

Description de l'analyse de précipitations MESCAN et premières évaluations sur la France: comparaison à SAFRAN et des débits à l'aide du modèle hydrologique ISBA- MODCOU

C. Soci, E. Bazile, F. Besson, J.F. Mahfouf, Y. Durand,
E. Martin, S. Morin, et J.M. Soubeyroux



Atelier de Modélisation de l'Atmosphère
22/24 Janvier 2013, Toulouse, Météo-France



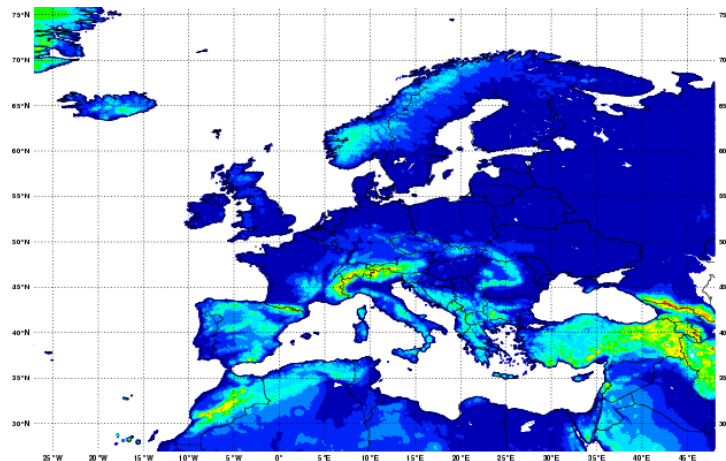
METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Plan

- Contexte du projet
- Principe de l'analyse des précipitations
- Comparaison avec SAFRAN
- Évaluation des débits avec ISBA-MODCOU
- Conclusions

Projet EURO4M

- EURO4M: European Reanalysis and Observations For Monitoring (FP7)
- Début le 1er Avril 2010 pour 4 ans
- 9 participants: KNMI (Project Leader A.K. Tank) , Met Office (UK,), University Rovira i Virgili (URV, Spain), National Meteorological Administration (NMA, Roumanie), Meteo Swiss (MS), Deutscher Wetterdienst (DWD), SMHI (Suède), University of East Anglia (UEA, UK), Météo-France
- CNRM WP2.3 et WP2.4: production d'une analyse 2D à échelle fine (~5km sur l'Europe 2007-2010. Utilisation des champs analysés pour forcer SURFEX afin de produire une climatologie de neige, eau du sol, flux d'évaporation etc ..



Analyse de précipitation: MESCAN

Principe:

- Basé sur le code de l'OI, utilisé dans ARPEGE/AROME pour l'analyse des paramètres de surface: T2m, RH2m
- **L'ébauche:** un champ de précipitations modèle (ARPEGE, ALADIN, AROME, HIRLAM).
- **Observations:** pluviomètre
- possibilité de faire l'analyse pour des RR24h, RR12, RR6, RR3 ou 1h, la seule contrainte est d'avoir l'ébauche et les observations sur la même durée.
- L'analyse est à la résolution horizontale de l'ébauche.

Analyse de précipitation: MESCOAN

Deux options:

1. MESCOAN-Log: Analyse de la variable transformée: $\ln(RR+1)$ d'après Mahfouf *et al.*, 2007 pour l'analyse CANadian Precipitation Analysis (CAPA):

$$RR \sim LN(0, \sigma_1^2) \rightarrow \ln(RR) \sim N(0, \sigma_2^2)$$

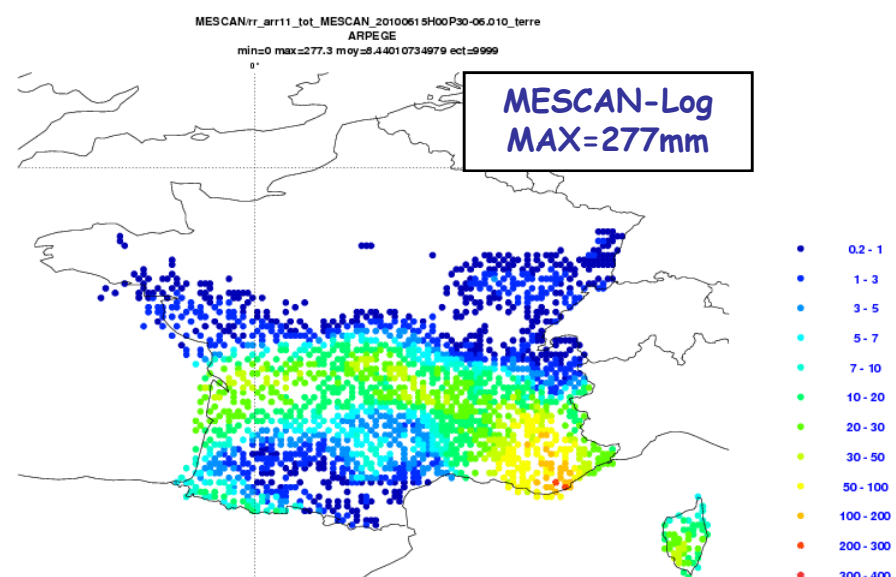
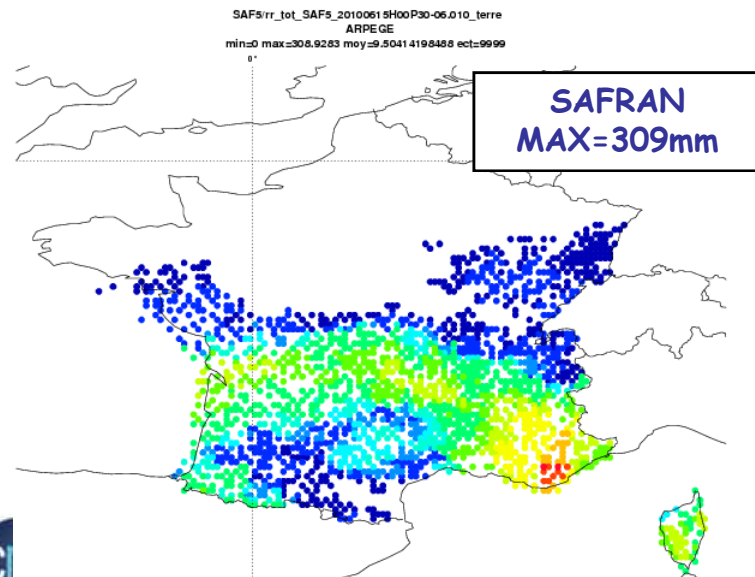
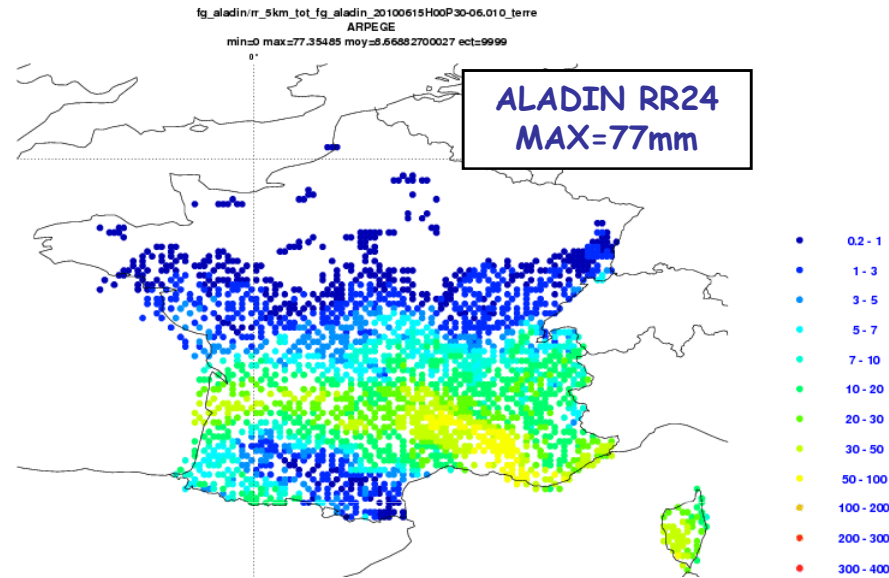
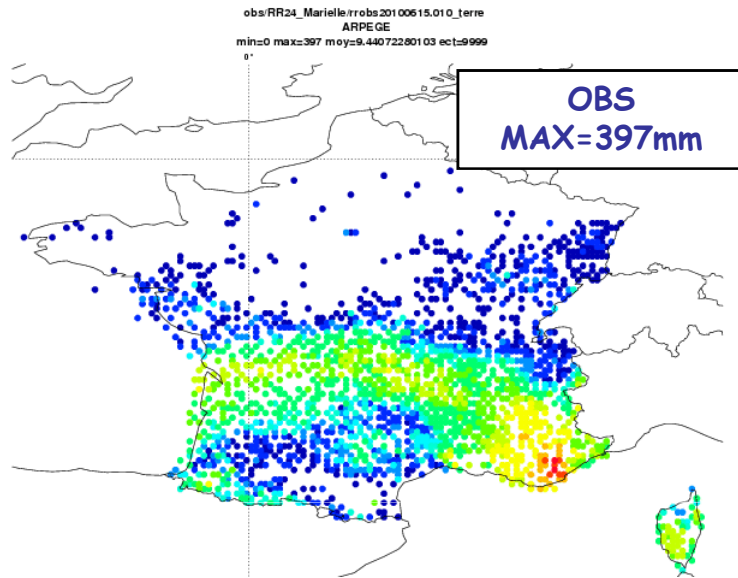
$L=43\text{km}$, $\text{Sigma}_O=0.6$ et $\text{Sigma}_B=0.71$

2. MESCOAN-RR: Analyse directe de $RR \sim N(0, \sigma^2)$ (espace physique) :
 $L=35\text{km}$, $\text{Sigma}_O=5$ et $\text{Sigma}_B=13$ (comme dans SAFRAN)

Fonction de corrélation des erreurs de l'ébauche:

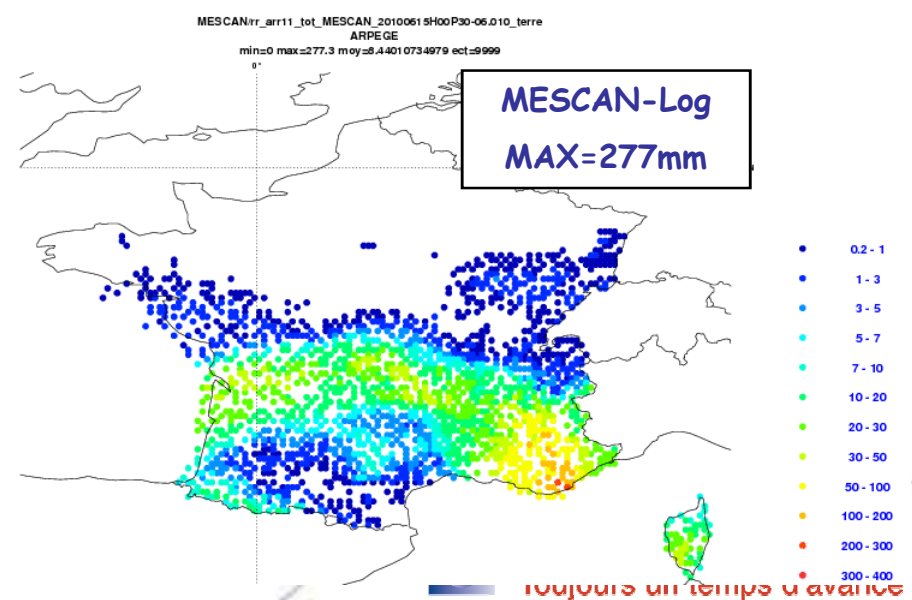
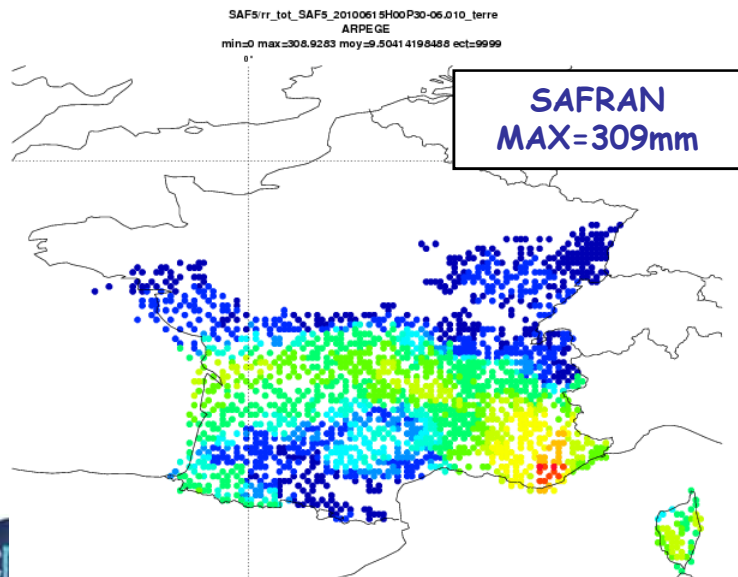
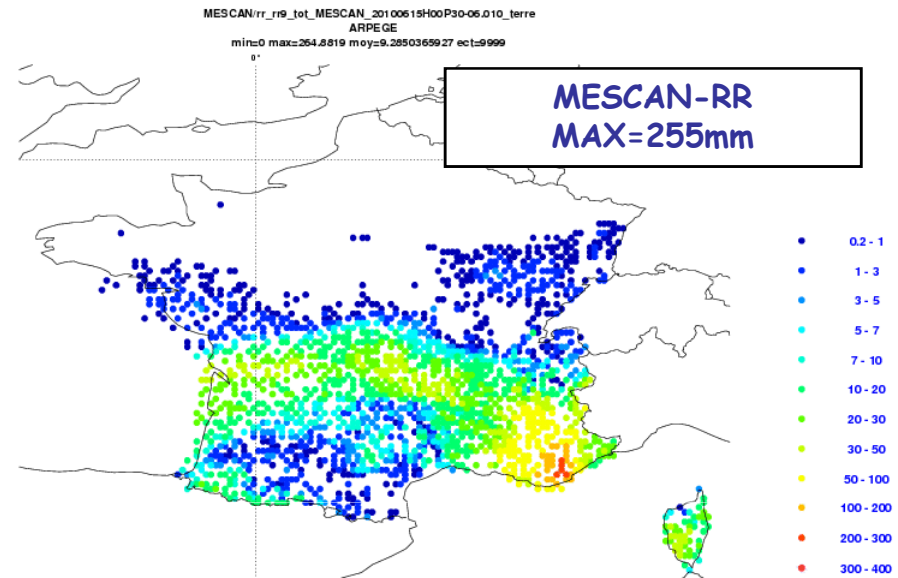
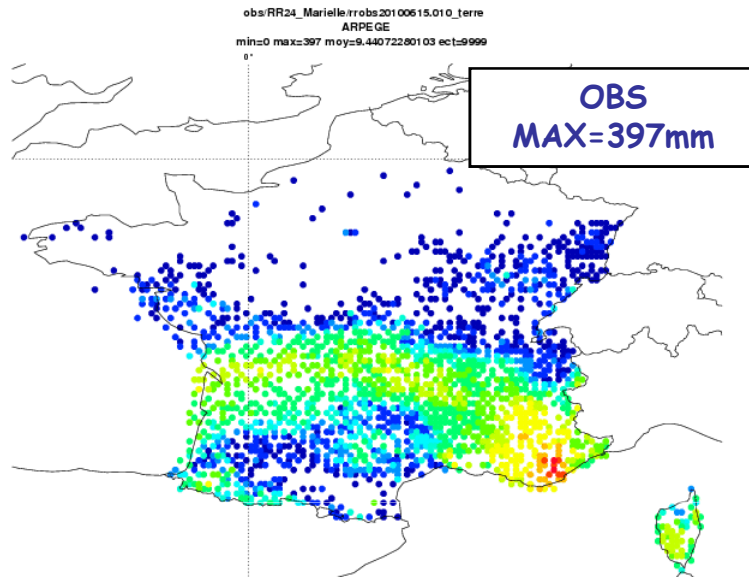
$$F(r) = \left(1 + \frac{r}{L}\right) \cdot e^{-\frac{r}{L}}$$

Cas du Var 2010 (Grille 0.1°, RR24h)

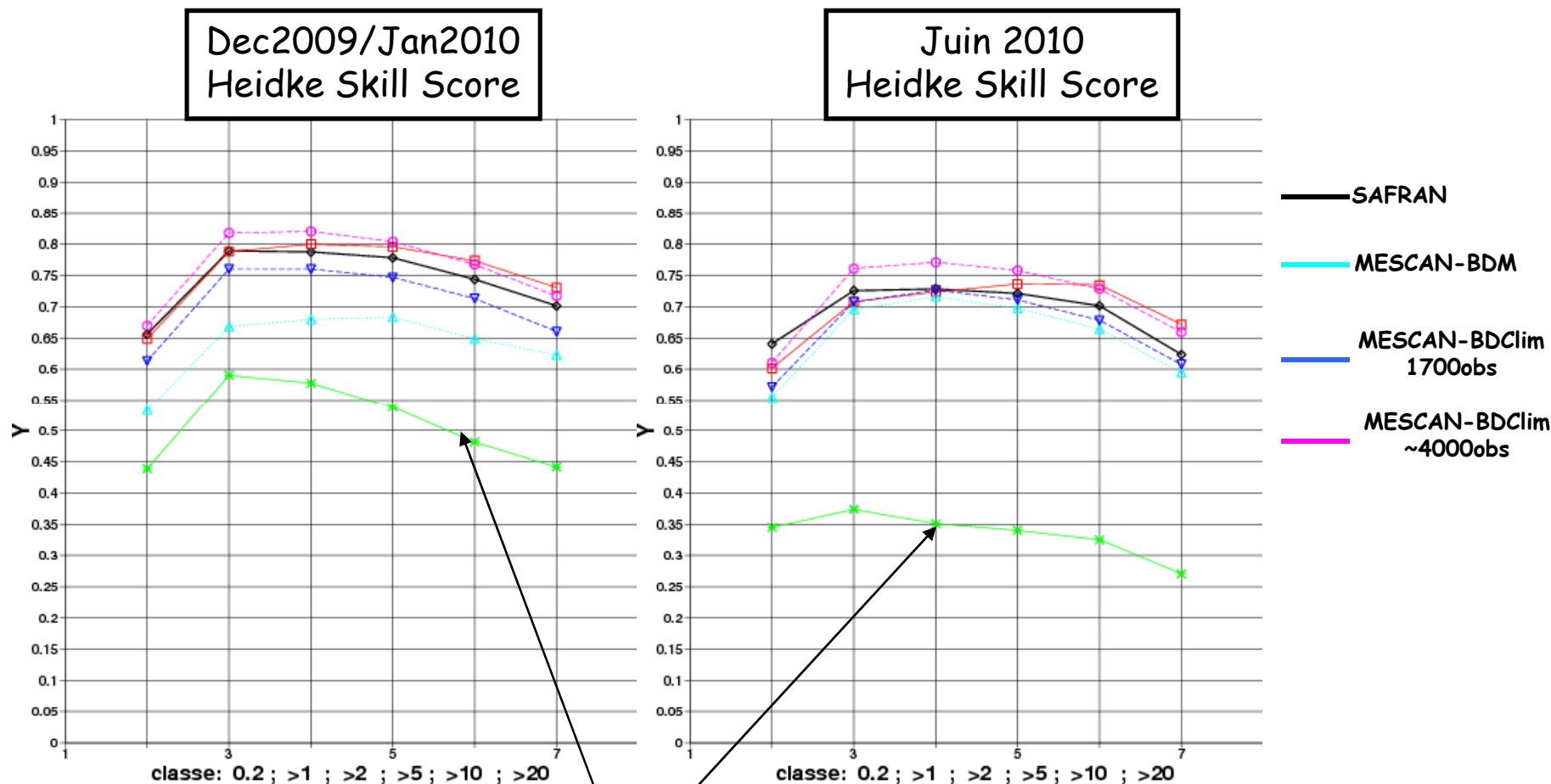


toujours un temps d'avance

Cas du Var 2010 (Grille 0.1°, RR24h)



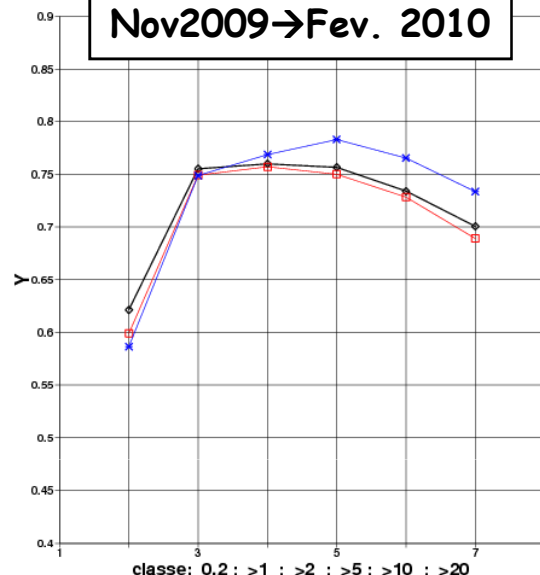
Impact du nombre d'observations



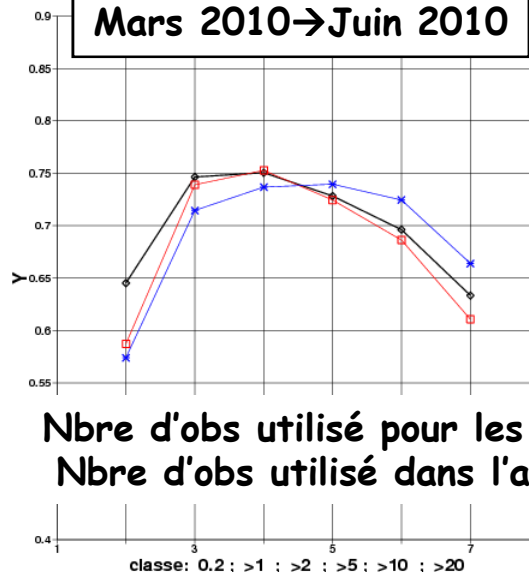
Ebauche

Comparaison de MESCAN vs SAFRAN en mode temps réel

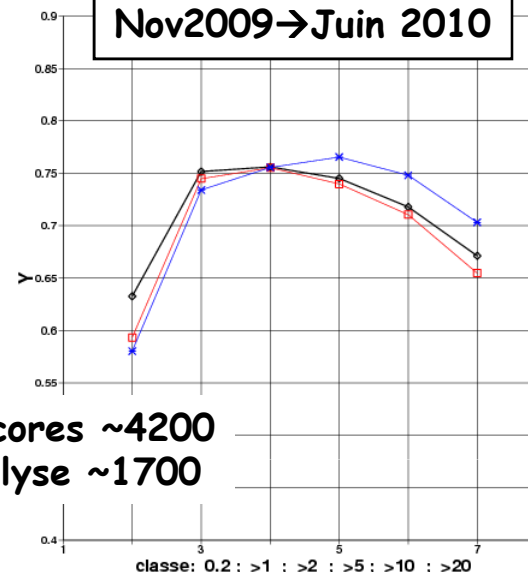
Heidke Skill Score
Nov2009→Fev. 2010



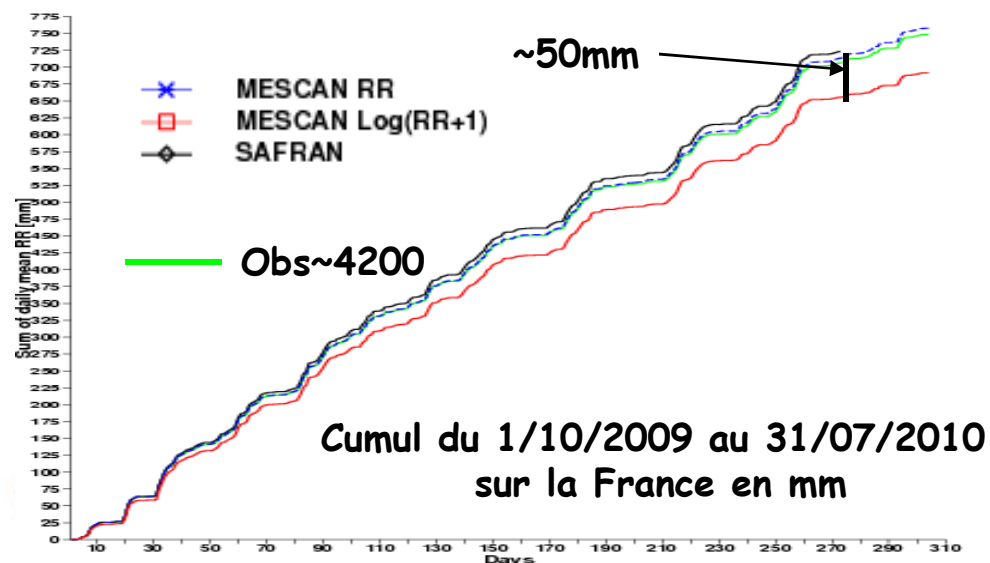
Heidke Skill Score
Mars 2010→Juin 2010



Heidke Skill Score
Nov2009→Juin 2010



Nbre d'obs utilisé pour les scores ~4200
Nbre d'obs utilisé dans l'analyse ~1700

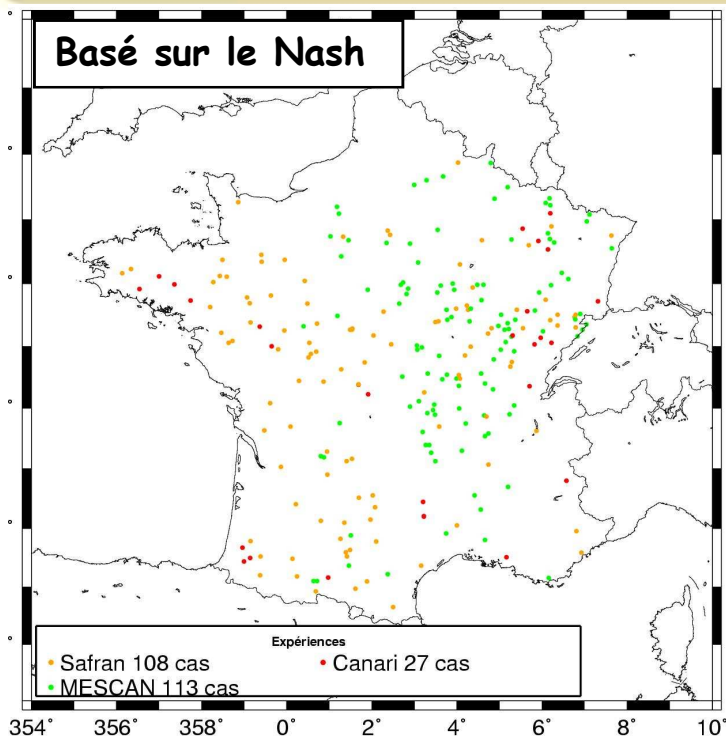


MESCAN-RR (espace physique) améliore le HSS pour les pluies > 5mm/jour. Par contre, dégradation du HSS au printemps (Mars-Juin) par rapport à SAFRAN et au MESCAN-Log pour les pluies < 2mm/jour

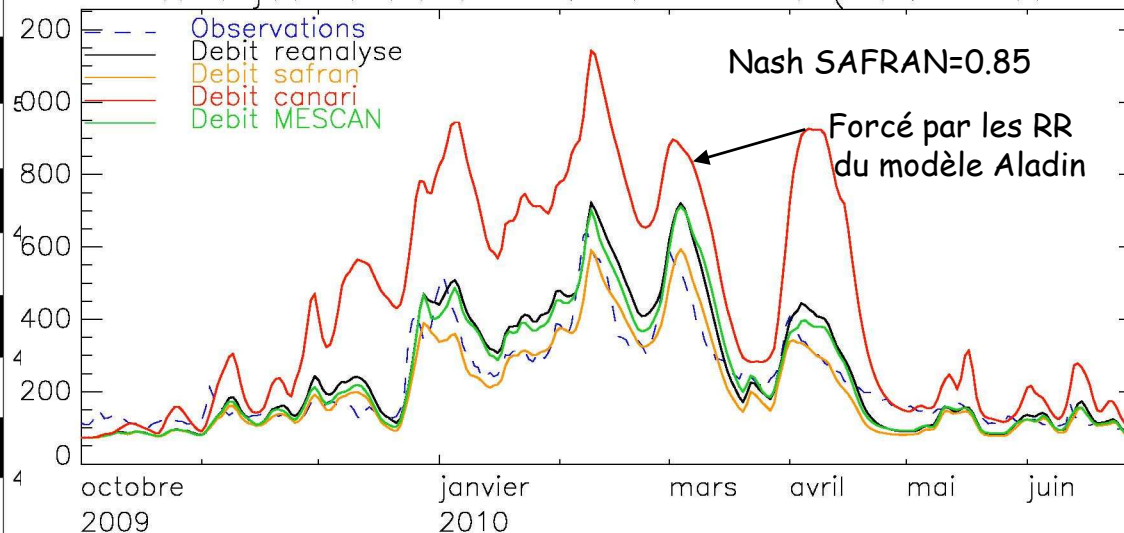
Une correction de biais est nécessaire pour le MESCAN-log (cf travaux au CEP ou au Canada)

Impact des différents types de forçages sur les débits

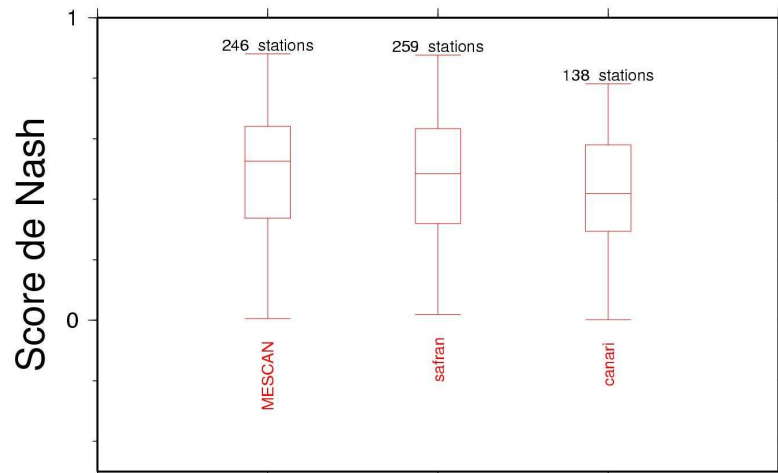
Basé sur le Nash



Débits journaliers à LA SEINE A PARIS (PONT D'AUSTE)



L'analyse MESCAN-RR (espace physique) améliore nettement la qualité du forçage par rapport aux pluies du modèle en corrigeant la sur-estimation (connue) des pluies du modèles ALADIN.

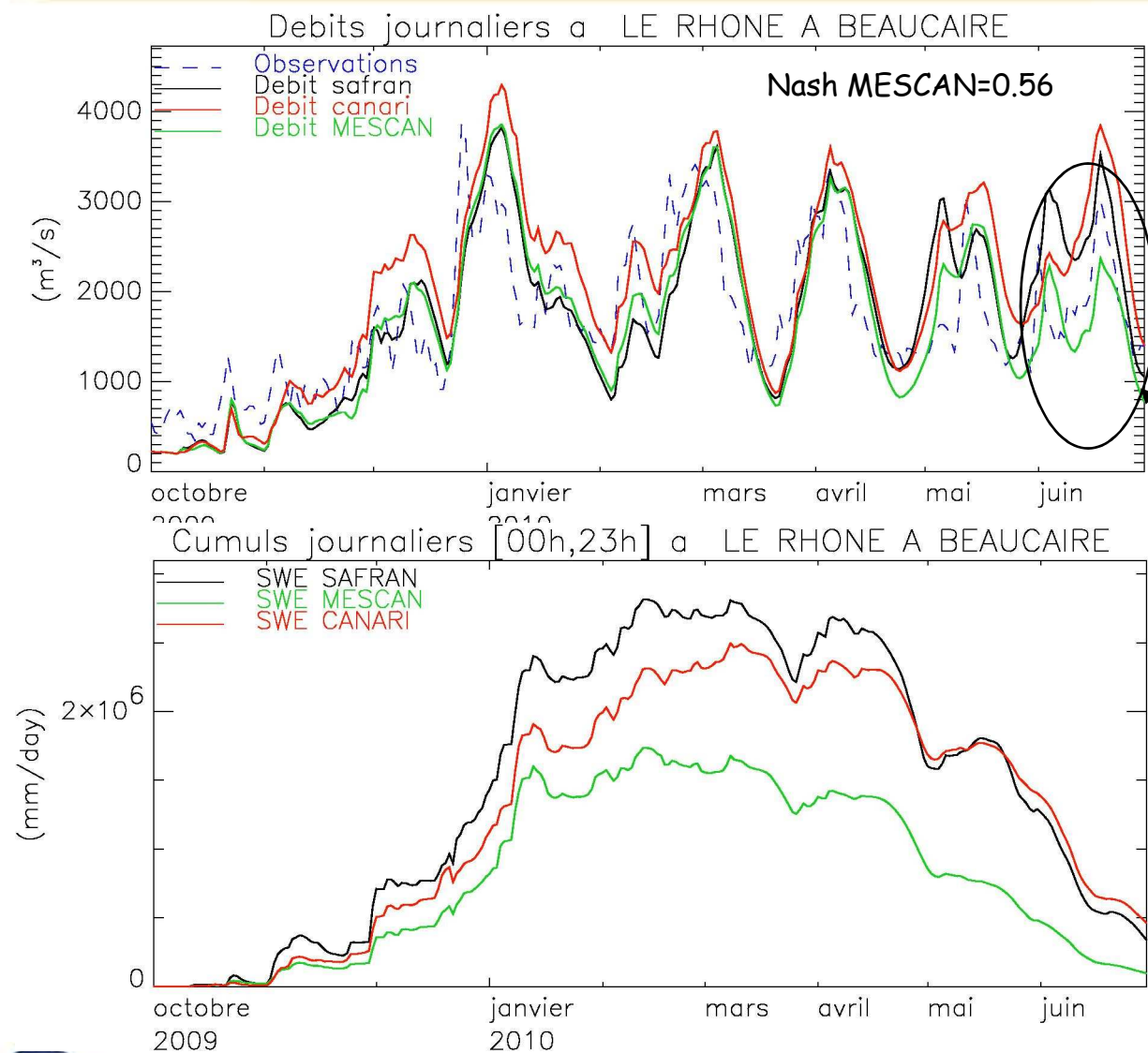


MESCAN-RR (espace physique) et SAFRAN sont de qualité équivalente pour ce type de critère.



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Impact de précipitations sur le débit



Le comportement différent du débit forcé par MESCAN-RR pour le mois de juin s'explique par une plus faible accumulation de chute de neige pendant l'hiver sur l'ensemble du bassin. Cette sous-estimation (par rapport à SAFRAN) est probablement due à l'utilisation erronée de l'information de non pluie fournie par des pluviomètres non chauffés en zone montagneuse.

Conclusions préliminaires

- Premiers résultats encourageants de l'analyse dans l'espace physique en terme de score « classique » type HSS et sur les débits.
- Biais négatif pour l'analyse de précipitations dans l'espace log → correction de biais nécessaire.
- Calculer des statistiques d'erreur d'ébauche pour AROME et/ou ARPEGE → teste de sensibilité de MESCAN aux pluies modèles, aux longueurs de corrélations, etc ..
- Problème du traitement de la precip solide dans un pluvio non chauffé (info non présente dans les bases de données) : Sigma_o différent fonction de la situation ← infos venant de l'ébauche ratio Neige/pluie, température moyenne sur 24h .. ? , prendre de l'ébauche que la phase liquide ?
- Première comparaison des hauteurs de neige calculées par SURFEX-CROCUS avec les forçages issues de MESCAN et SAFRAN-NIVO sur la période Oct2009-Juin2010: voir le poster de M. Lafaysse et al. (CEN)