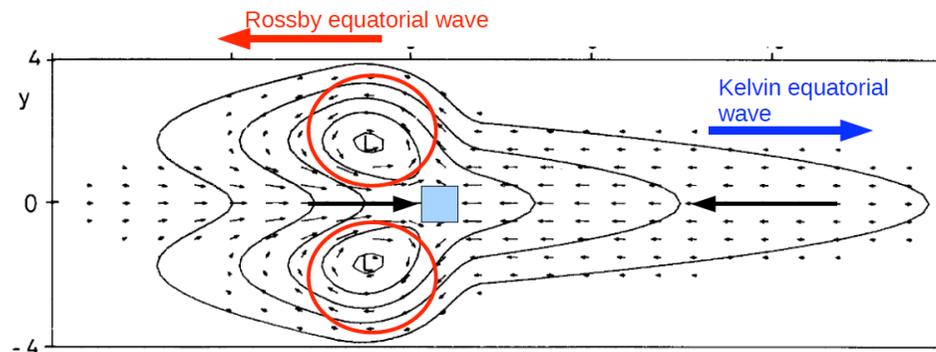
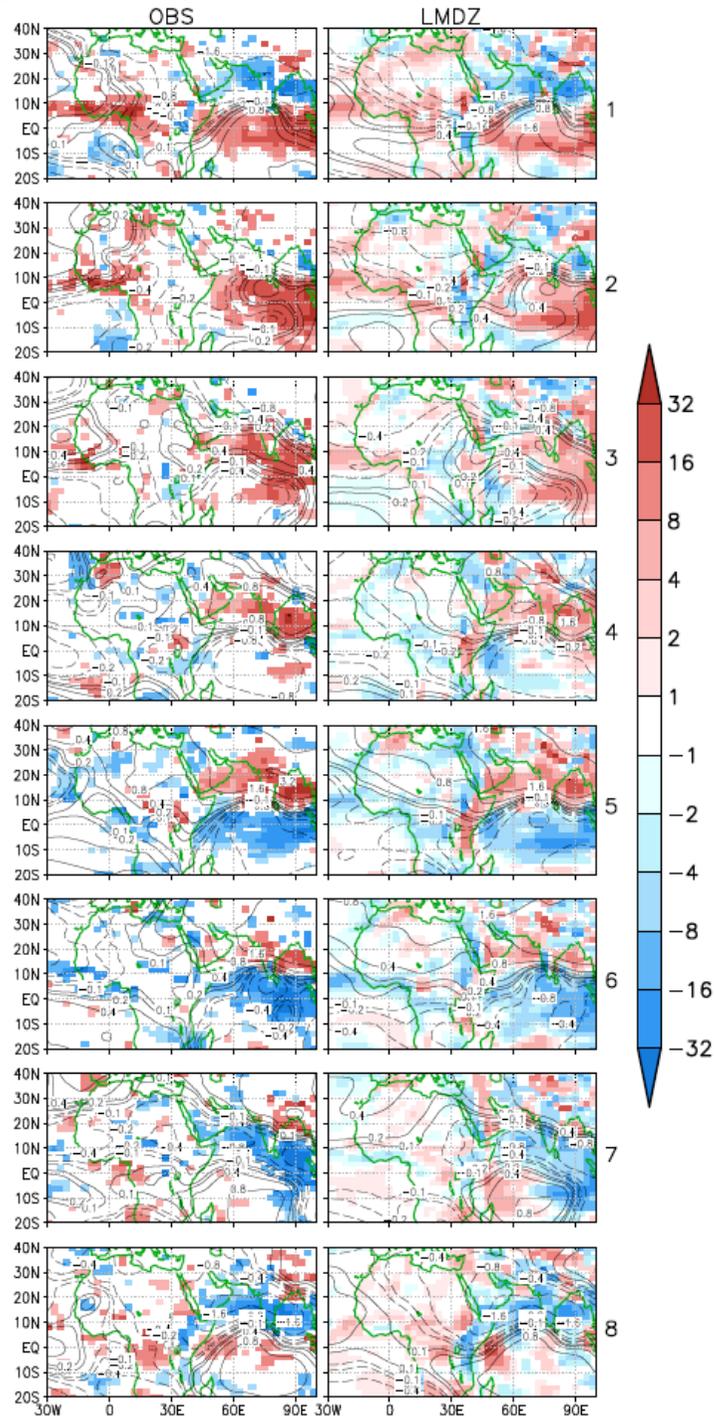
Réponse (pression et vent) à une source de chaleur à l'équateur



Anomalies OLR (contours) & T300hPa (couleurs) 10°S-10°N

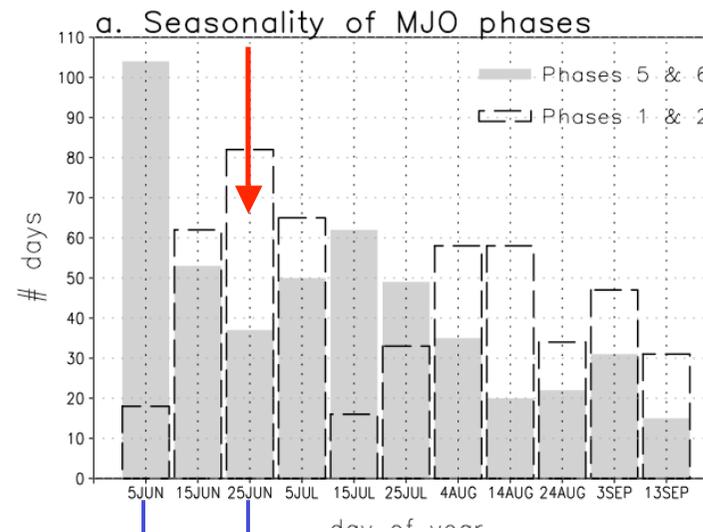


Streamfunction 850hPa & W500hPa



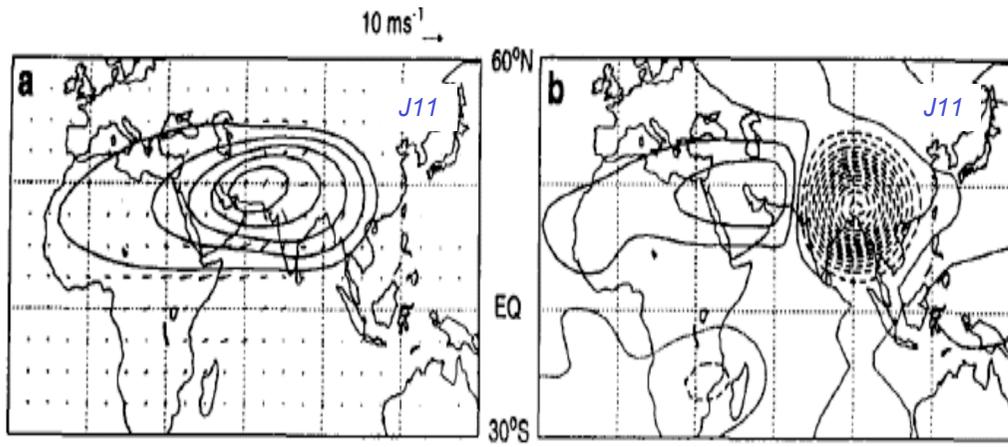
➤ Signature de la propagation vers l'ouest de l'onde de Rossby

- ✓ Renforcement des vents de mousson en Afrique mais baisse de la convection
- ✓ Stabilisation verticale par subsidence sur le flanc ouest de l'onde de Rossby



Onset mousson africaine
 Onset mousson indienne

des utilisateurs de LMDZ 17-18 Mar



Pressure iso- θ 325K

ω 477hPa

Rodwell & Hoskins (1996, 2001)

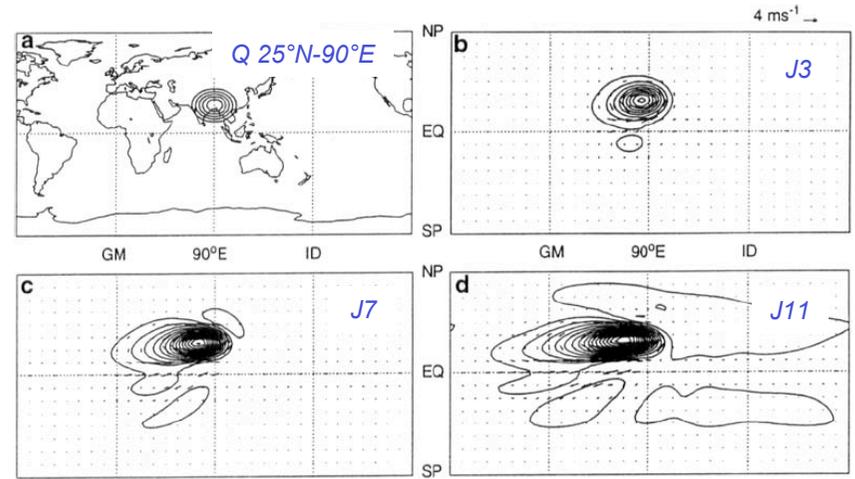
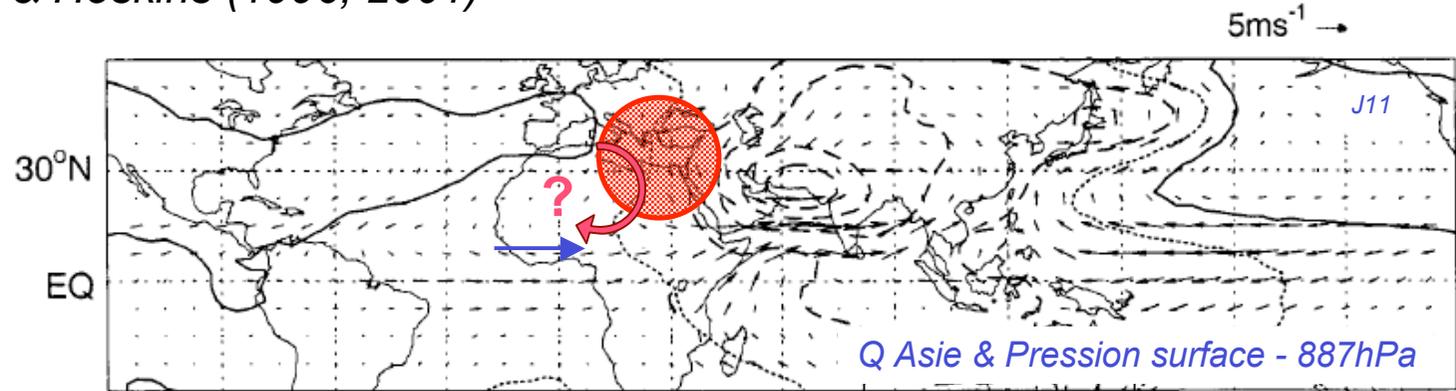
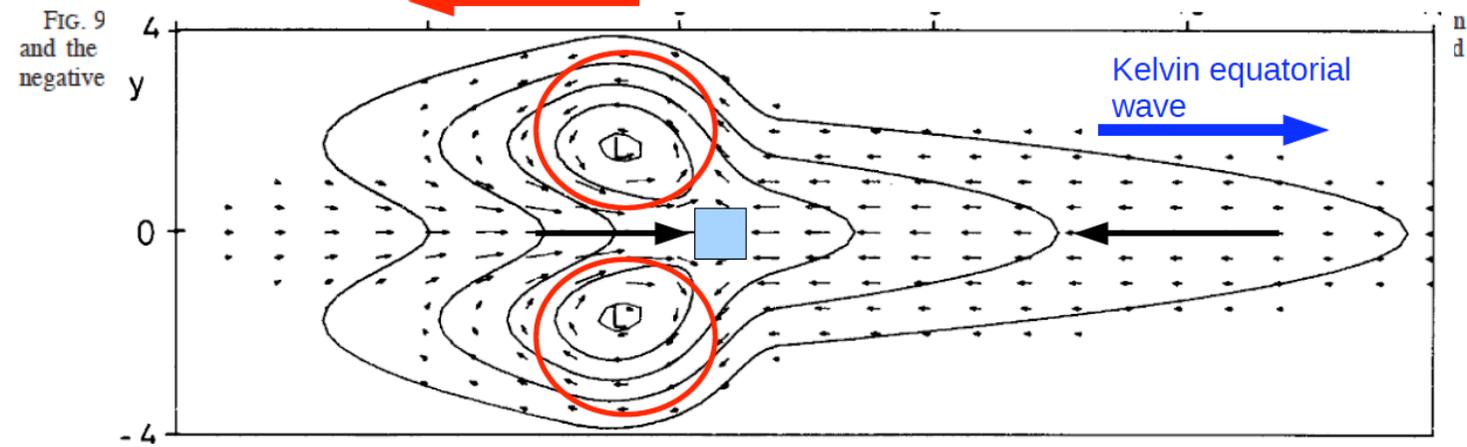


Figure 7. Q 25°N-90°E & Pressure surface - 887hPa; the zero horizontal contour interval is 1 hPa.



Q Asia & Pressure surface - 887hPa

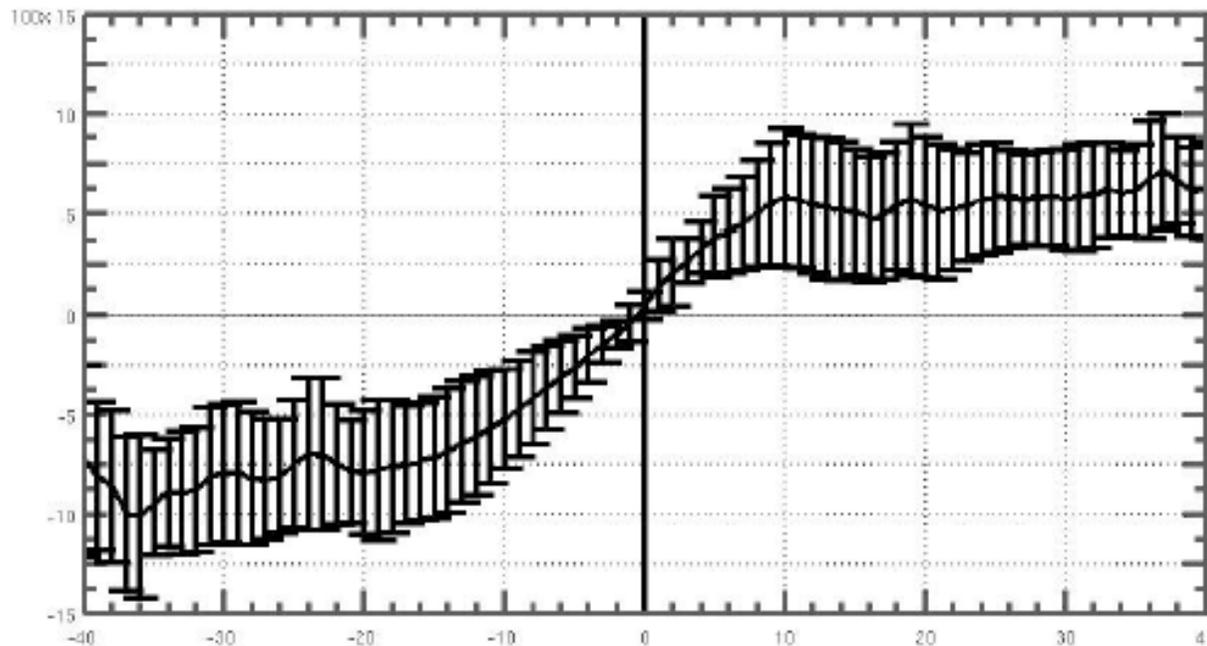
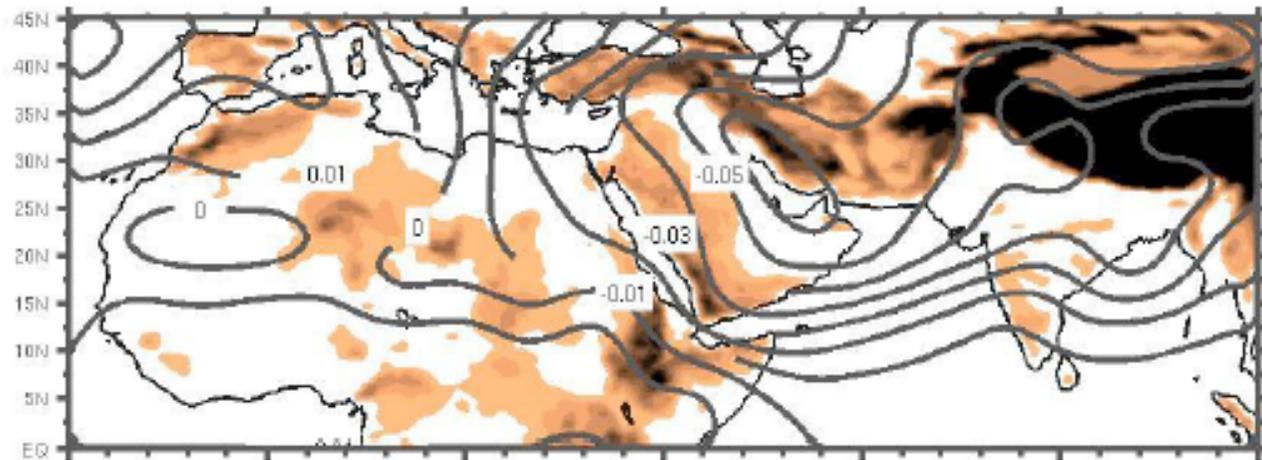
Rossby equatorial wave



Kelvin equatorial wave

FIG. 9 and the negative

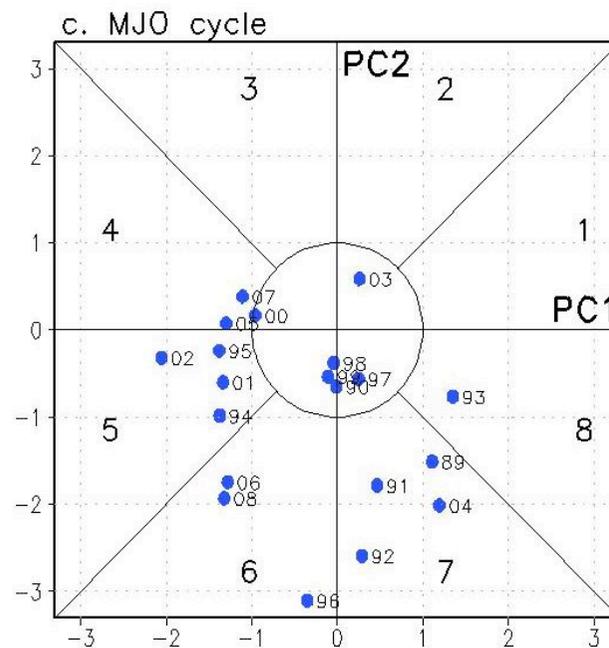
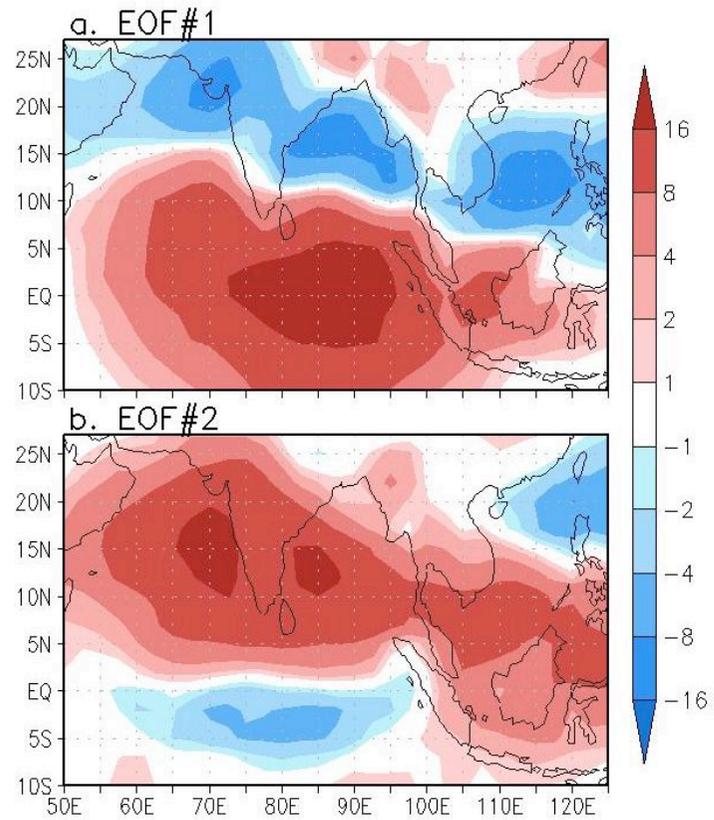
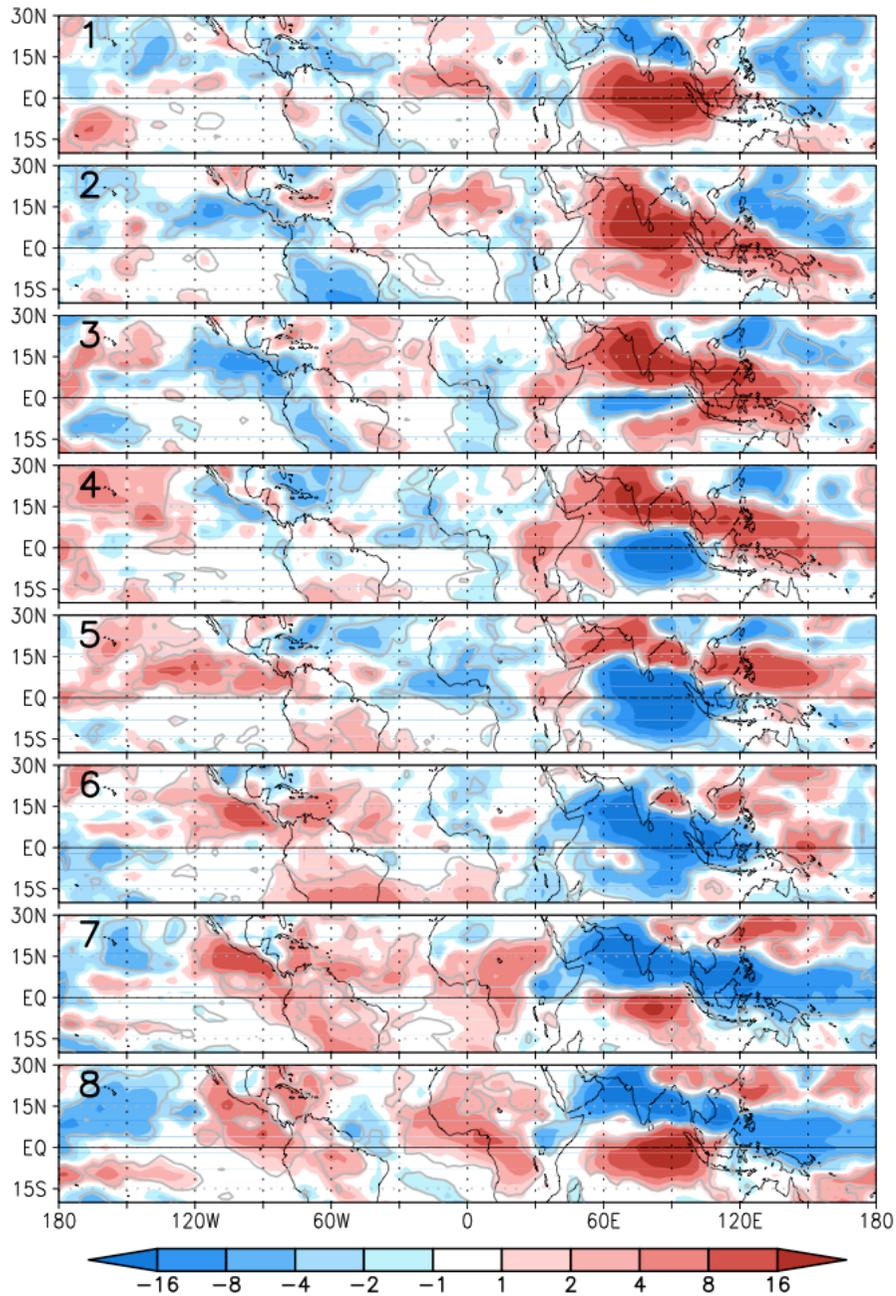
EOF1 sur Z 925hPa ERA-I Mai-Juillet 1989-2008



Year	PC1 - day 0	Pai and Nair (2009)
1989	June 9	June 4
1990	June 10	May 18
1991	June 6	June 2
1992	June 15	June 5
1993	June 10	June 3
1994	June 1	May 28
1995	June 10	June 10
1996	June 13	June 9
1997	June 18	June 12
1998	June 18	June 3
1999	June 12	May 22
2000	May 26	June 1
2001	June 1	May 26
2002	June 8	June 9
2003	June 11	June 13
2004	June 12	June 3
2005	June 12	June 7
2006	June 22	May 26
2007	June 7	May 28
2008	June 5	

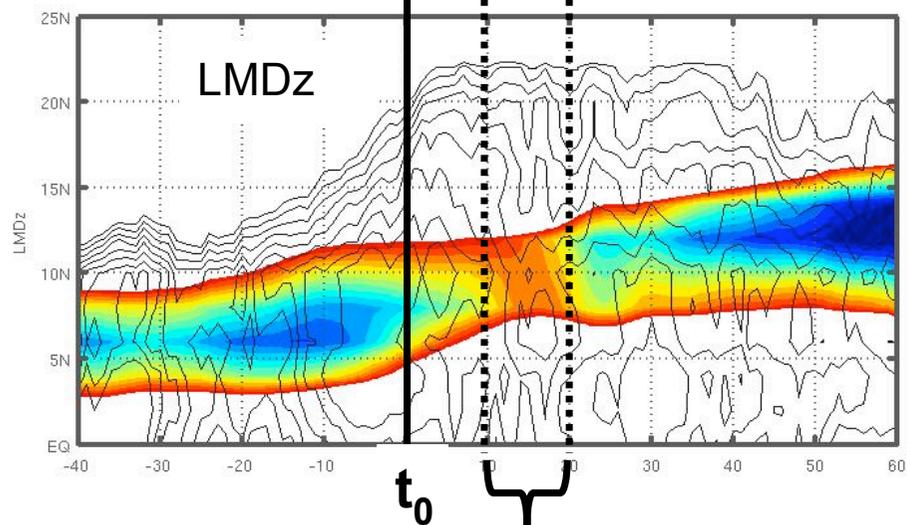
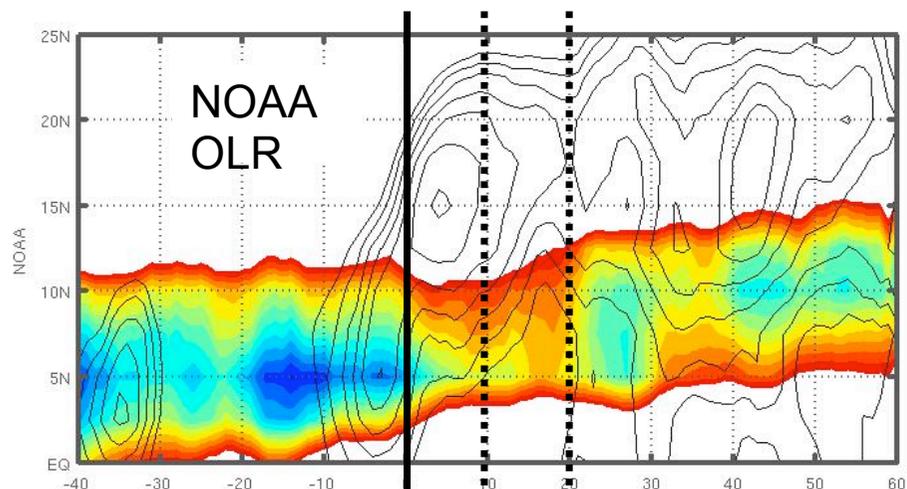
10 Juin 3 Juin
 Dates to CP1 & dates onset
 mousson indienne (Pai-Nair)

Composite de la composante principale / to négatif --> positif



Composite temps-latitude OLR Inde (contours) & Afrique (couleur)

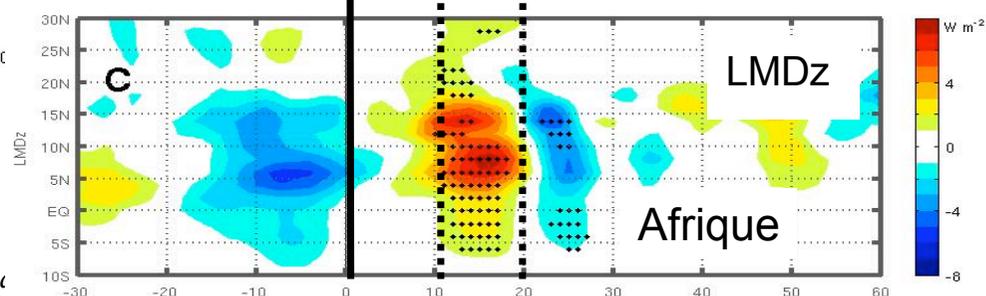
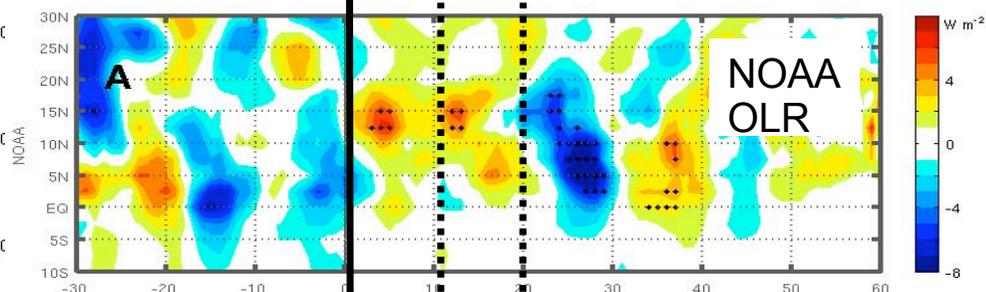
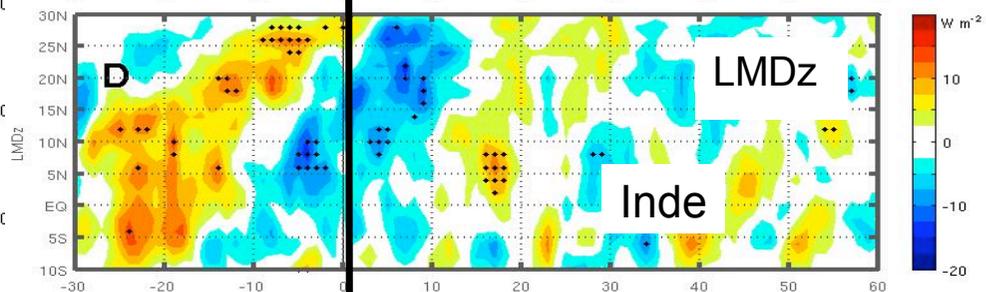
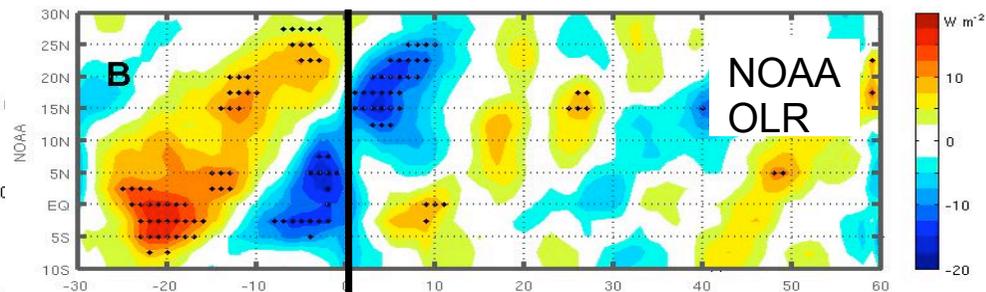
Composite temps-latitude OLR désaisonnalisé



t_0

Phase de transition
de la mousson Africaine

Réunion des utilisateurs

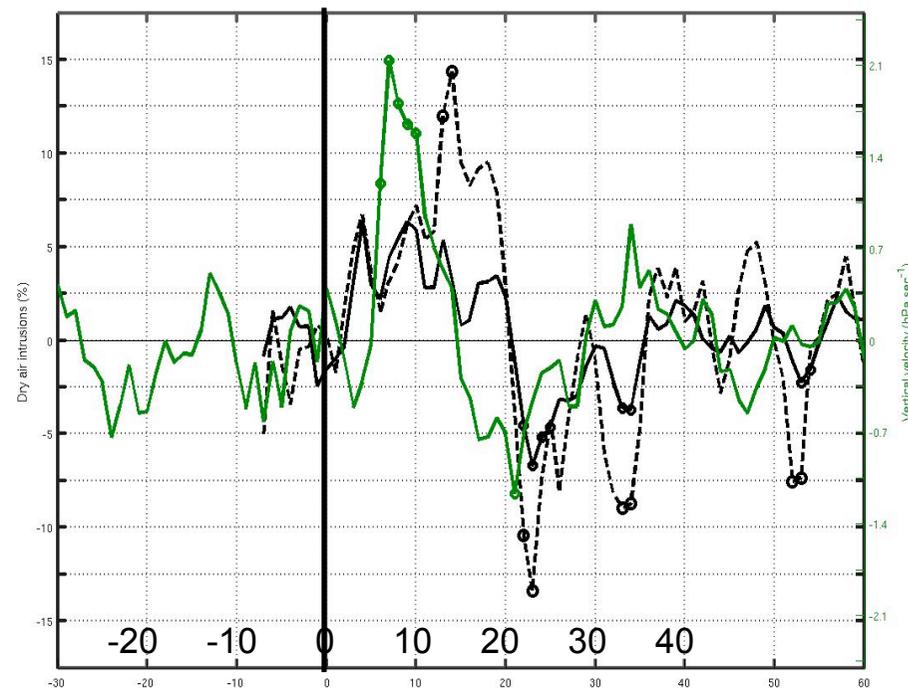
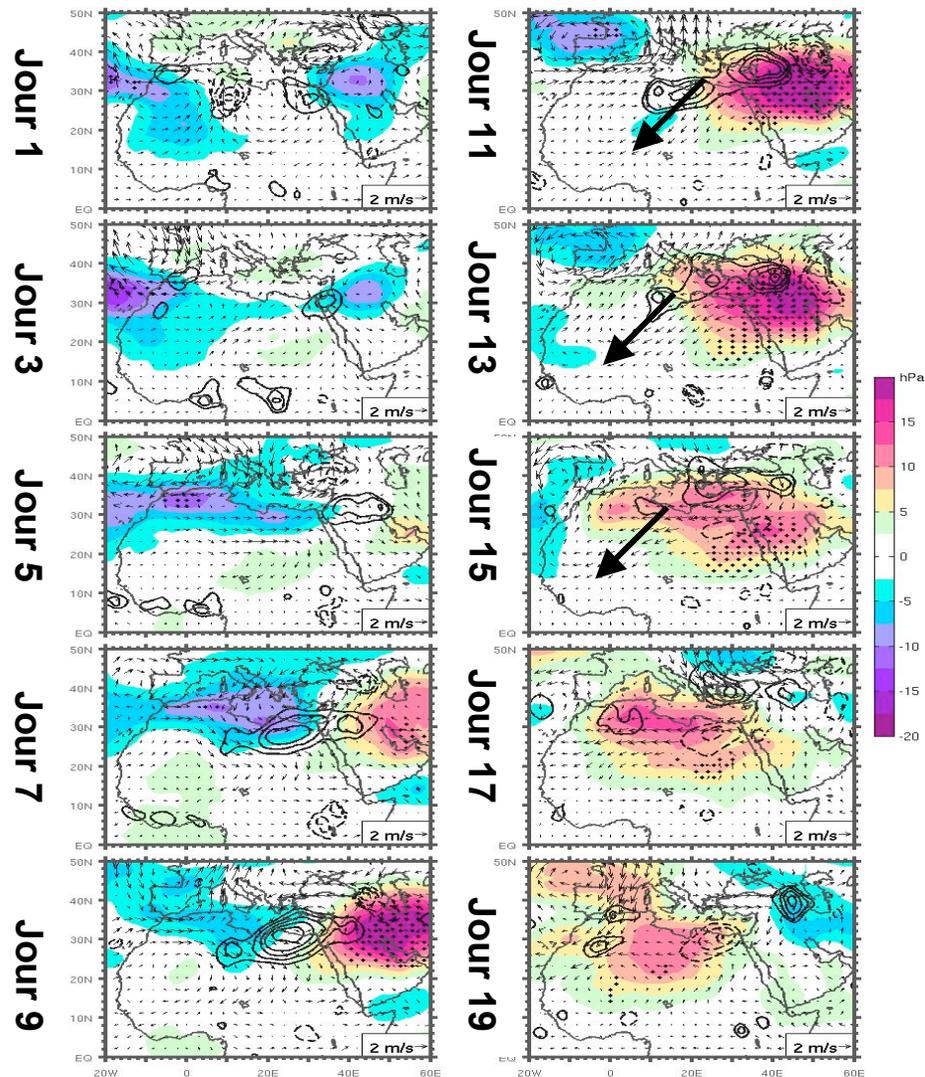


Anomalies désaisonnalisées de vitesse verticale (contours), vent, pression (couleurs) sur la surface iso- θ 330K

Jours après la mise en place de la mousson Indienne

ERA-I

Subsidence Est-Méditerranée
Intrusions air sec Sahel-Guinée



Intrusions de masses d'air sec (Roca et al. 2005)
Rétro-trajectoires 8 jours au niveau de 500hPa dans les régions :

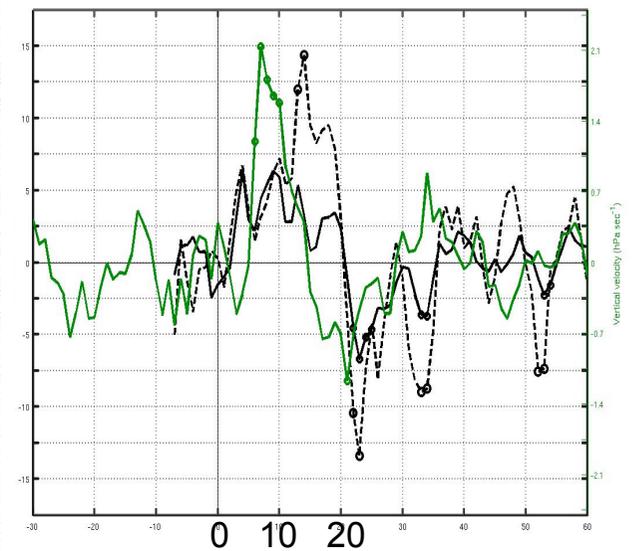
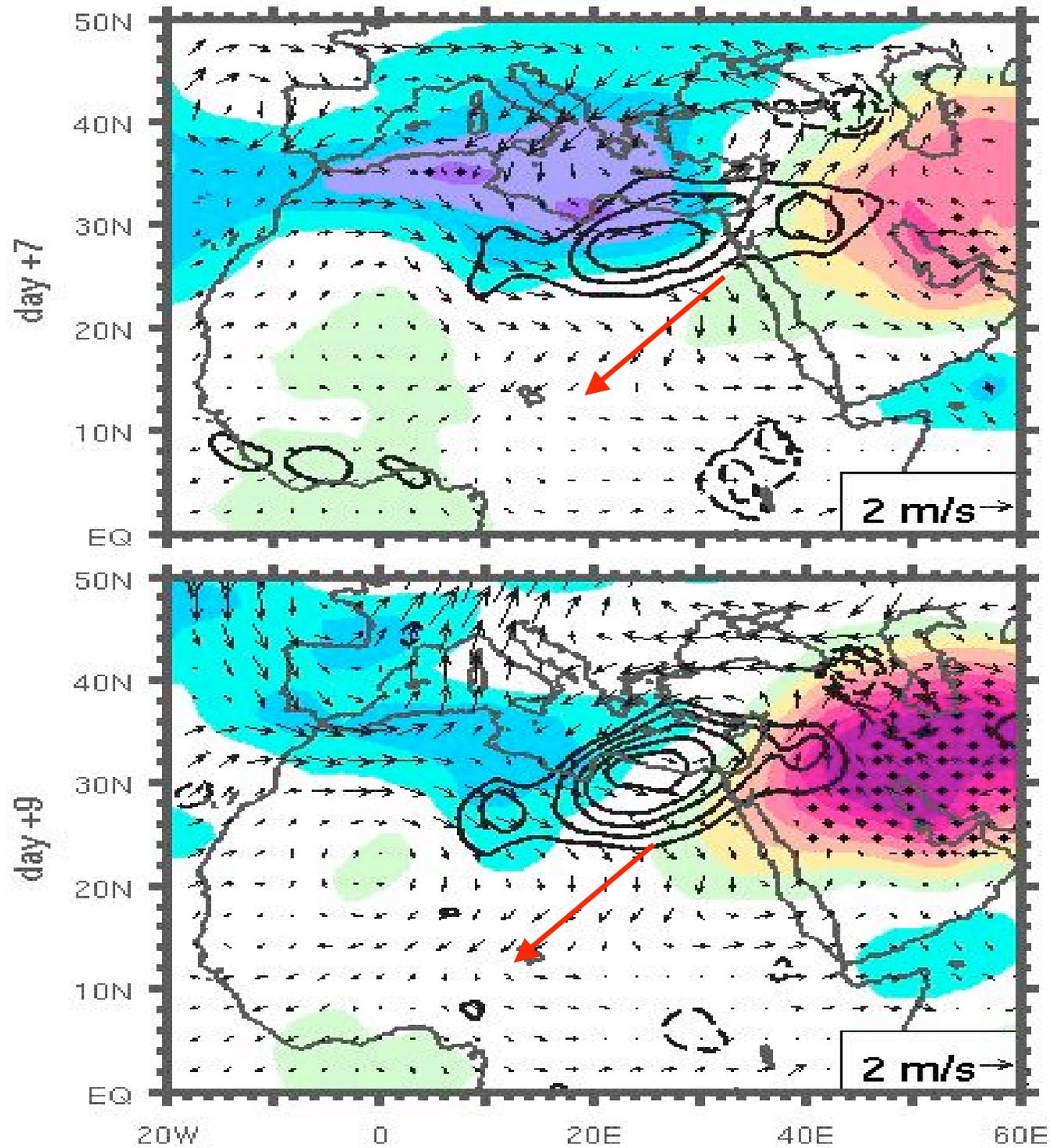
Guinée (5°W-5°E / 5°N-10°N) trait continu

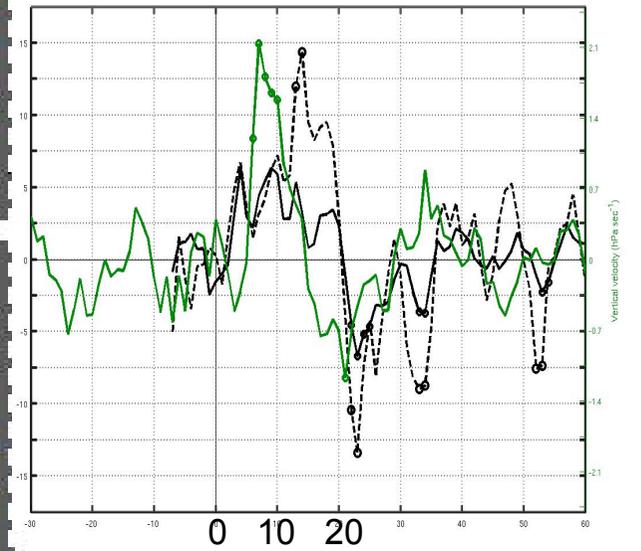
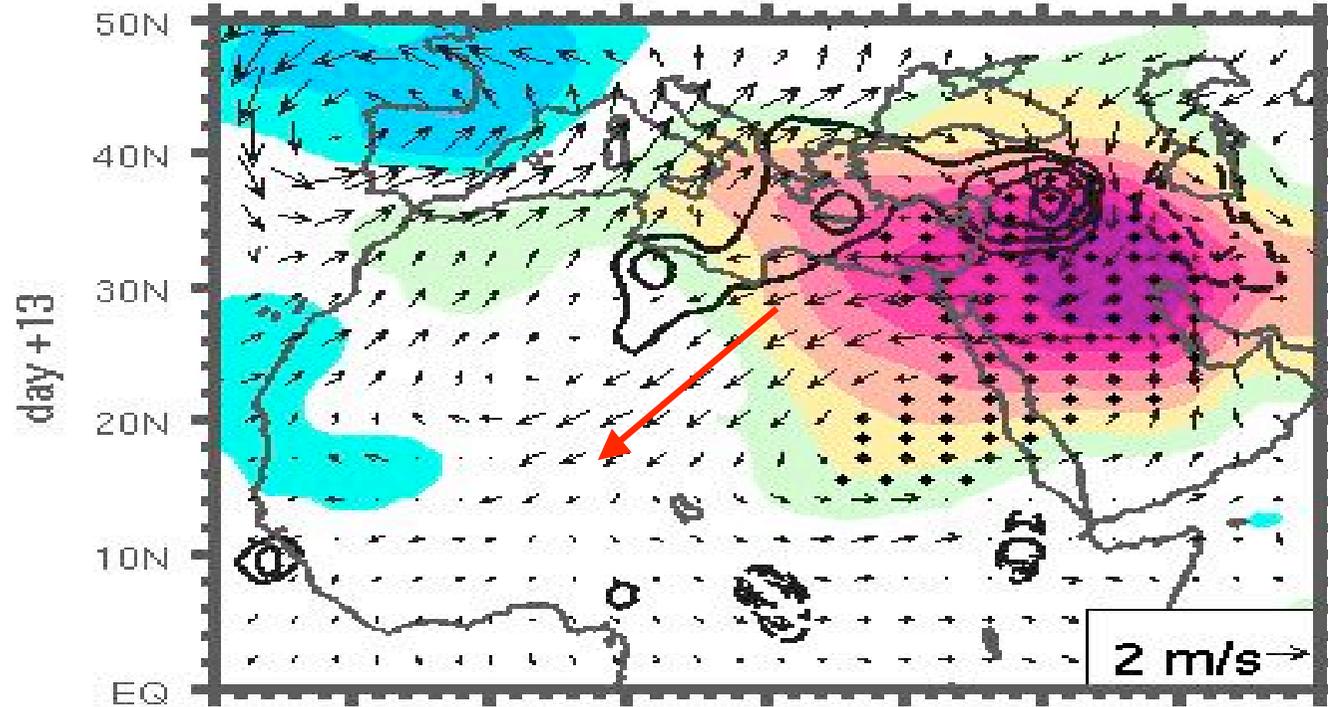
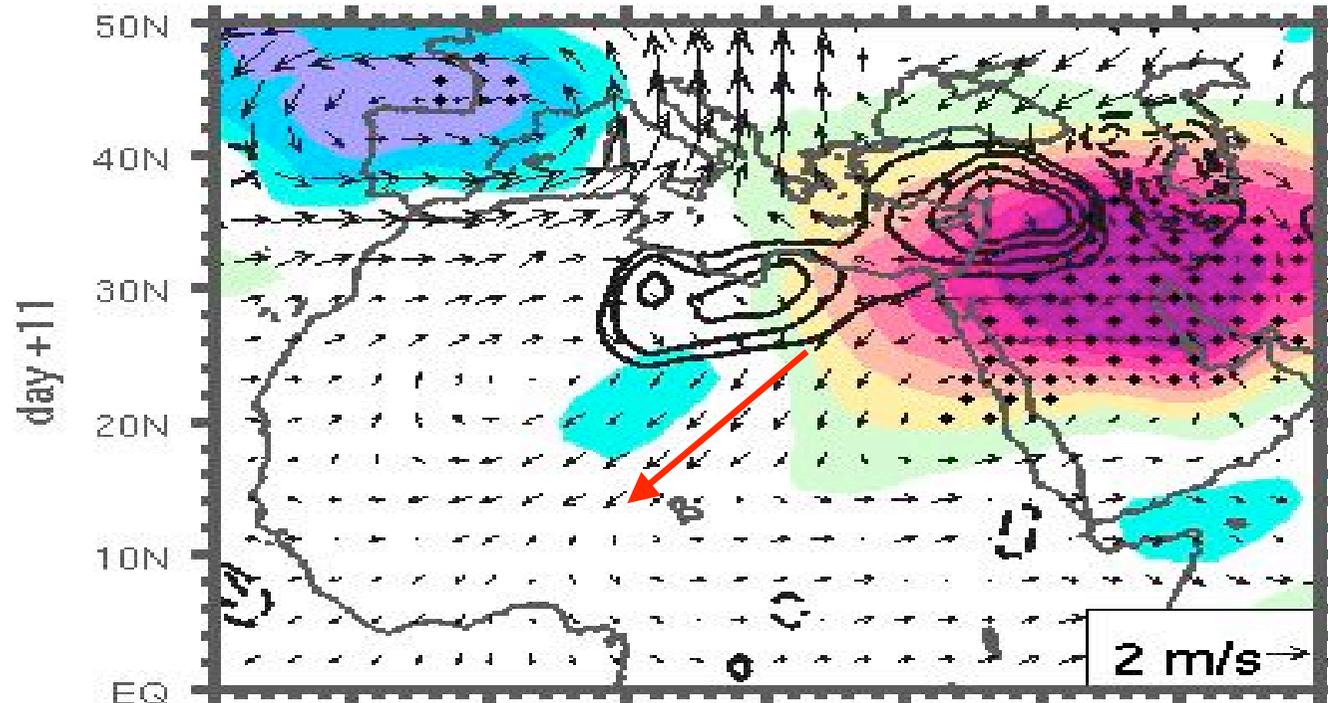
Sahel (5°W-5°E / 10°N-15°N) trait pointillé

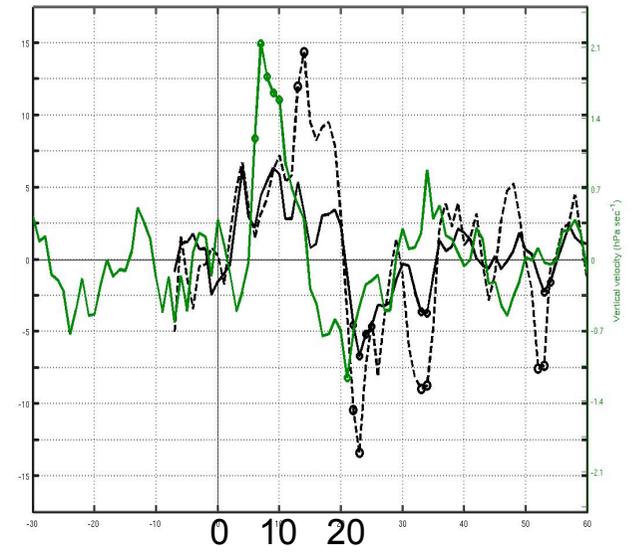
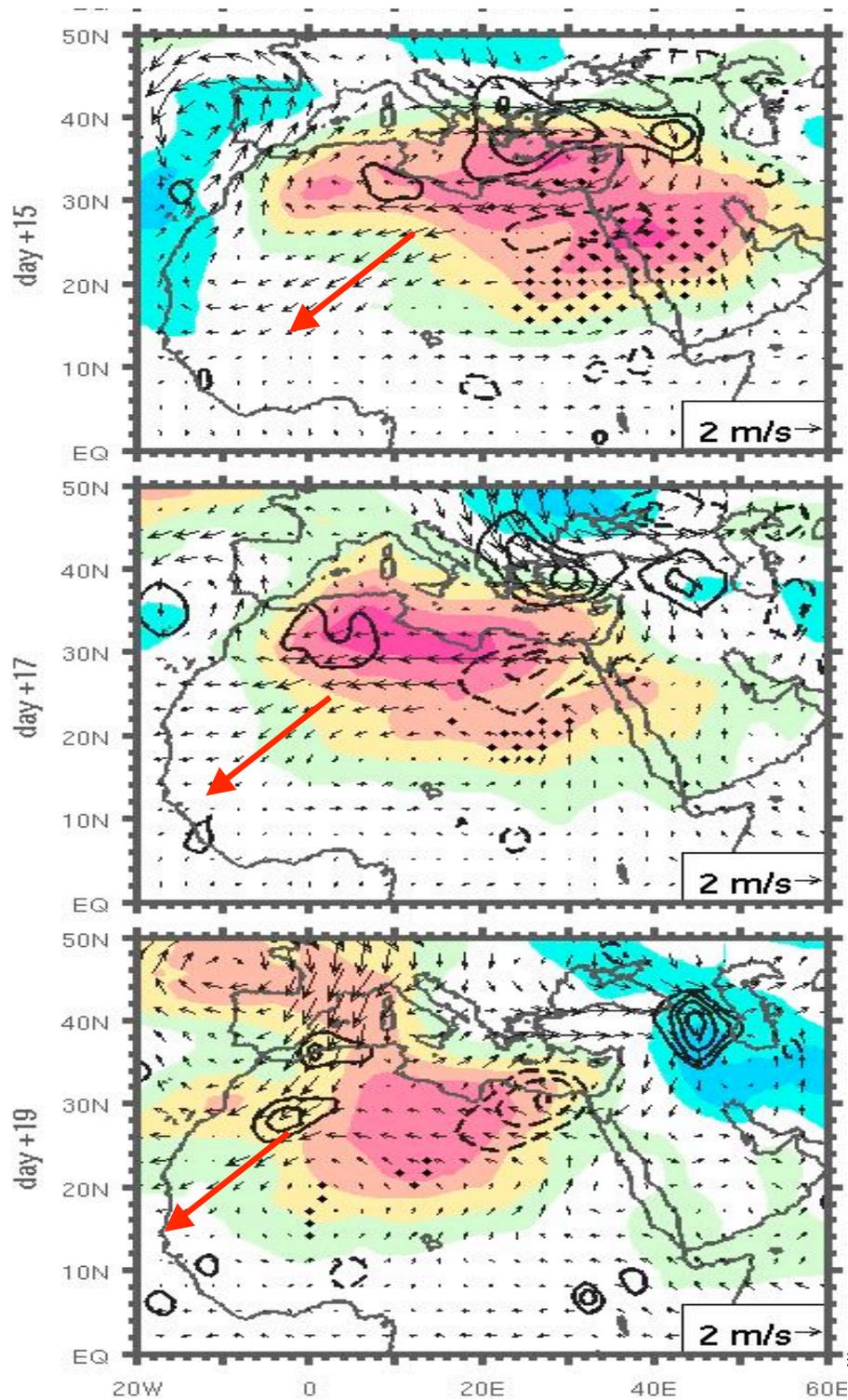
- altitude d'origine supérieure à 400hPa

- arrivant dans une maille d'humidité relative < 40%

Vitesse verticale 300hPa Est-Méditerranée





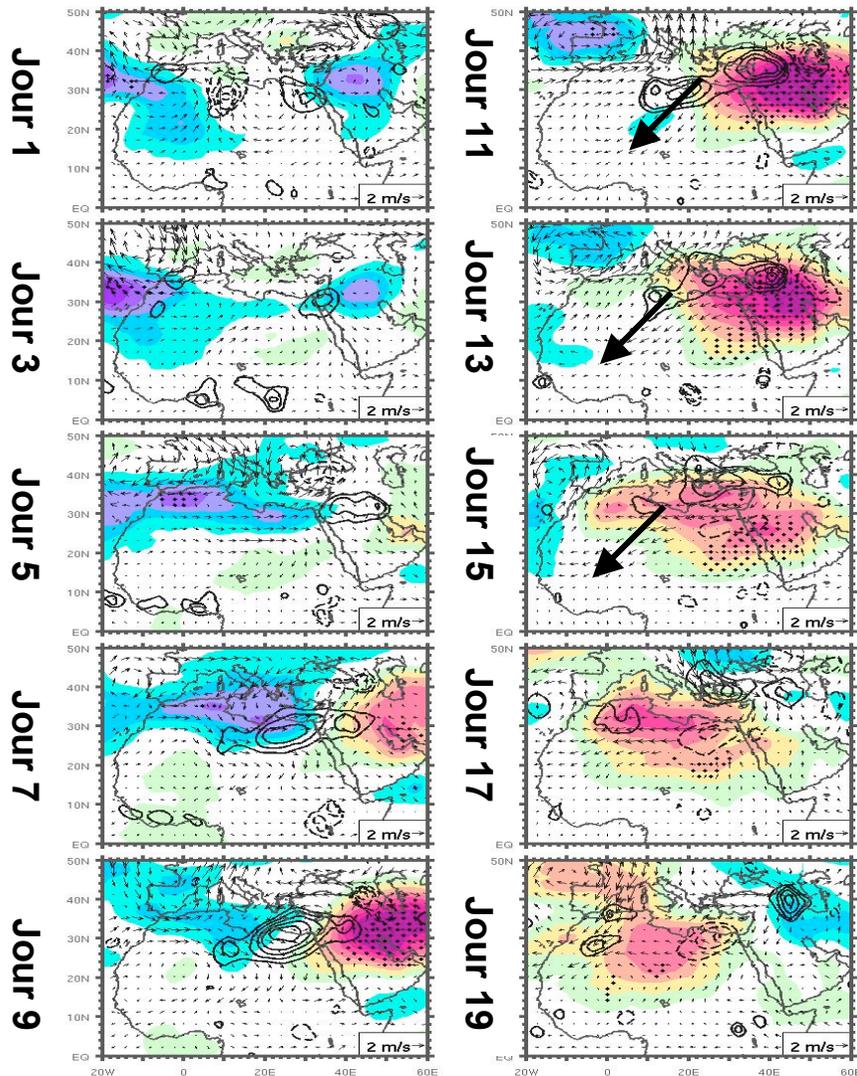


LMDZ 17-18 Mars 2011

Anomalies désaisonnalisées de vitesse verticale (contours), vent, pression (couleurs) sur la surface iso- θ 330K

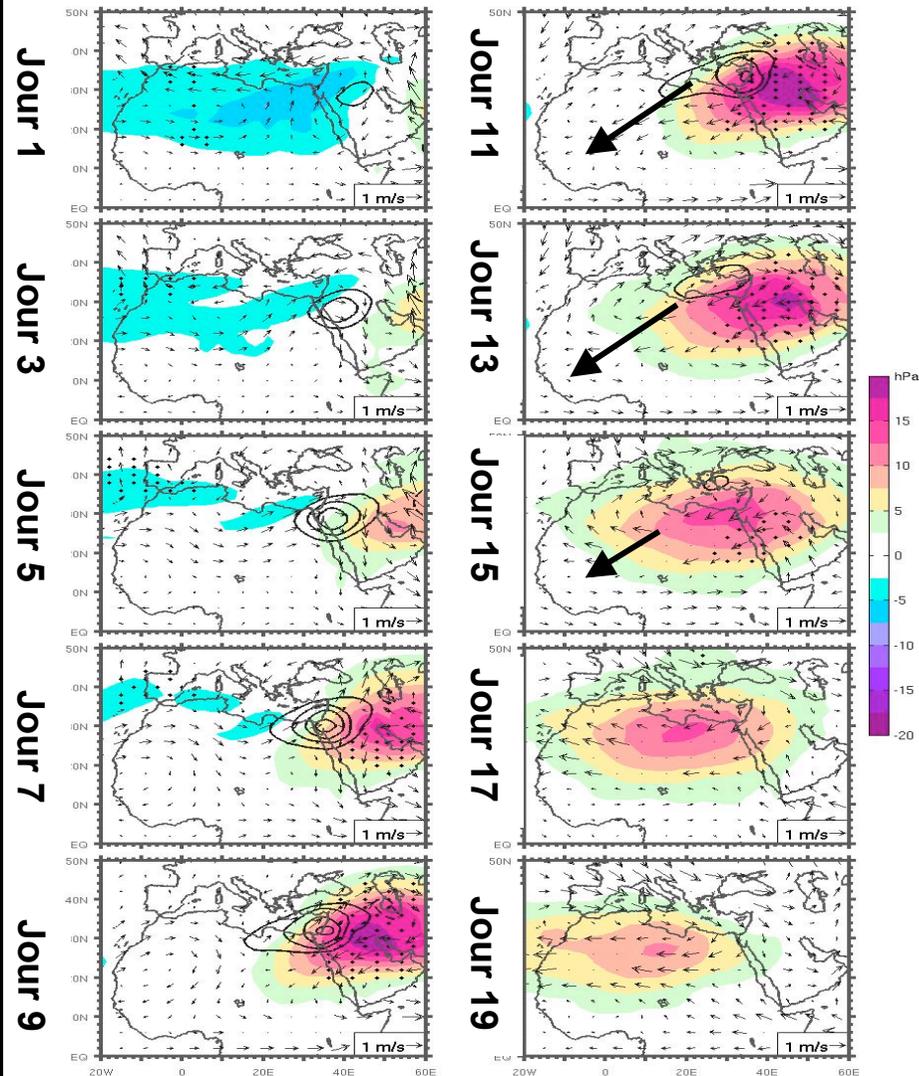
Jours après la mise en place de la mousson Indienne

ERA-I



Jours après la mise en place de la mousson Indienne

LMDz



Anomalies désaisonnalisées de flux d'humidité intégrée entre la surface et 800hPa

to+13 ---> to+21

ERA-I à gauche
LMDZ à droite

