

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**

# MOSAI

## Model and observation for Surface Atmosphere Interactions

Parteners: LA, CNRM, LMD, LATMOS, CESBIO, GET, IGE,  
ISPRA

LA: F. Lohou, M. Lothon, P. Medina, S. Derrien, *C. Roman*

CNRM: E. Bazile, A. Boone, G. Canut, F. Couvreux, B. Decharme, P. Le Moigne, W.  
Maurel, R. Roehrig, Y. Seity

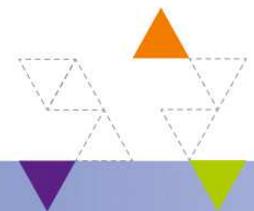
IPSL: S. Bastin, F. Cheruy, M. Chiriaco, J.-C. Dupont, F. Hourdin, T. Dubos, A. Sima

CESBIO: A. Brut, L. Jarlan, O. Merlin, O. Dare-Idowu

GET: J. Darrozes, G. Ramillien, O. Priscia, L. Menjot

IGE: J.-M. Cohard, C. Coulaud, R. Biron, B. Mercier

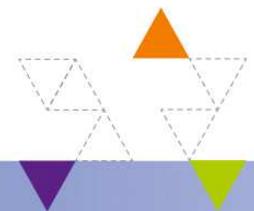
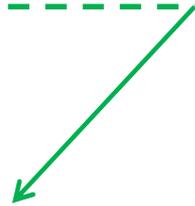
ISPRA: S. Lafont, M. Irvine, V. Moreaux



## Model and observation

for Surface Atmosphere Interactions

Flux de chaleur et de  
quantité de  
mouvement



LES  $\Delta x \sim 0.01$  km  
NWP Models  $\Delta x \sim 1$  km  
Climatic models  $\Delta x \sim 50$  km

Model and observation

for Surface Atmosphere Interactions

Flux de chaleur et de  
quantité de  
mouvement

NWP Models

$\Delta x \sim 1 \text{ km}$

Climatic models

$\Delta x \sim 50 \text{ km}$

De la turbulence  
à l'échelle locale

$\sim \text{dm}$

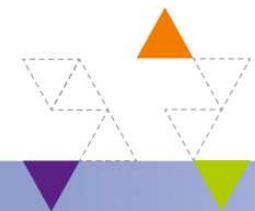
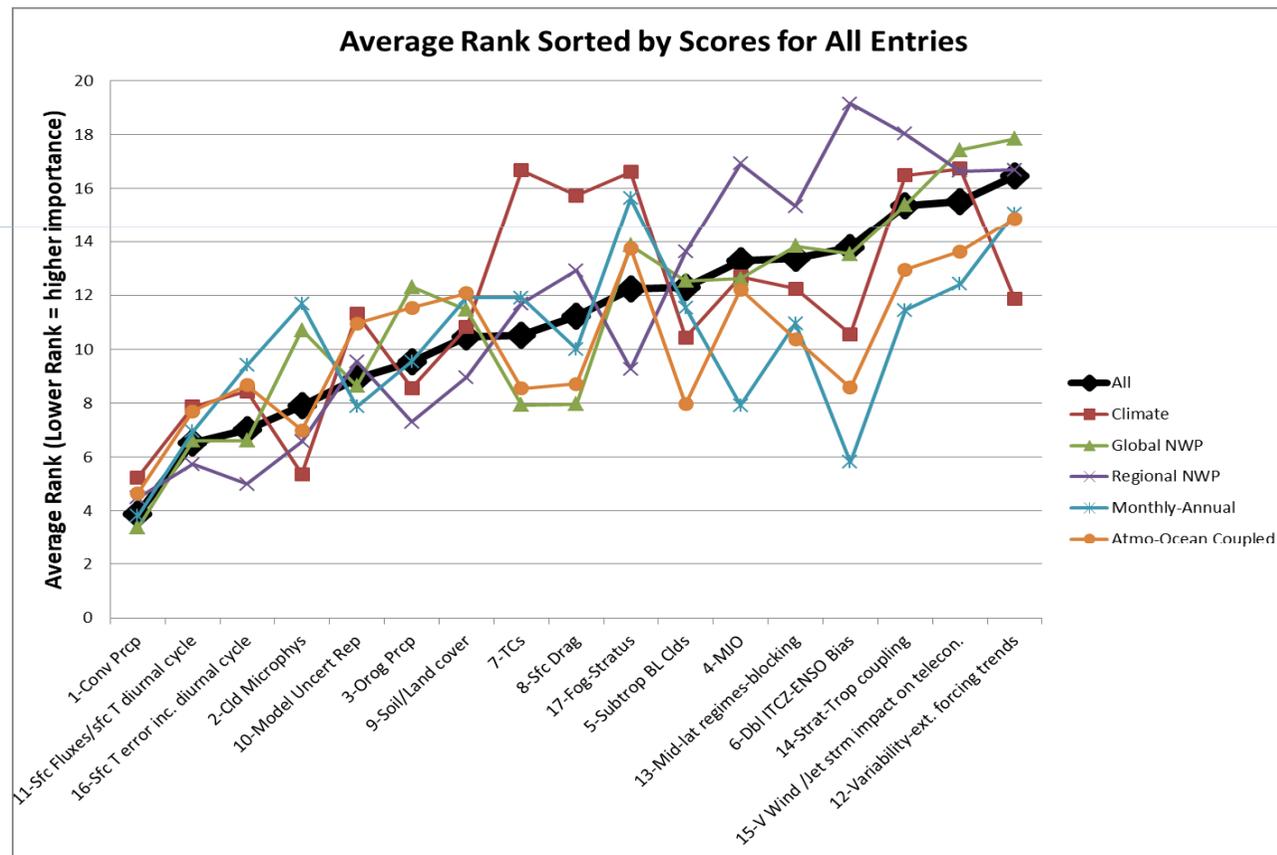
$\sim 10 \text{ km}$

Model and observation

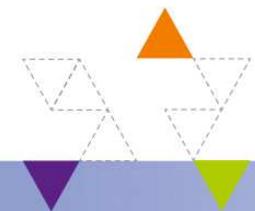
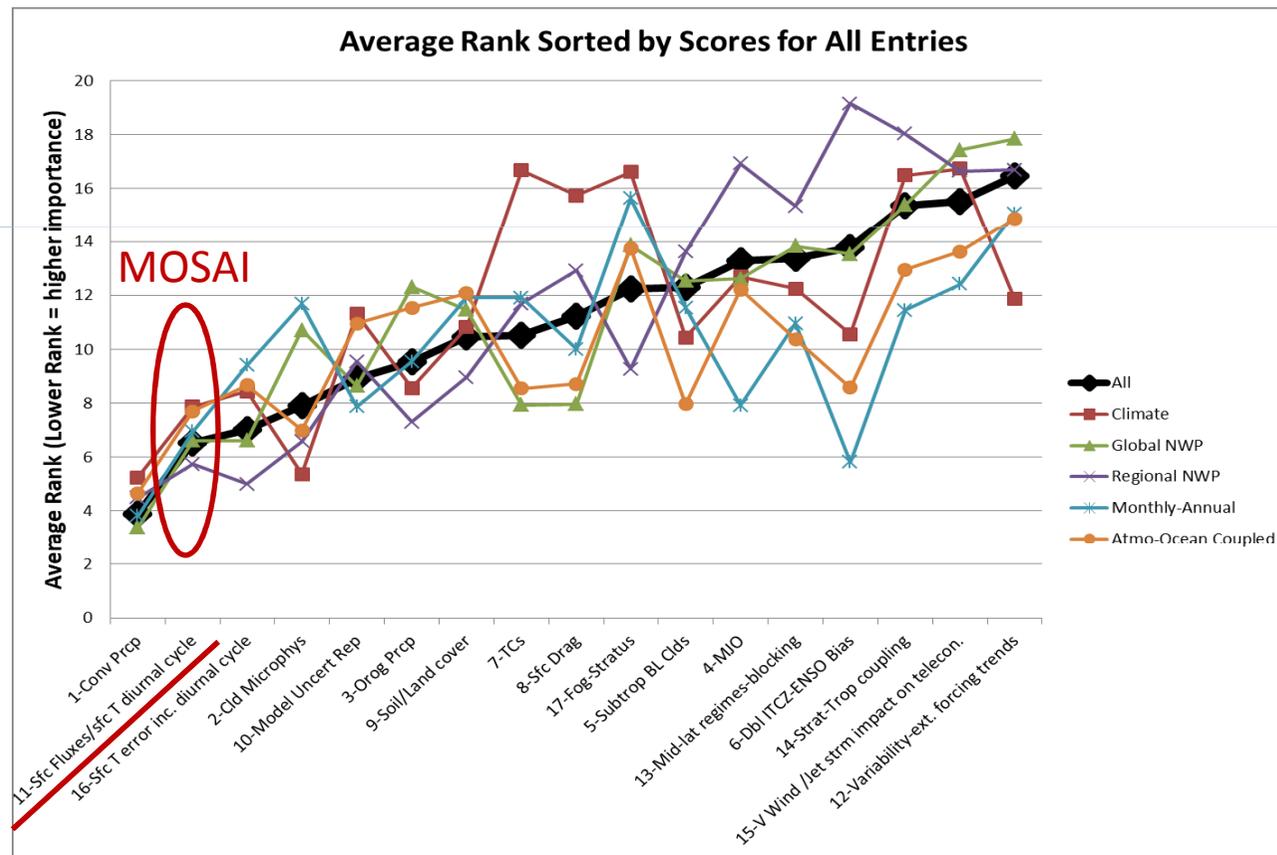
for Surface Atmosphere Interactions

Flux de chaleur et de  
quantité de  
mouvement

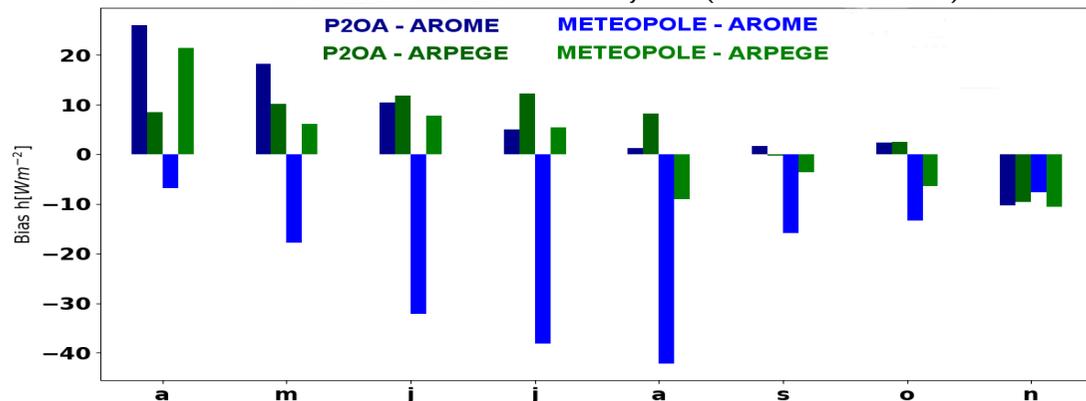
Working Group on Numerical Experimentation (jointly sponsored by the Commission of Atmospheric Sciences of the World Meteorological Organization (WMO) and the World Climate Research Programme (WCRP))



Working Group on Numerical Experimentation (jointly sponsored by the Commission of Atmospheric Sciences of the World Meteorological Organization (WMO) and the World Climate Research Programme (WCRP))

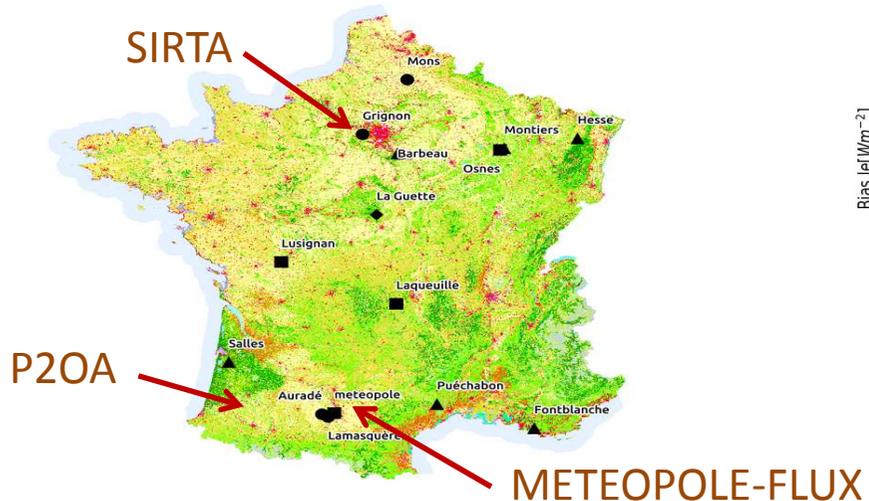


Surface sensible heat flux - Monthly bias (Model - Observation)

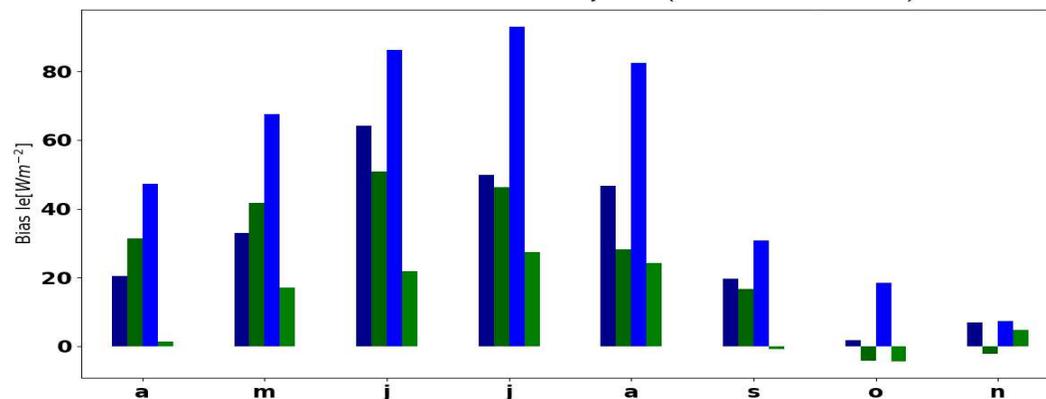


*Monthly bias (from April (a) to November (n)) of AROME and ARPEGE sensible (left panel) and latent (right panel) surface fluxes compared to observations at P2OA and Météopole in 2017.*

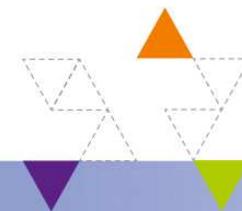
## IR ACTRIS-FR



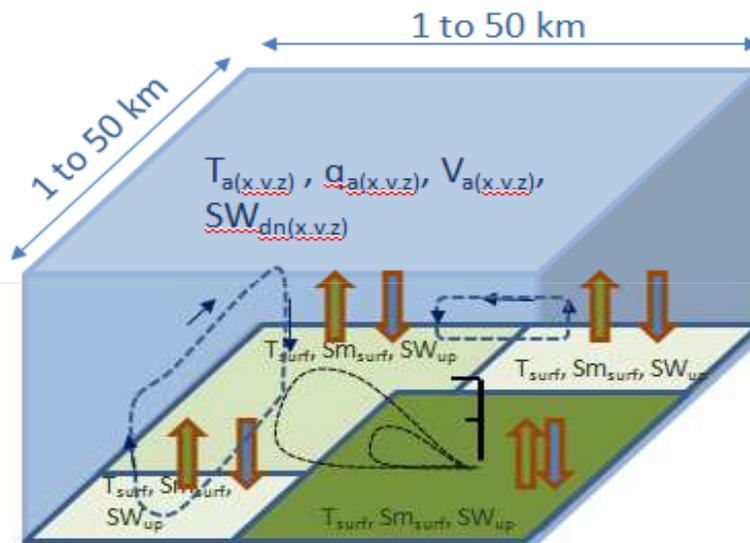
Surface latent heat flux - Monthly bias (Model - Observation)



(Guylaine Canut)

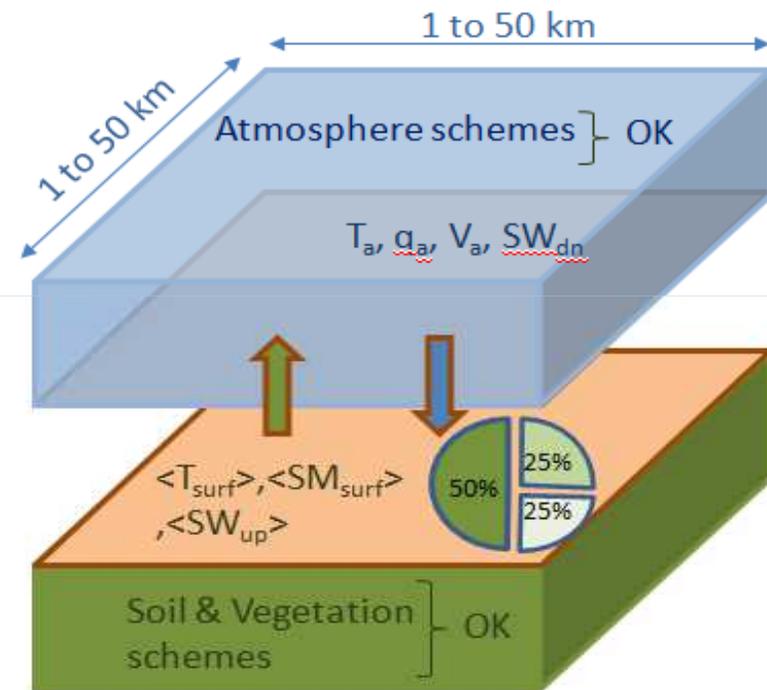


Observations at model grid scale



Secondary circulations: e.g.  
*Patton et al., 2005, Liu et al., 2011, Maronga and Raasch, 2013*

Climate or NWP model grid



L-A coupling: *André et al., 1986; Noilhan et al., 1997*



Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage

(Foken et al., 2011; Leuning et al. 2012; Wohlfahrt and Widmoser, 2013)

Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

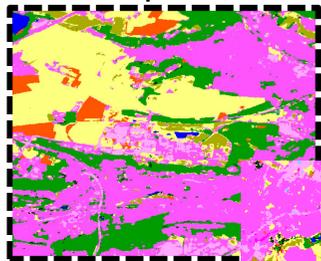
- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage

(Foken et al., 2011; Leuning et al. 2012; Wohlfahrt and Widmoser, 2013)

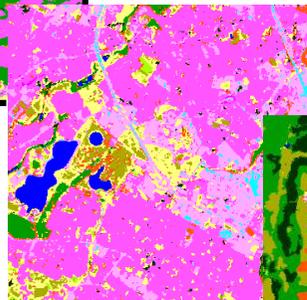
IMPACT 1

Construire des mesures de référence pour la validation des interactions surface-atmosphère dans les modèles

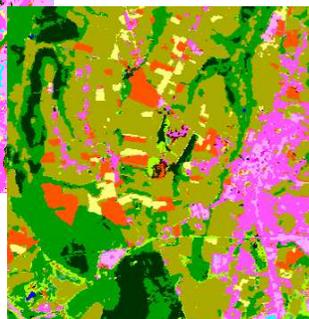
SIRTA: péri-urbain



P20A: rural



MTO: urbain



ICOS-ecosystem  
ACTRIS-FR



Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage
- **Les méthodes de comparaison** : difficulté de discerner le pourquoi des biais (paramétrisation)  
(Cheruy et al., 2013; Chiriaco et al., 2018; Bastin et al., 2019)

Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage
- **Les méthodes de comparaison** : difficulté de discerner le pourquoi des biais (paramétrisation)  
(Cheruy et al., 2013; Chiriaco et al., 2018; Bastin et al., 2019)

**IMPACT 2**  
*[Observations + Méthodes de comparaison]*

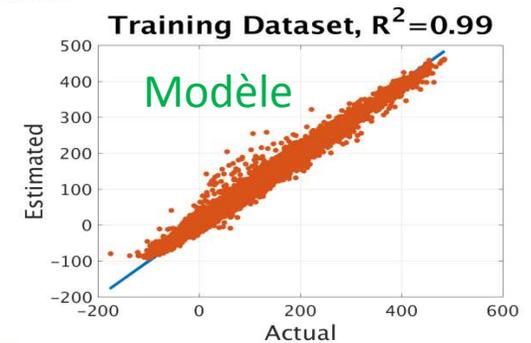
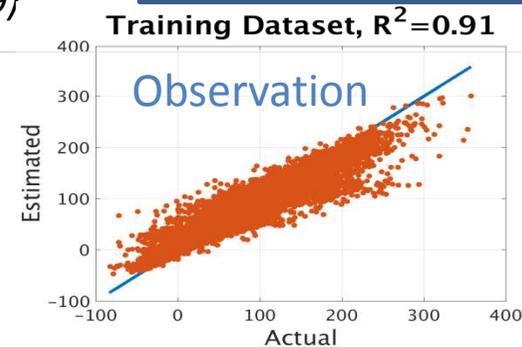
mis à disposition de la communauté pour la Validation/diagnostique de n'importe quel model

Algorithme de classification "forêt aléatoire"

Variables clés → Modèle statistique

1-Mesurées pour les observations

2-Simulées pour les modèles numériques

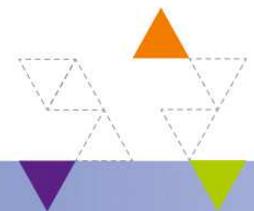


Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage
- **Les méthodes de comparaison** : difficulté de discerner le pourquoi des biais (paramétrisation)

➤ **Les Modèles :**

- Amélioration du couplage entre l'atmosphère et la surface, notamment dans les cas de surface hétérogène:

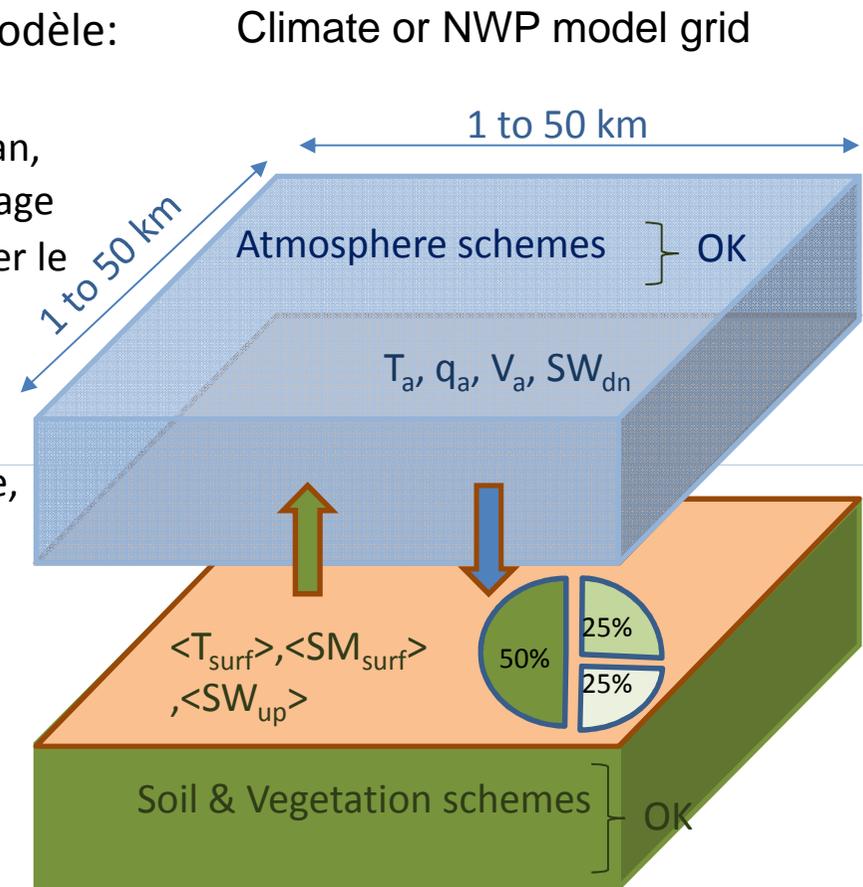


Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage
- **Les méthodes de comparaison** : difficulté de discerner le pourquoi des biais (paramétrisation)

➤ **Les Modèles :**

- Amélioration du couplage entre l'atmosphère et la surface, notamment dans les cas de surface hétérogène:



Pistes qui peuvent expliquer ces écarts entre Obs-modèle:

- **Les Observations** : incertitudes, non-fermeture du bilan, représentativité de la mesure dans l'hétérogénéité du paysage
- **Les méthodes de comparaison** : difficulté de discerner le pourquoi des biais (paramétrisation)

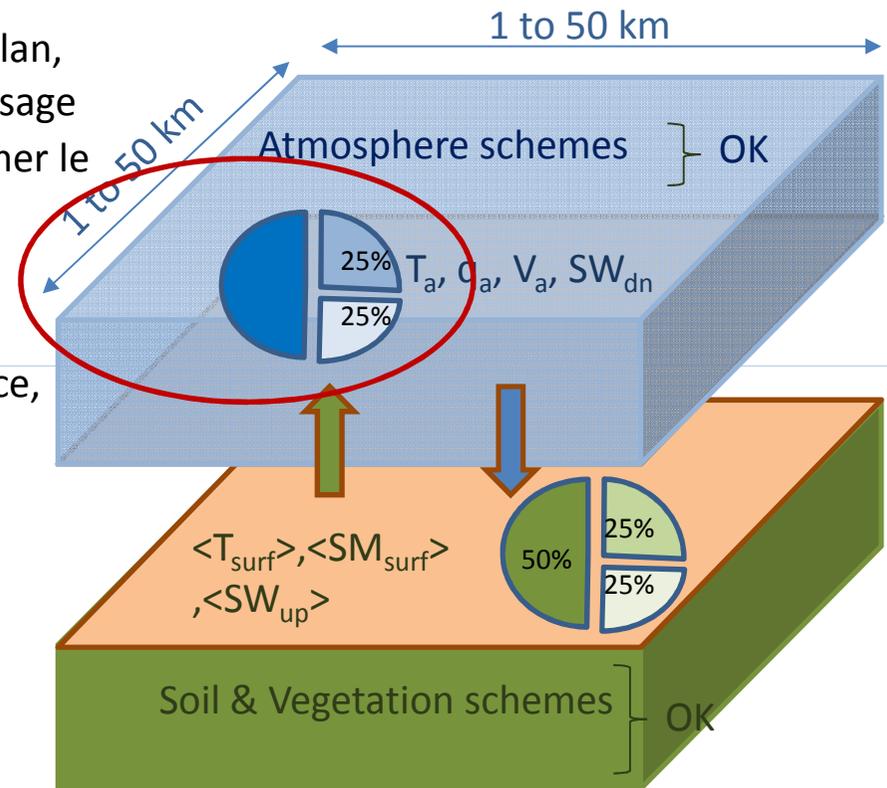
➤ **Les Modèles :**

- Amélioration du couplage entre l'atmosphère et la surface, notamment dans les cas de surface hétérogène:

IMPACT 3

Amélioration possible des modèles de prévision du temps et du climat

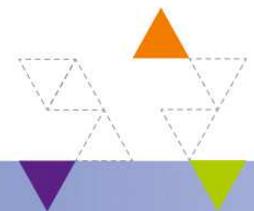
Climate or NWP model grid



825 k€ sur 4 ans:

- 6 ans de postdoc
- 3 ans de thèse
- 12 mois de AI

Fort lien avec le projet HILIAISE (ANR 2019) – campagne de mesure



Merci !!



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
ANR