

# Observations du SIRT

## Exemples d'évaluation de paramétrisations physiques de LMDZOR

F. Cheruy, F. Hourdin, JL Dufresne, J.C. Dupont, M.A. Drouin, N. Poulet, K. Ramage, M. Haeffelin  
S. Toffesi

But: Evaluation et aide au développement de paramétrisation de la composante Atmosphere (LMDZ)-Surface(ORCHIDEE) du modèle de climat de l'IPSL

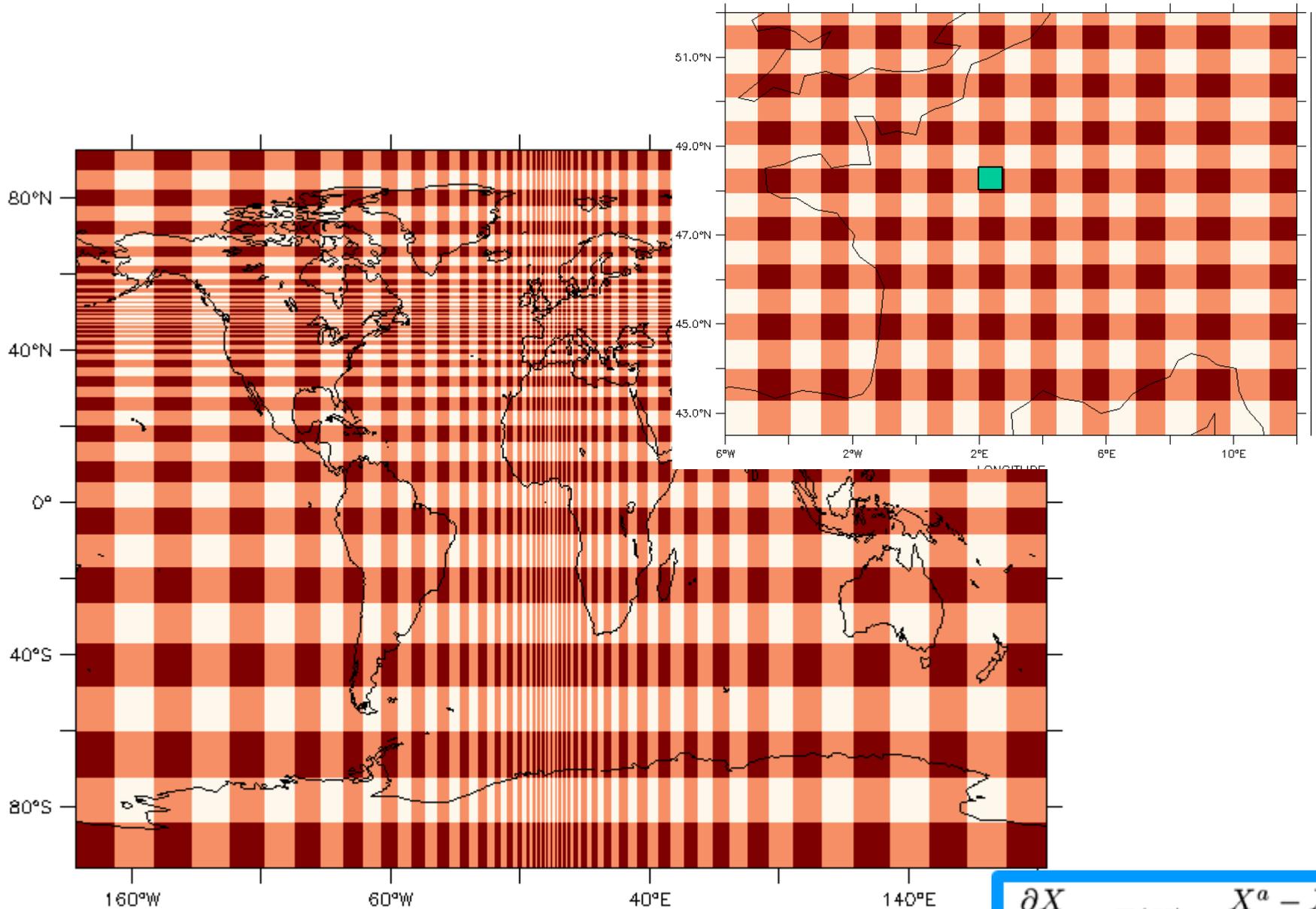
### Questions

- Représentativité du site /LMDZ ( complémentarité climato. globales)
- Le couplage sol/atmosphère : bilan d'énergie à la surface
- Nuages et leur impact radiatif
- Couches limites et de surface
- Réglage et évaluation du modèle de l'IPSL pour CMIP6 (biais)

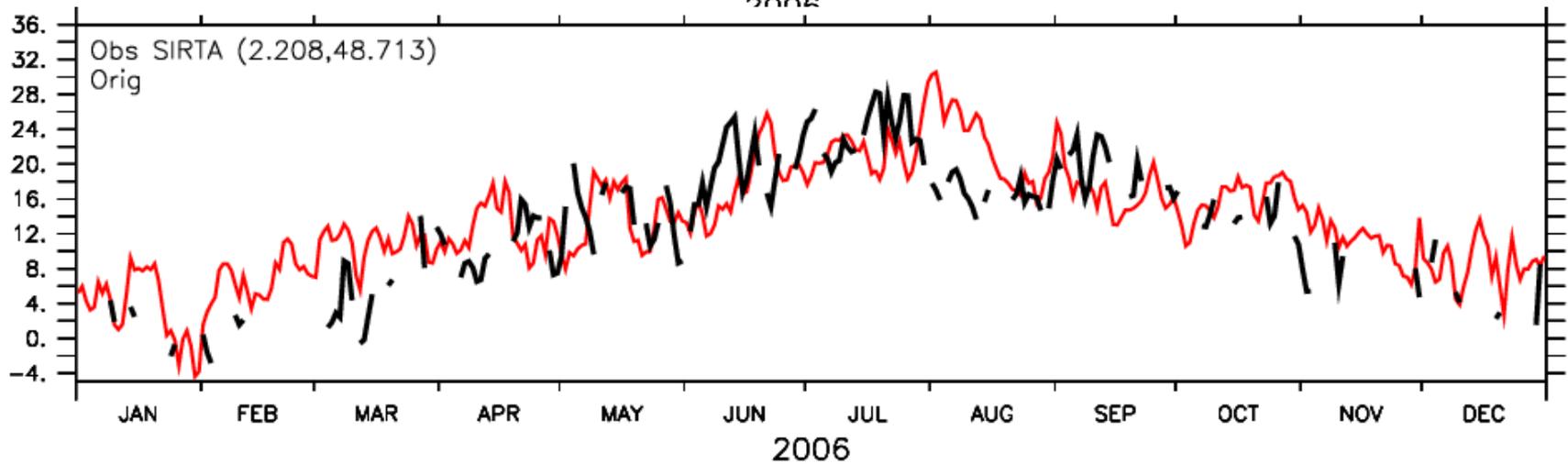
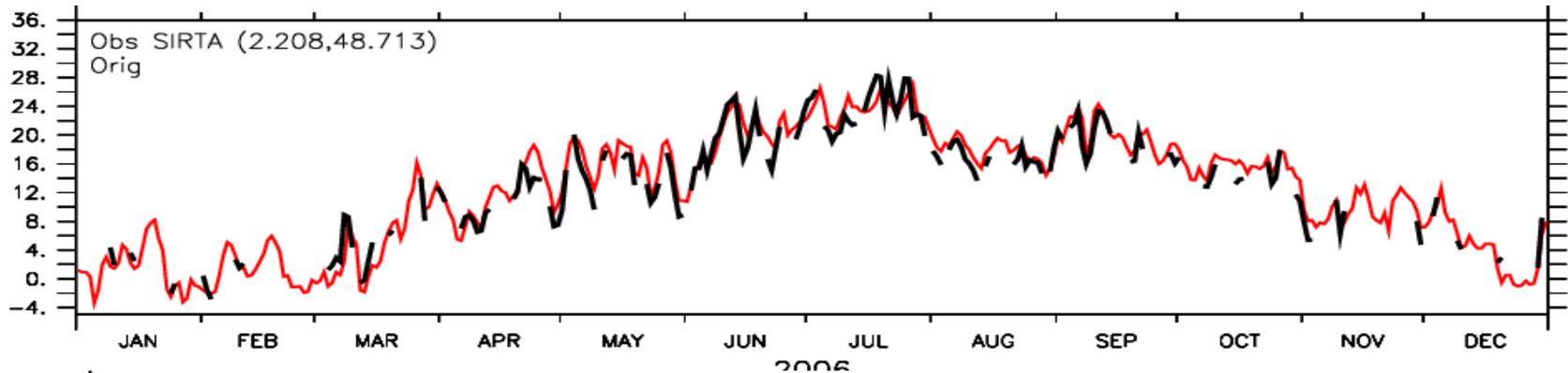
### Configurations

- LMDZOR guidé en vents (T) avec et sans zoom.
- Reobs ( depuis 2003, observations horaires) > climatologie
- « COSY », à J+1
- ACTRIS?



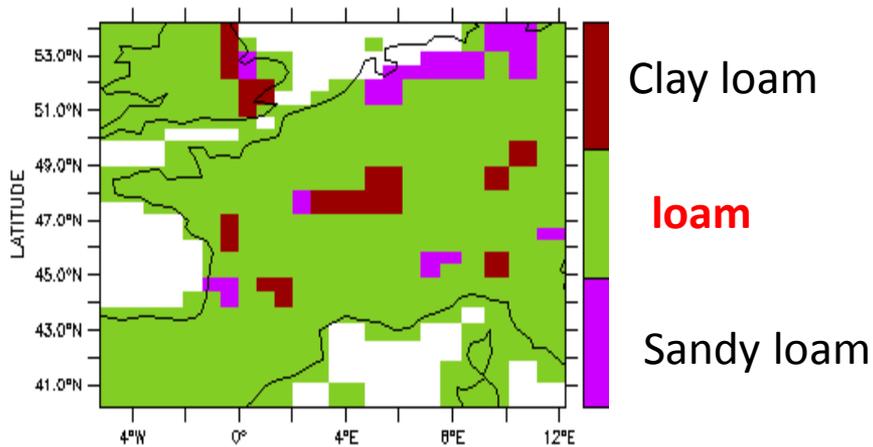


$$\frac{\partial X}{\partial t} = F(X) + \frac{X^a - X}{\tau}$$



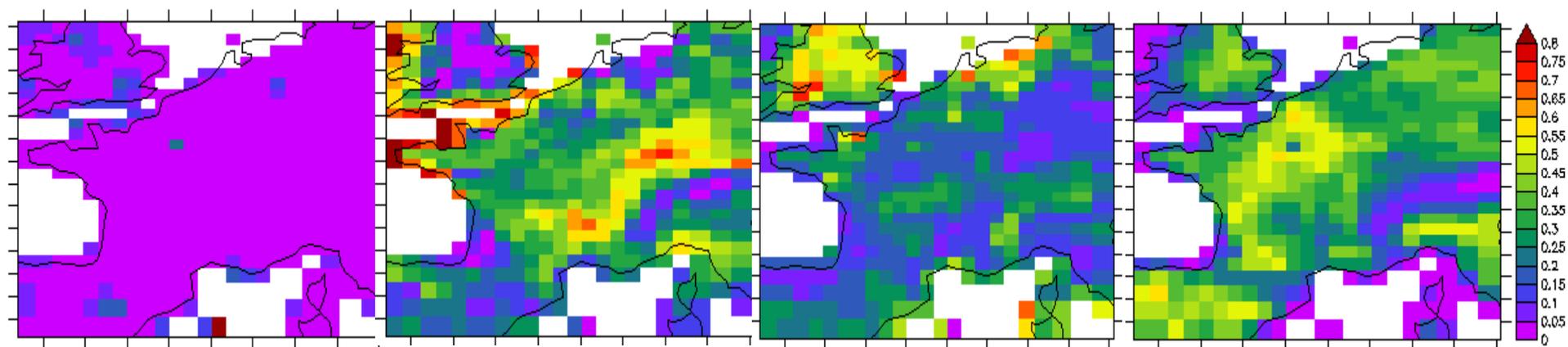
$$\frac{\partial X}{\partial t} = F(X) + \frac{X^a - X}{\tau}$$

## Granulométrie dominante:



- Sable : 5,8 %
- Limon : 71,42 %
- Argile : 22,78 %

## Représentativité



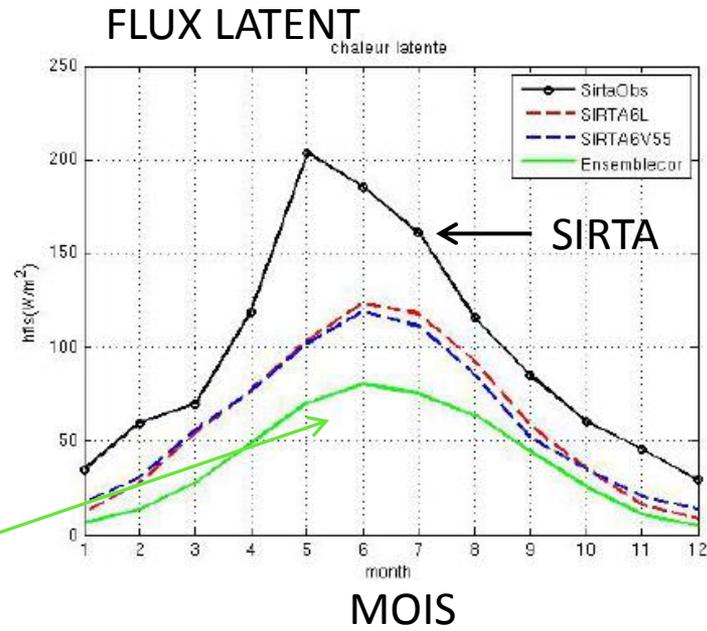
Sol nu (0.2)

Forêt tempérée (0.25)

Prairie naturelle (0.3)

Culture (0.24)

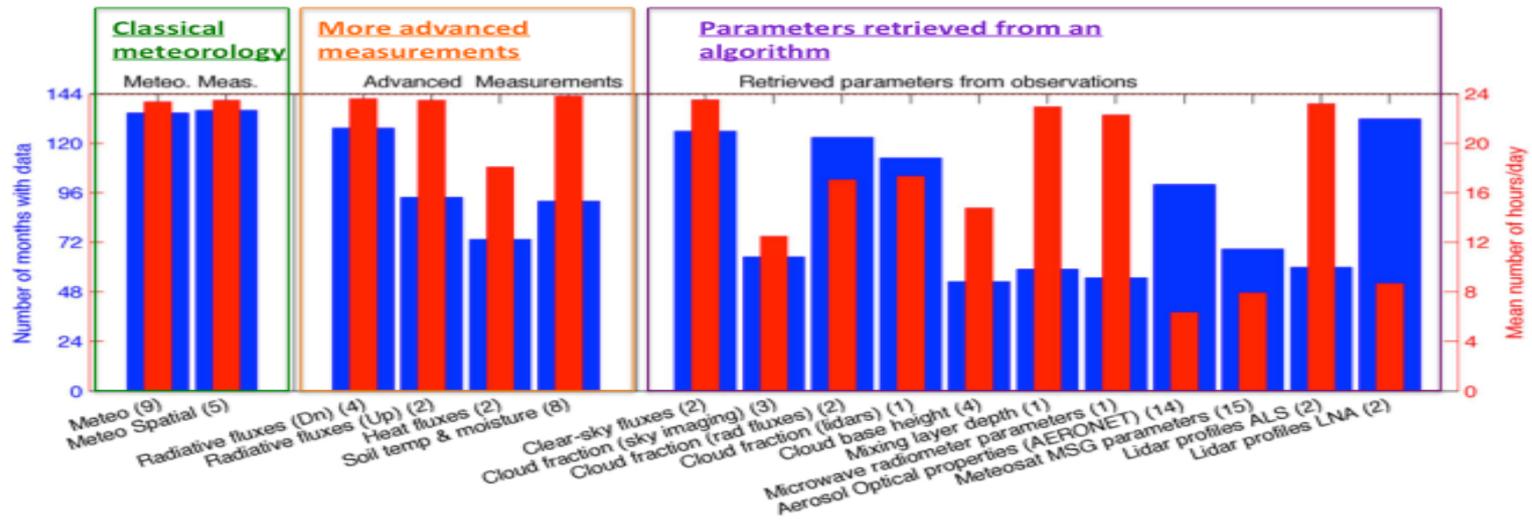
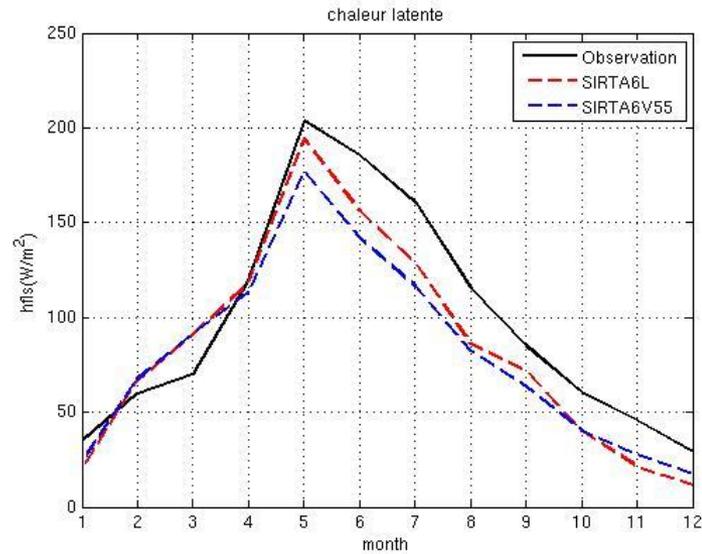
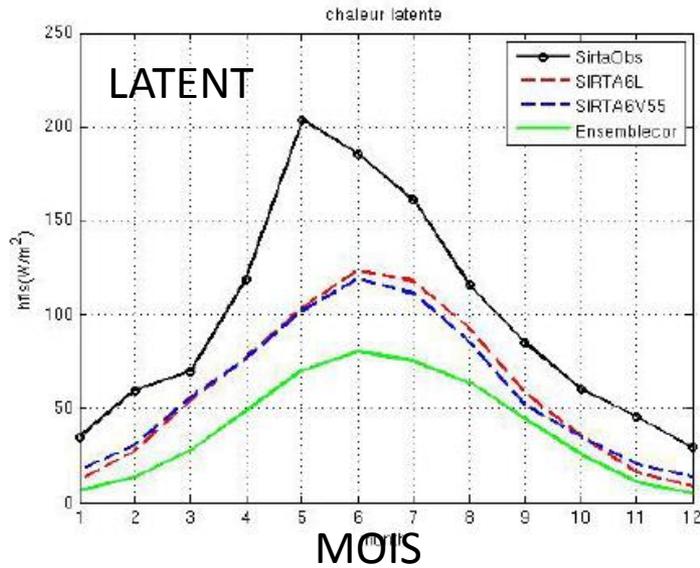
# Représentativité / Échantillonnage temporel



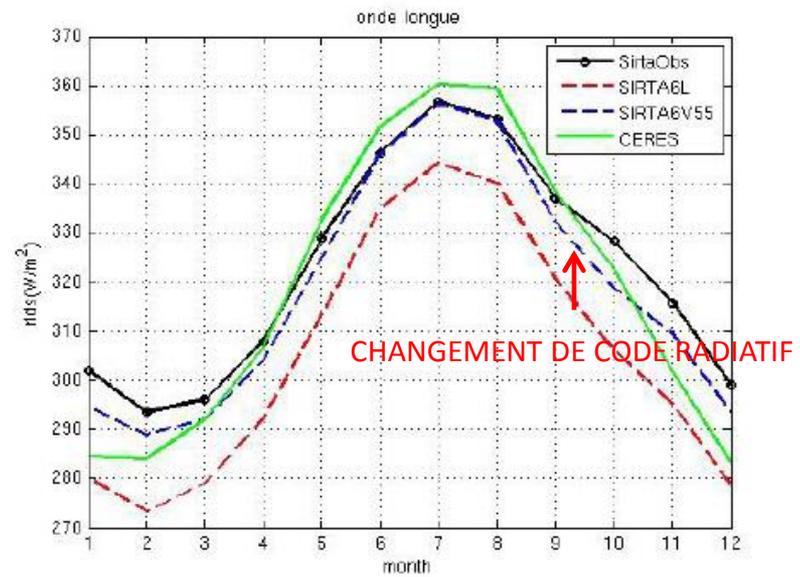
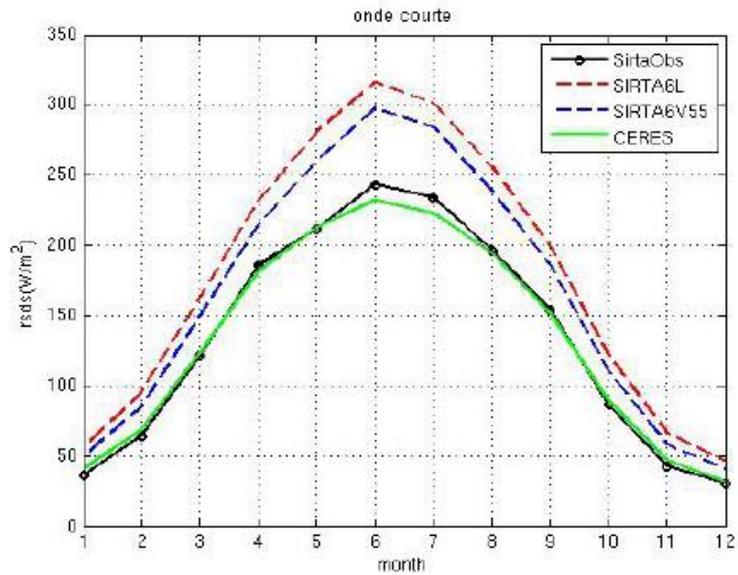
JEU GLOBAL GRILLE

# Représentativité / Échantillonnage temporel

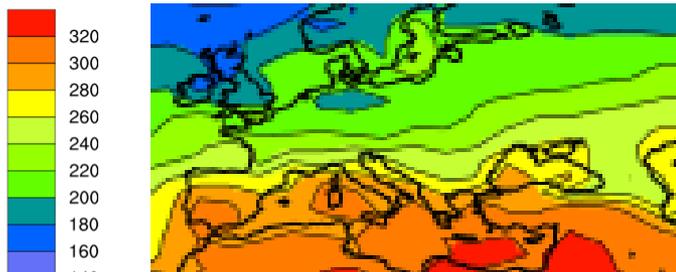
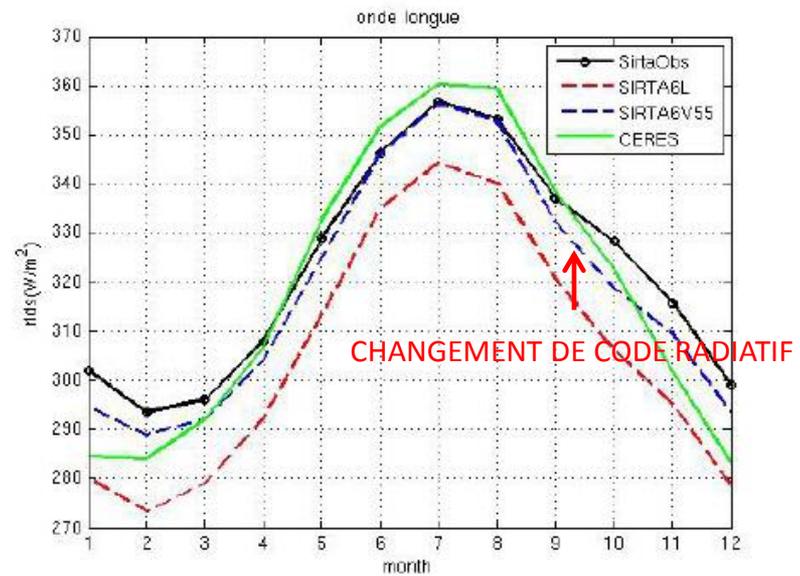
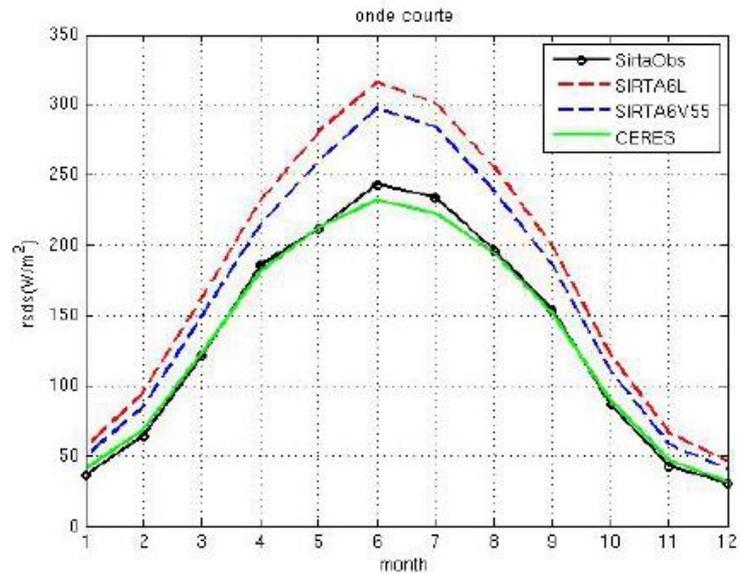
## MASQUE «SIRTA» APPLIQUE AUX SIMULATIONS



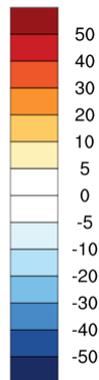
# Représentativité / Échantillonnage temporel



# Représentativité / Échantillonnage temporel

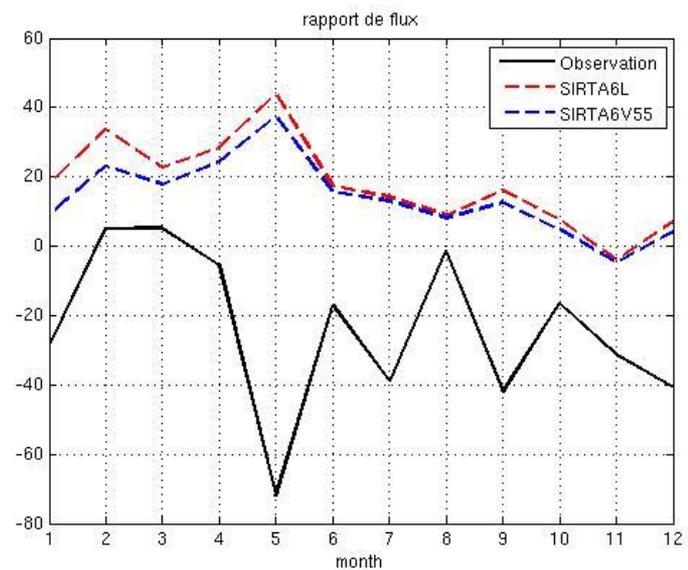
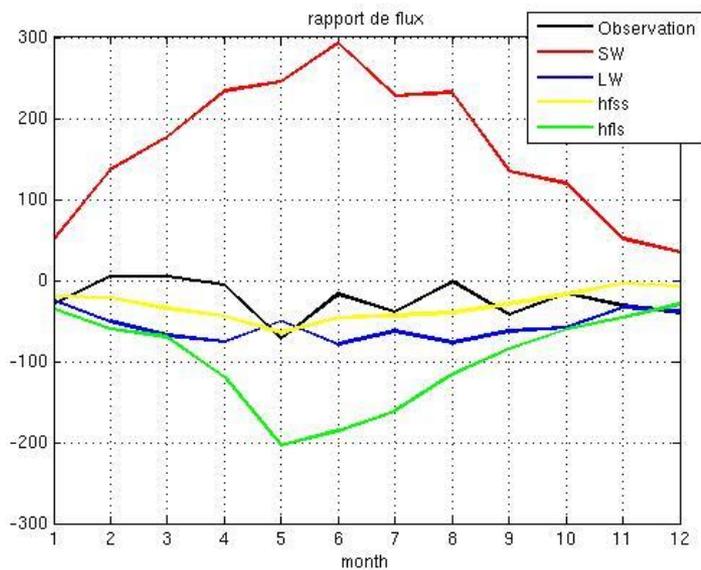


CERES



## Conservation de l'énergie

$$\frac{\partial T}{\partial t} = hfls + hfss + R_{net} + G$$



## LMDZ all

Flux de chaleur de chaleur =  $-47 \text{ W/m}^2$

Flux de chaleur sensible =  $-24 \text{ W/m}^2$

Flux infrarouge =  $-56 \text{ W/m}^2$

flux solaire net  $131 \text{ W/m}^2$

Erreur1 =  $4 \text{ W/m}^2$

## LMDZ echanti.

Flux de chaleur latent =  $-64 \text{ W/m}^2$

Flux de chaleur sensible =  $-24 \text{ W/m}^2$

Flux infrarouge =  $-57 \text{ W/m}^2$

Flux solaire net  $140 \text{ W/m}^2$

Erreur2 =  $-5 \text{ W/m}^2$

ERR =  $9 \text{ W/m}^2$

Flux de chaleur de chaleur obs =  $-102 \text{ W/m}^2$

Flux de chaleur sensible obs =  $-17 \text{ W/m}^2$

Flux infrarouge obs =  $-49 \text{ W/m}^2$

Flux solaire net obs =  $120 \text{ W/m}^2$

Erreur1 OBS =  $-48 \text{ W/m}^2$

ERR\_obs = ERR\_ech + ERR\_mes.

ERR\_mes =  $39 \text{ W/m}^2$

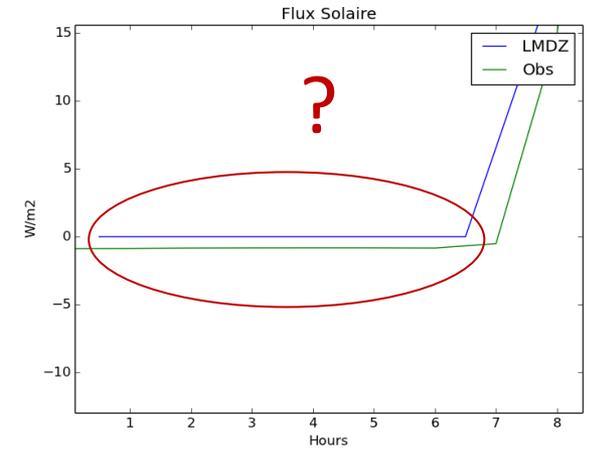
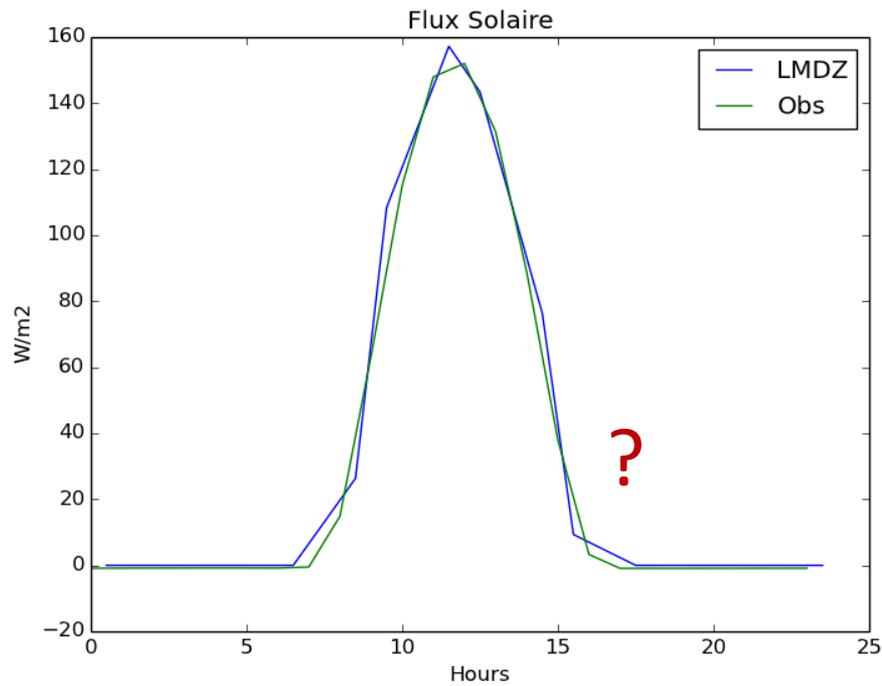
Mai 2016

Flux ( W/m2 )	LMDZ Complet	LMDZ&Obs	Obs	Disponibilité
<b>Sensible</b>	-34,98	-36,92	-11,84	0,95
<b>Latent</b>	-93,52	-97,85	-54,49	0,95
<b>Solaire</b>	217,53	229,77	156,38	0,98
<b>Infra-Rouge</b>	-72,02	-72,79	-64,48	1,0
<b>Total</b>	16,98	22,21	25,57	3,88

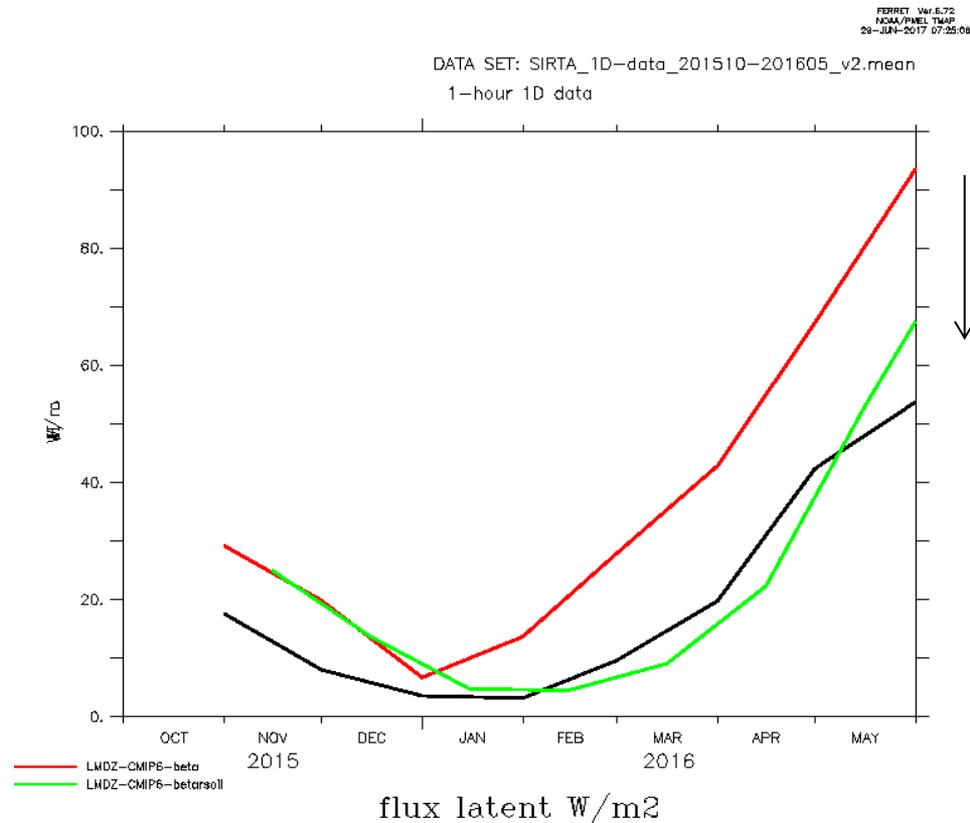
échantillonnage 5W/m2

Mesure: 3.3W7m2

# Cycle diurne/ coïncidence temporelle



# Aide au développement/évaluation de paramétrisation CMIP6-beta



Depuis 2015 (?) Disponibilité des flux turbulents accrue

# SIMULATIONS GLOBALES PREPARATOIRES CMIP6

## Série de simulations préparatoires à CMIP6, LMDZ-Orchidee, CTRL : AMIP-CM607-LR.30Y.2

ACCUEIL comparaisons	Atlas YEAR	Atlas DJF	Atlas JJA	ESM val tool	METRICS	Axes d'évaluation
----------------------	------------	-----------	-----------	--------------	---------	-------------------

RUN	Atlas YEAR	Atlas --DJF--	Atlas --JJA--	Outputs	model Parameters	rested Parameter	Period	bils	rt	rst	rlut	rlutcs	crest	crelt	cret	eva	pr	prw
CLIMATOS								7.097	0.7823	240.4	239.6	269.4	-47.05	29.84	-17.21	3.415	2.61	27.46
<a href="#">AMIP-CM607-LR.30Y.2</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	2.1613	1.019	237.371	236.352	262.615	-48.8985	26.263	-22.6355		3.14831	26.9317
<a href="#">AMIPqv-CM607-LR.30Y.2</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	-1.4034	-1.482	235.305	236.787	263.08	-50.9261	26.293	-24.6331		3.17735	26.9566
<a href="#">AMIPqv-CM607-LR.2</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	14.2865	-0.449	240.986	241.435	265.645	-45.5929	24.21	-21.3829		2.84193	26.475
<a href="#">CM608-LR-amip-01</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	2.0443	0.71	240.666	239.956	263.048	-45.3363	23.092	-22.2443		3.19376	26.8065
<a href="#">CM608-LR-amip-G-01</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	-1.7231	-1.603	238.559	240.162	263.387	-47.3576	23.225	-24.1326		3.2204	26.7872
<a href="#">CM609-LR-amip-01</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	1.587	0.385	240.092	239.707	262.907	-45.7963	23.2	-22.5963		3.17816	26.6777
<a href="#">CM609-LR-amip-G-01</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	<a href="#">G--</a>	X	X	commentaire	1999_2008	-2.0744	-1.988	238.081	240.069	263.376	-47.8186	23.307	-24.5116		3.21517	26.7459

## Comparaison aux stations

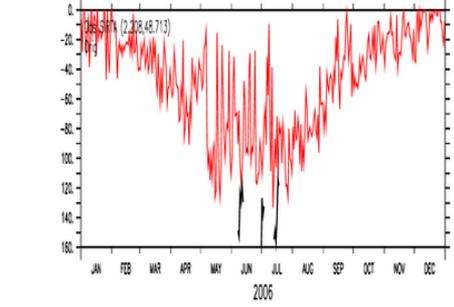
Responsable : Fredho

2006 : [wj](#), [ba](#), [ag](#), [na](#), [SIRTA](#)

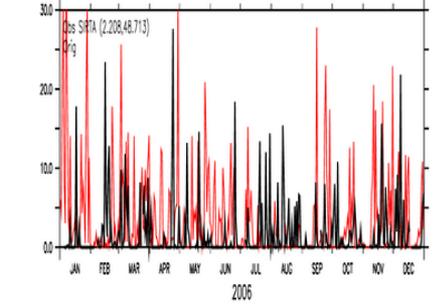
AMMA 2006 simulation : [AMIP-CM607-LR.30Y.2](#), [AMIPqv-CM607-LR.30Y.2](#), [AMIPqv-CM607-LR.2](#), [CM608-LR-amip-01](#), [CM608-LR-amip-G-01](#), [CM609-LR-amip-01](#), [CM609-LR-amip-G-01](#)

SIRTA 2006 simulation : [AMIP-CM607-LR.30Y.2](#), [AMIPqv-CM607-LR.30Y.2](#), [AMIPqv-CM607-LR.2](#), [CM608-LR-amip-01](#), [CM608-LR-amip-G-01](#), [CM609-LR-amip-01](#), [CM609-LR-amip-G-01](#)

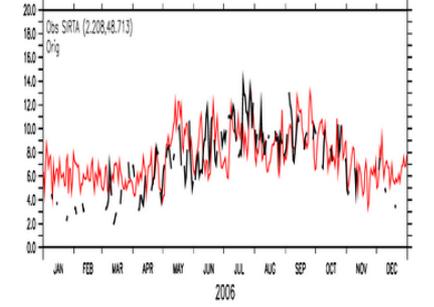
flat\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006



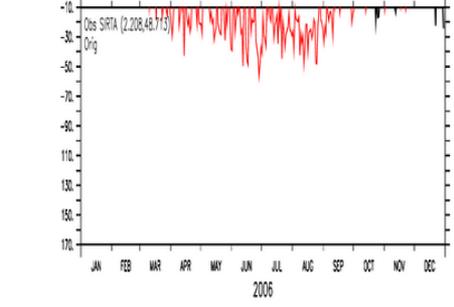
precip\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006



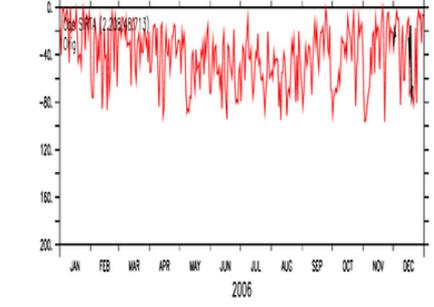
q2m\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006



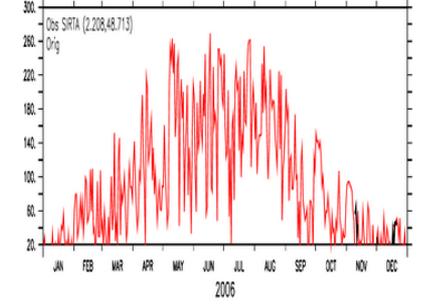
sens\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006



soll\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006

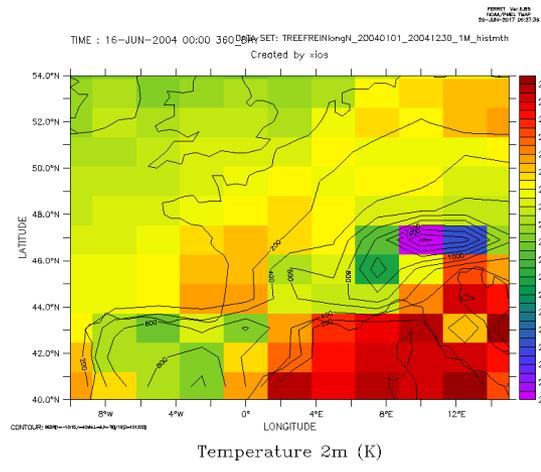
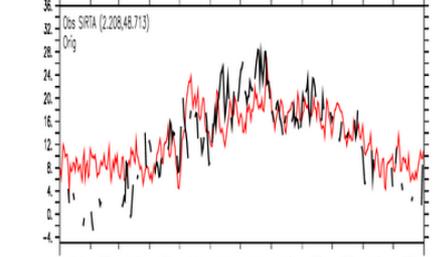


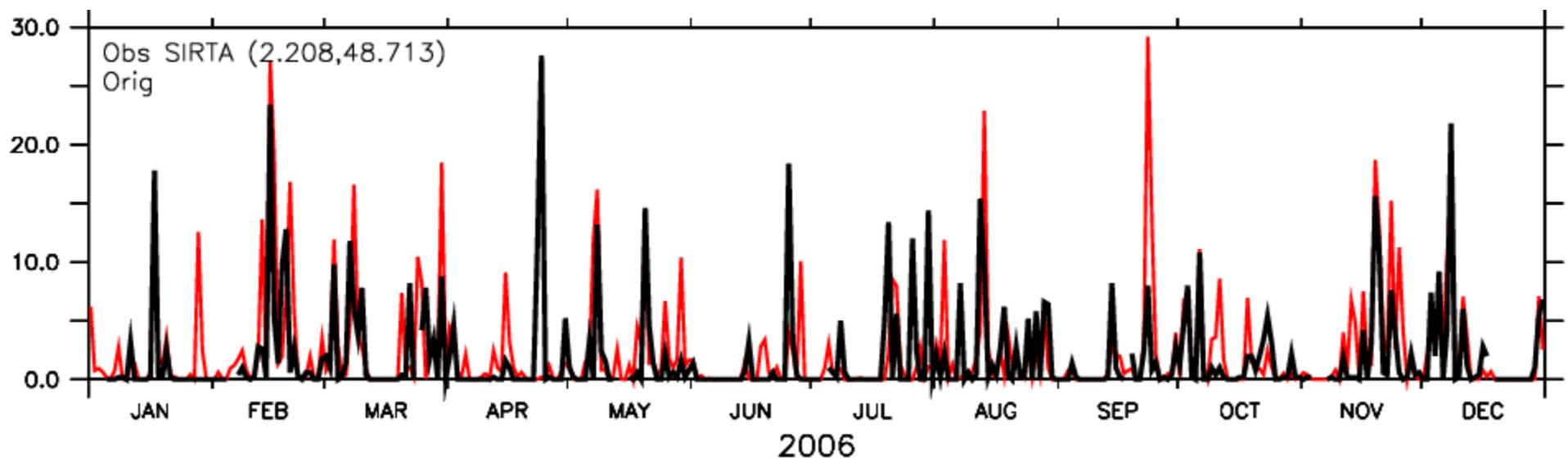
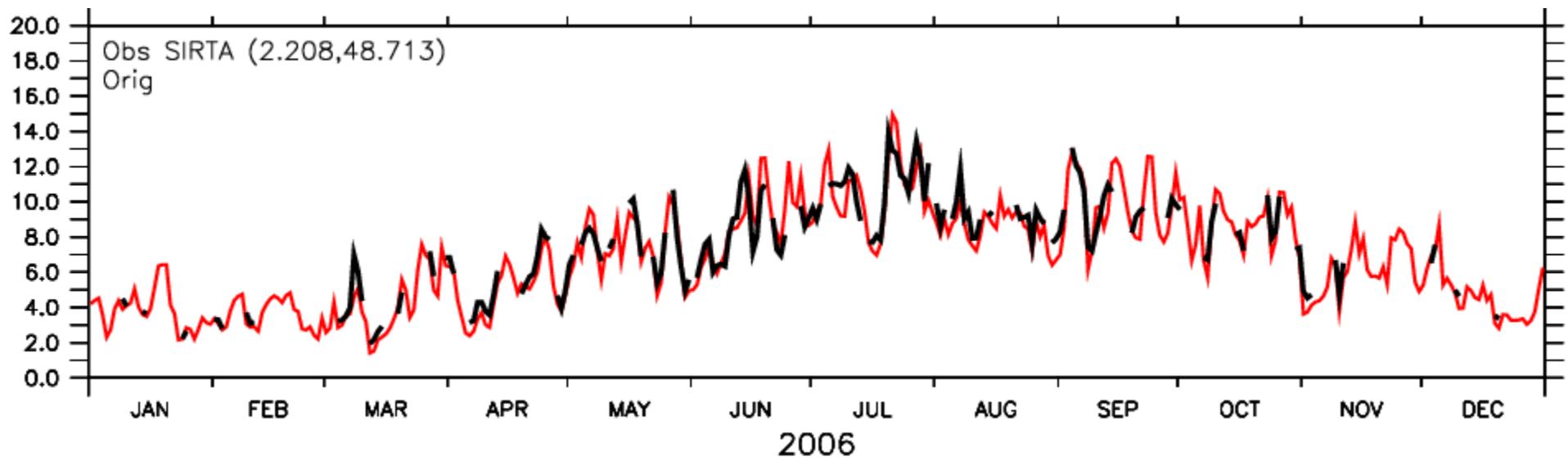
sols\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006



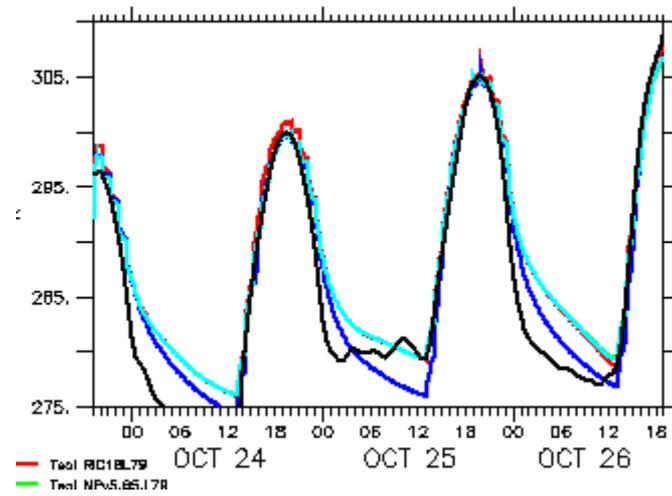
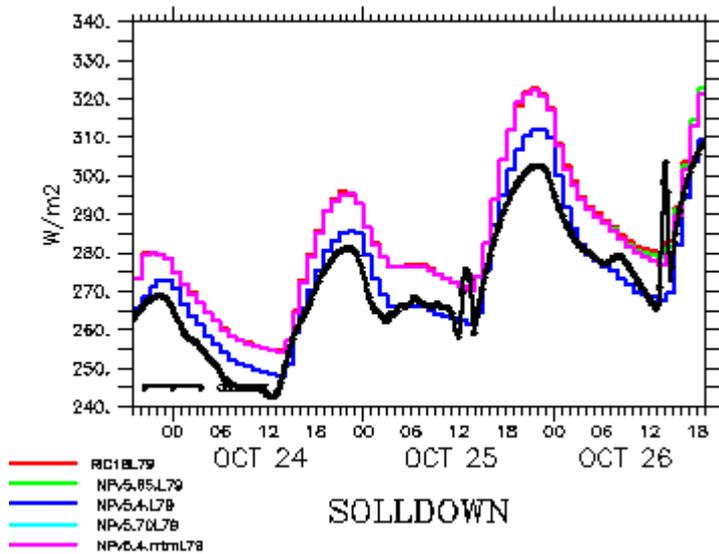
SWdnSFC\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006

t2m\_2006\_SIRTA\_AMIP-CM607-LR.30Y.22006



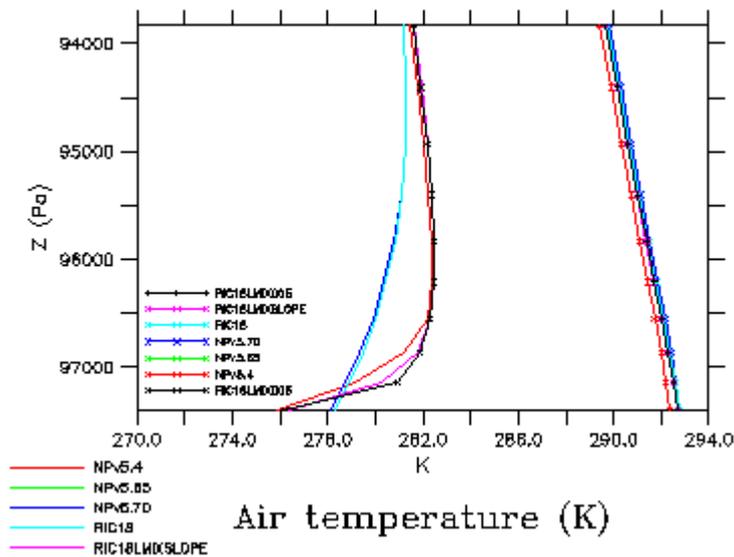


Couplage avec la surface, turbulence  
température au voisinage de la surface



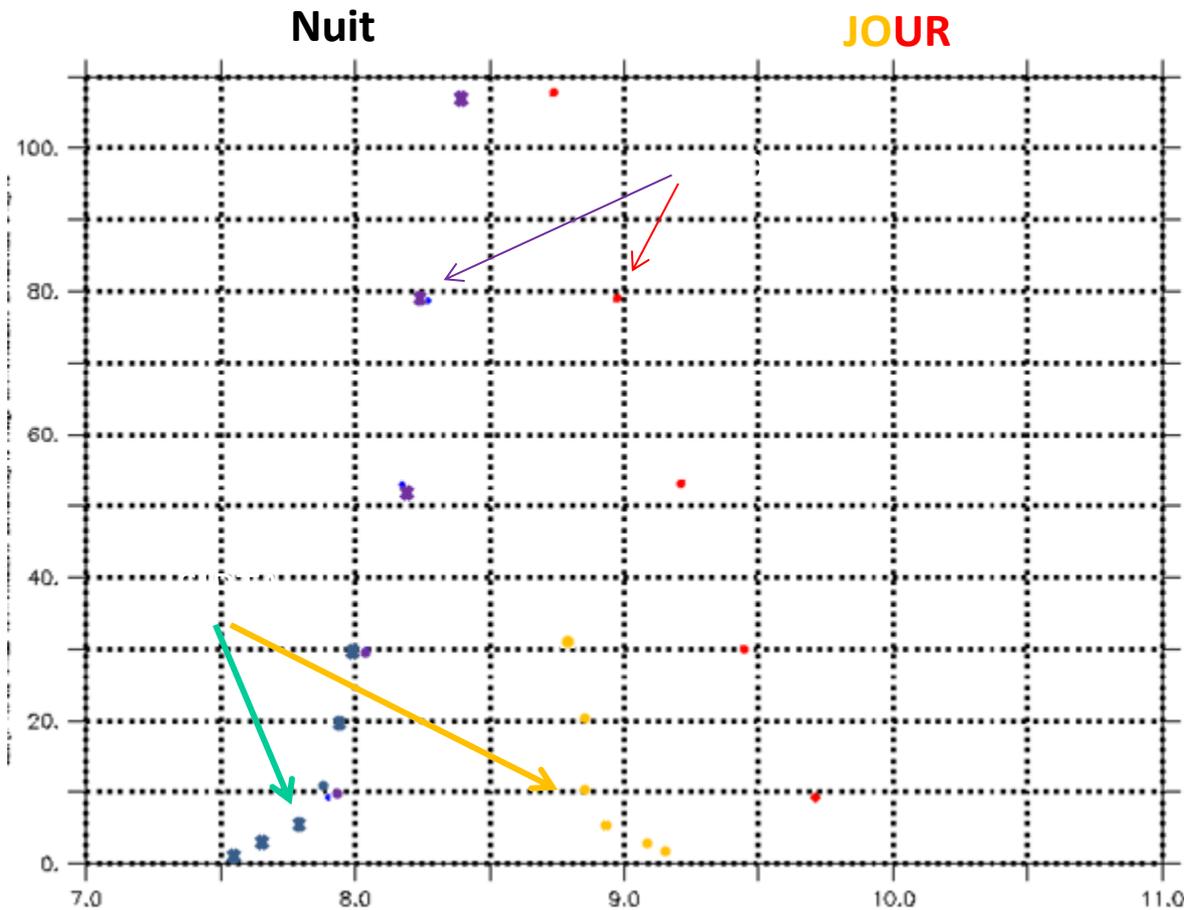
CAS 1D DICE (Kansas)

Diurnal Diurnal Land-atmosphere Coupling



# Evaluation structure couche limite/couche de surface DJF 2015

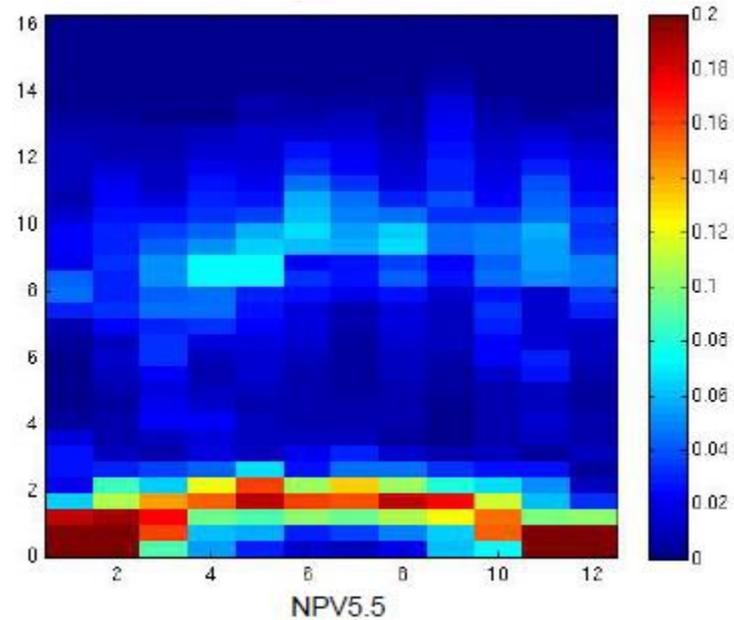
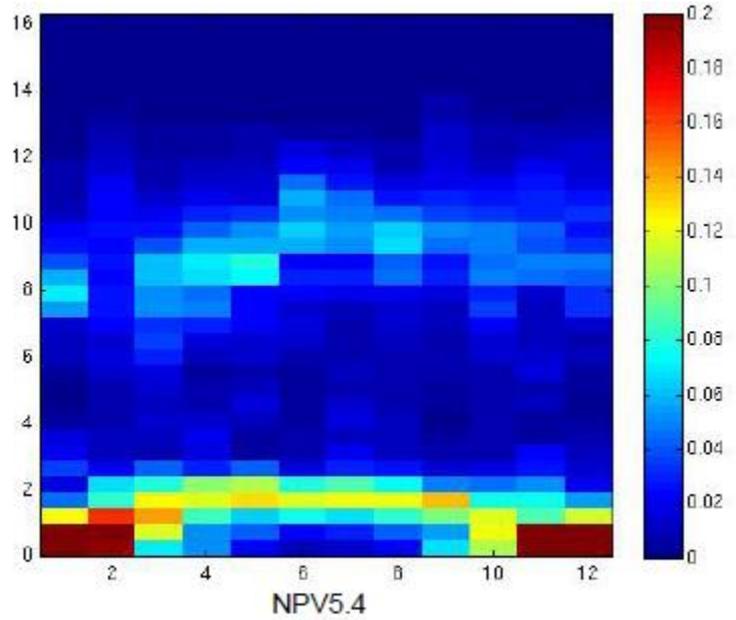
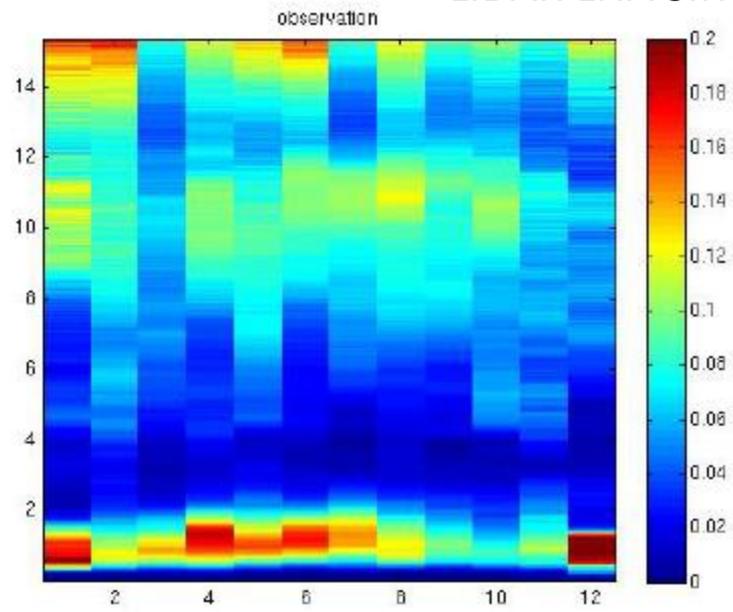
LMDZ:79 niveaux  
10m, 30m



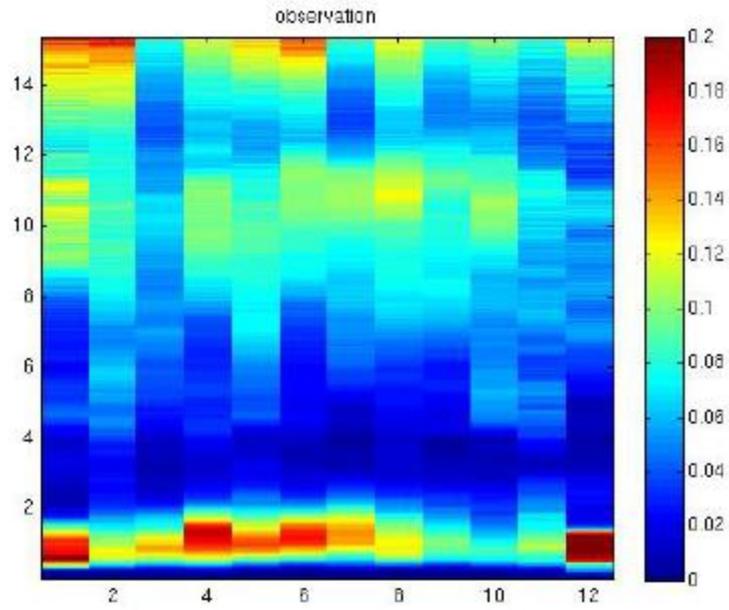
Tas: 6.5

Tas: 11.6

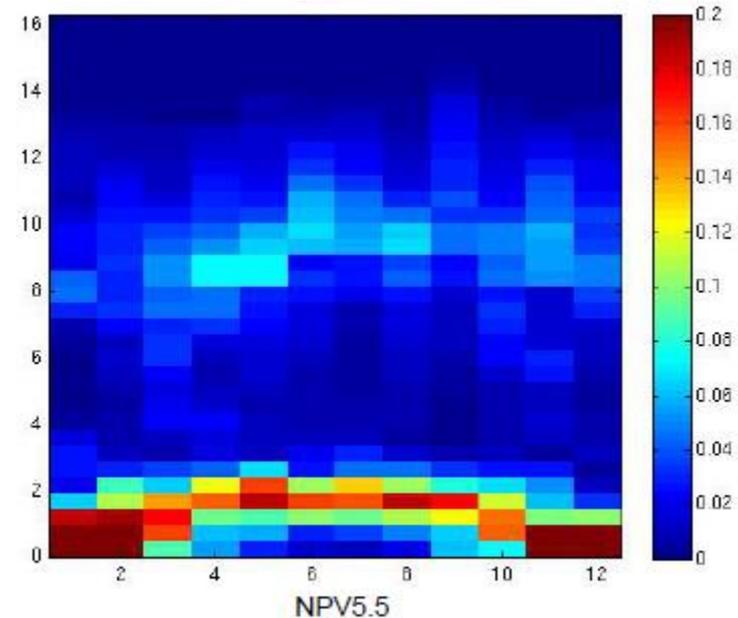
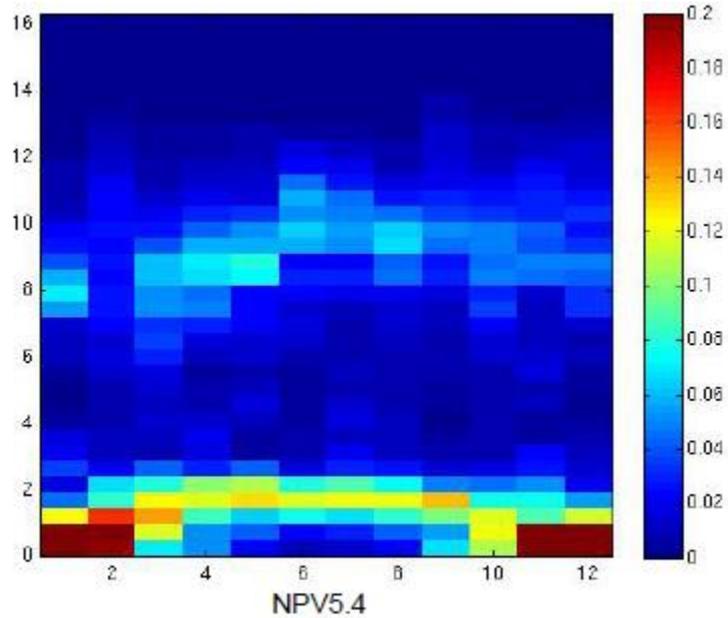
# LIDAR LNA SIRTA et LMDZ + simulateur



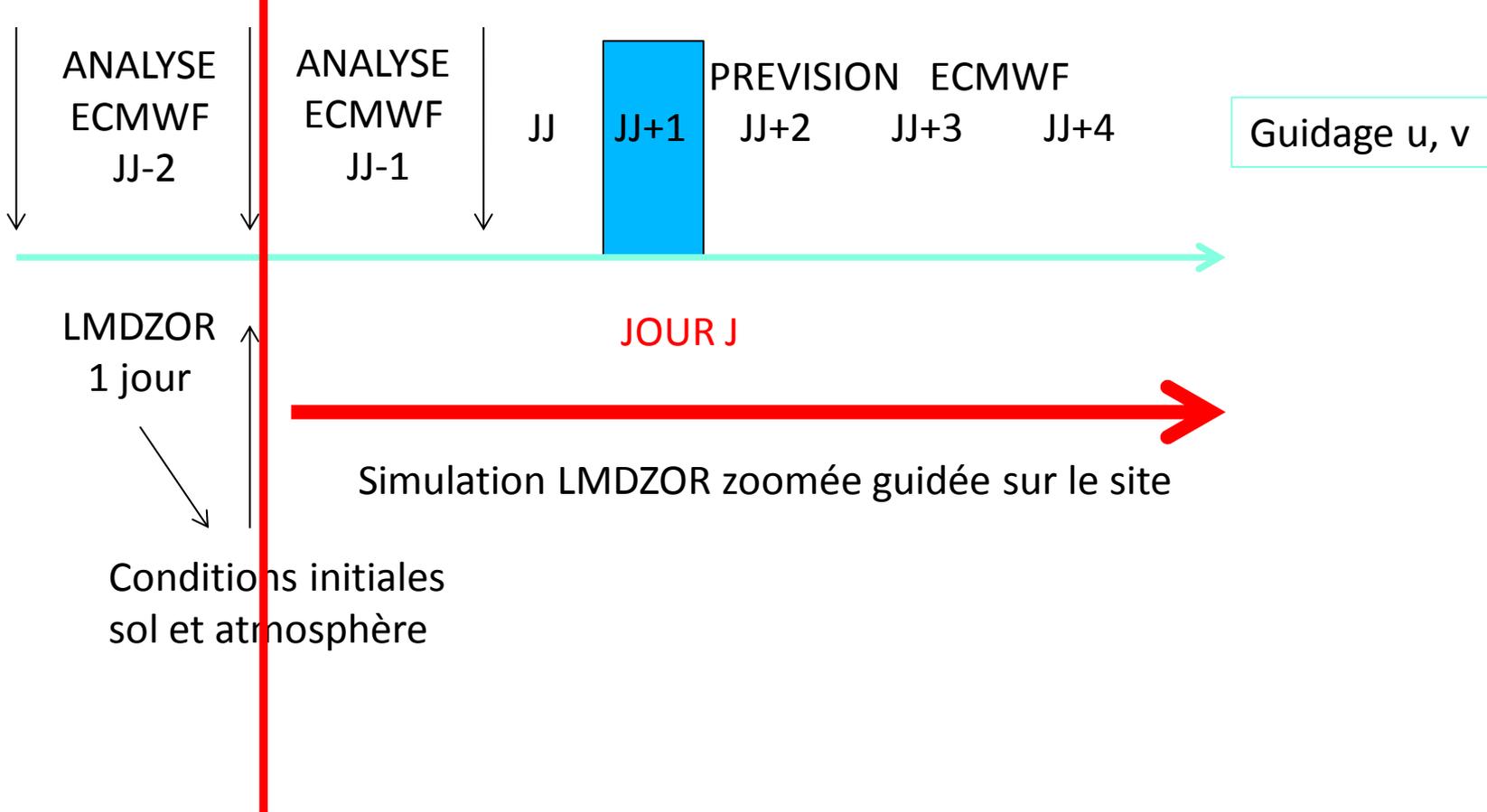
# LIDAR LNA SIRTA et LMDZ + simulateur



Encore du travail, premier km aveugle,  
adapter résolution verticale,



## SIMULATIONS TEMPS REEL (dites COSY)



Chaine mise en place sur Climserv (Polytechnique, IPSL)

Rapatriement journalier automatique des analyses et prévisions (N. Poulet)

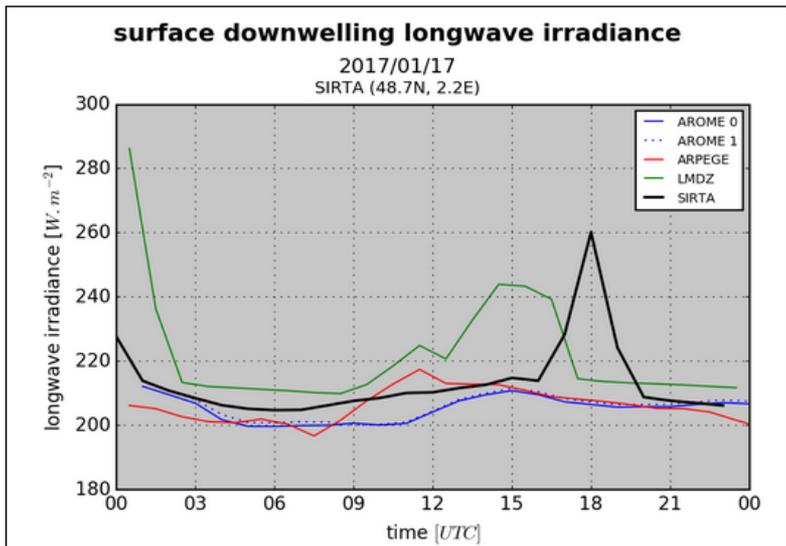
Lancement automatique journalier et surveillance (N. Poulet)

COSY longwave downwelling

Date < Jan 17 2017 00h00 UTC >  Video

Domain " SIRTA "

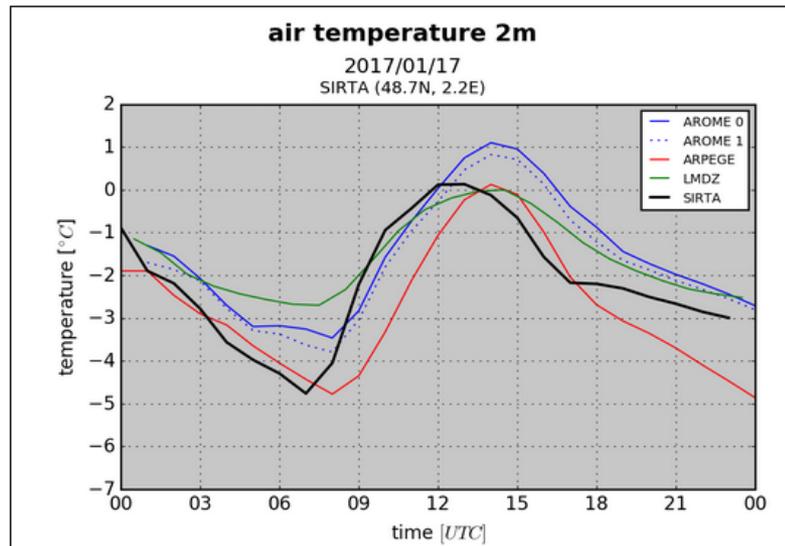
Multi-Field  
 On  
 Off



COSY air temperature 2m

Date < Jan 17 2017 00h00 UTC >  Video

Domain " SIRTA "



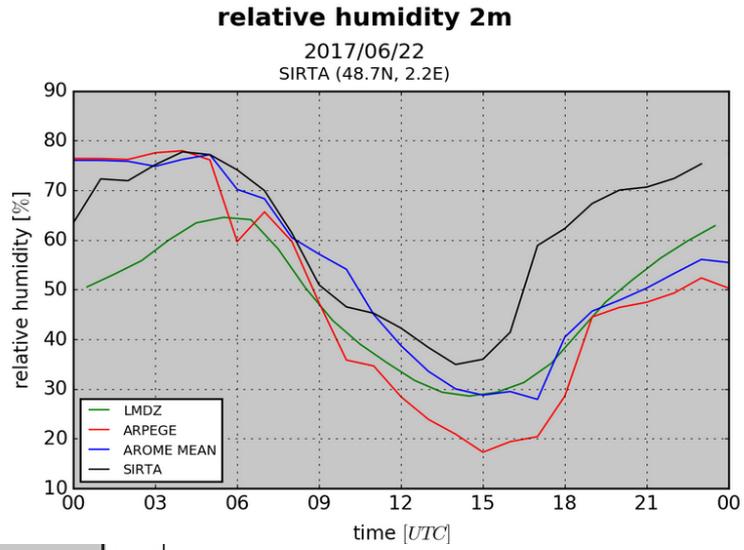
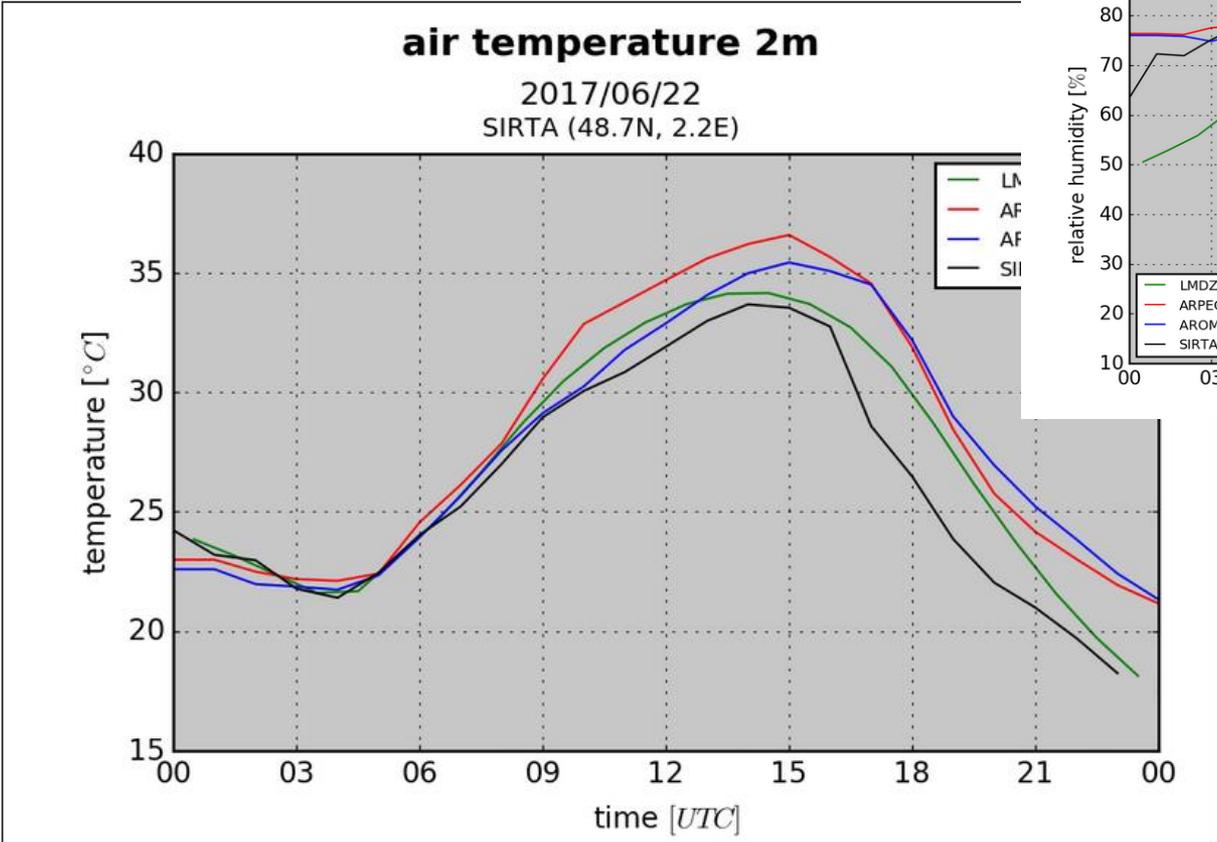


cosy air temperature 2m

Date: Jun 22 2017 00h00 UTC

Multi-Field: Off

Domain: SIRTA

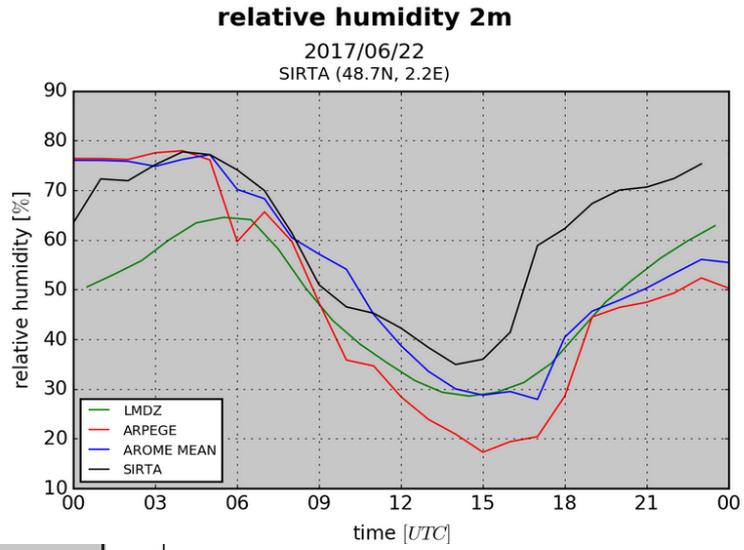
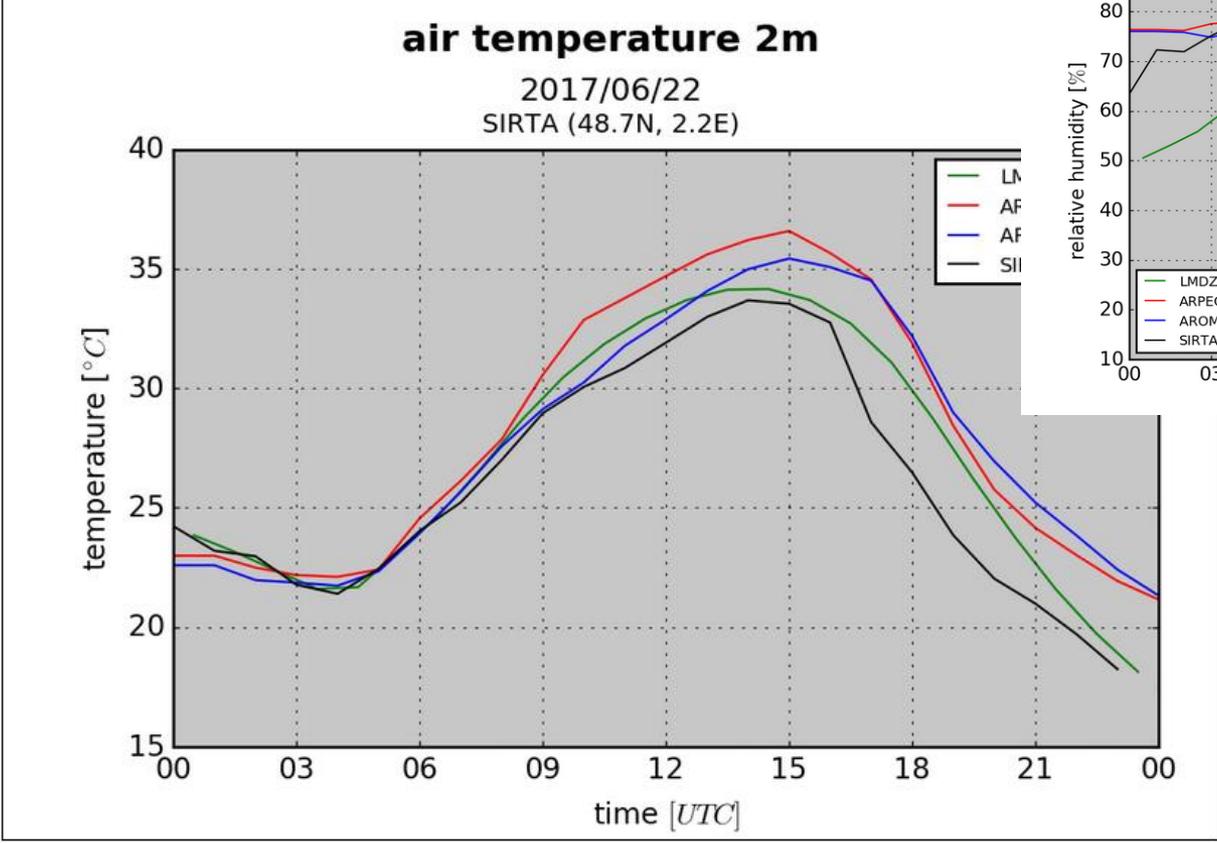


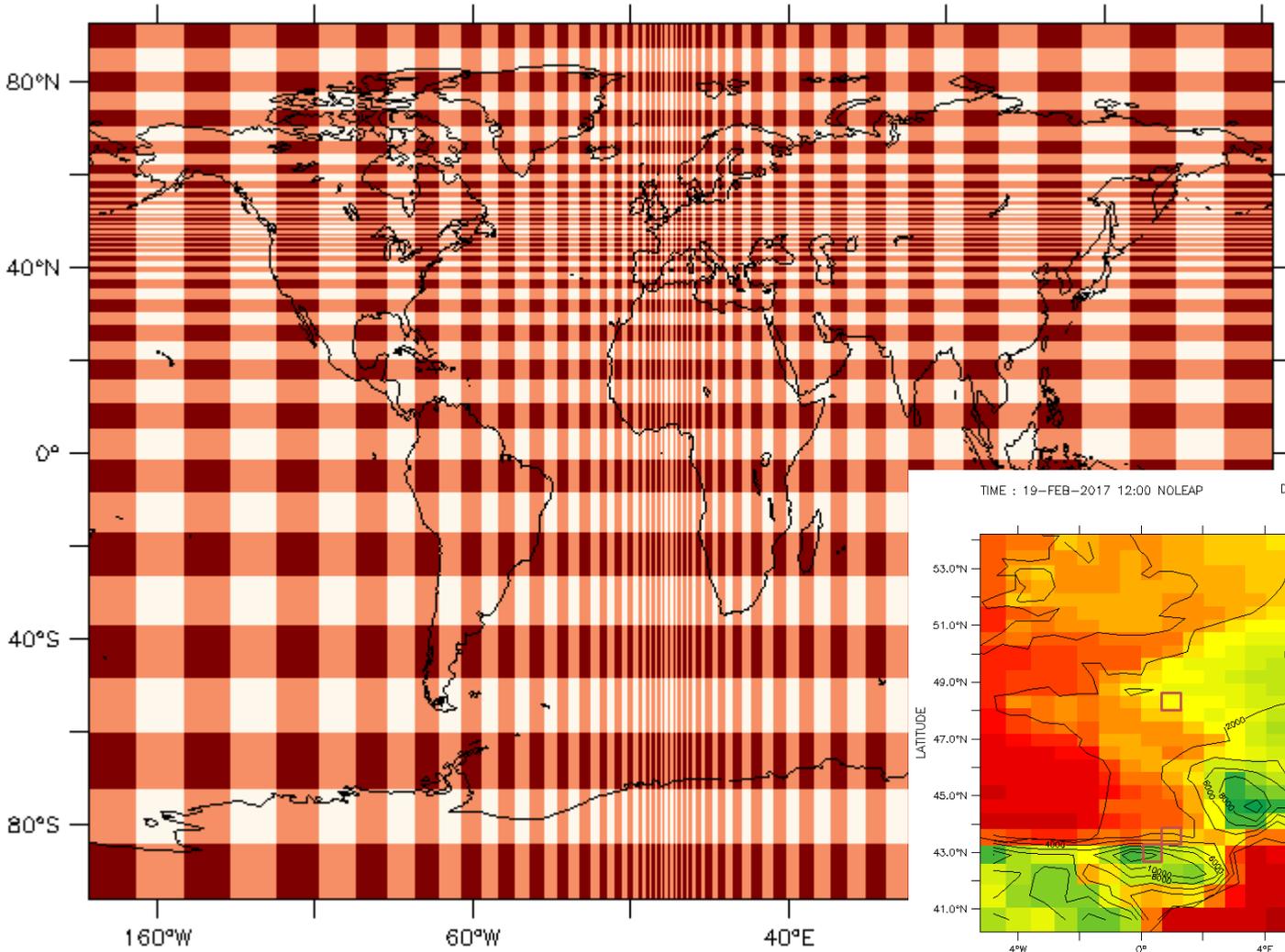
cosy air temperature 2m

Date: Jun 22 2017 00h00 UTC  Video Multi-Field

Moyenne glissantes plusieurs jours,  
 Accumuler sue le mois  
 Autres Variables

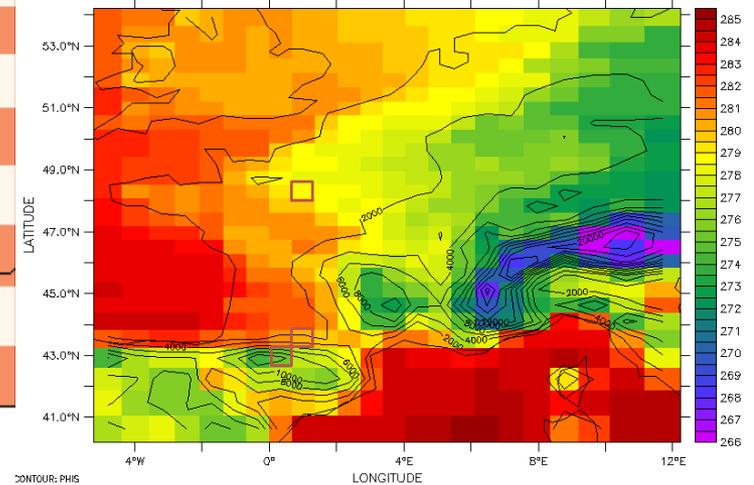
Domain: SIRTA





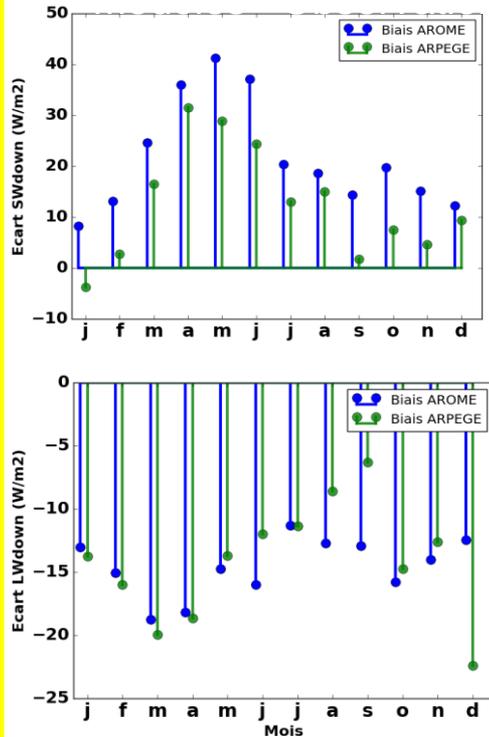
TIME : 19-FEB-2017 12:00 NOLEAP

DATA SET: histday.20170218.20170223

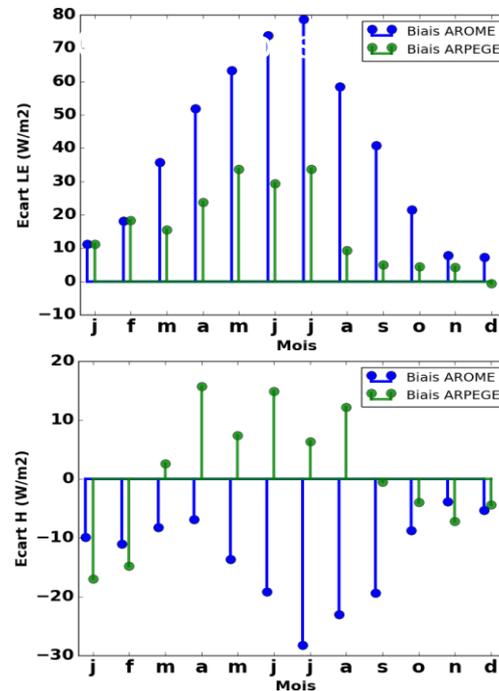


Temperature 2m (K)

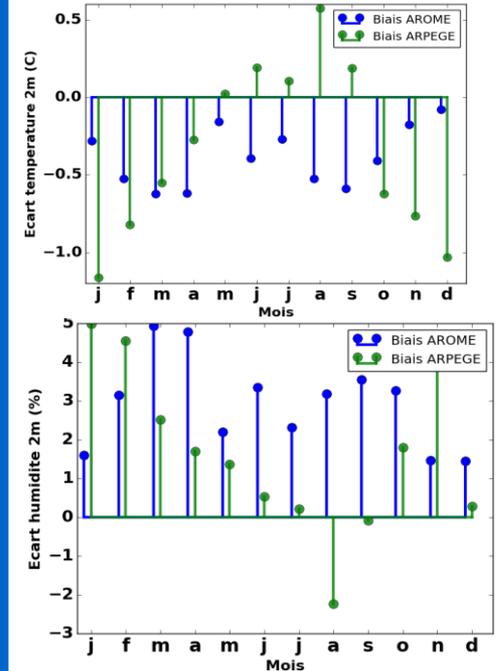
# Évaluation de la station de mesure Météopole flux sur l'année 2016



Biais positif sur le rayonnement global descendant (haut) et négatif sur l'infrarouge descendant (bas). C'est probablement l'impact d'une sous estimation de la nébulosité dans AROME et ARPEGE.



Forte surestimation du flux de chaleur latente (haut) pour les deux modèles. Jusqu'à 80 W/m<sup>2</sup> en moyenne mensuelle pour AROME durant l'été en partie compensée par la sous estimation de la chaleur sensible (-30 W/m<sup>2</sup>



Biais légèrement positif sur l'humidité à 2 mètres (en bas quelques %) et biais plutôt négatif pour la température (en haut <1 °C). Les modèles représentent correctement la température et l'humidité à 2 mètres. Notons que les données de la station ne sont pas assimilées dans les modèles.

- Utilisé pour évaluer le modèle dans un cadre 3D contrôlé  
 aller retour: processus, simulations à dynamique contrôlée, simulations 3D  
 effet de nouveau développement  
 Bilan d'énergie à la surface  
 profil vertical de couverture nuageuse (préliminaire)  
 (développements dans le simulateur à faire)  
 turbulence
- Outils de comparaison en temps réel a été mis en place  
 Il faut se l'approprier, élargir les variables à comparer (mat)  
 Outils didactique  
 Etudes de cas?
- Le rôle des hétérogénéités spatiale du site demande encore du travail
  - voisinage de la forêt, + site semi-urbain-
- Quelles problématiques scientifiques?
  - Couches limite stables
  - Impact des obstacles sur la couche limite (z0 ...)
  - Nuages bas et interaction avec la surface
  - Utilisation des autres sites ACTRIS