

# *Analyse et Vérification de la Précipitation*



U. S. Smelting Co. cooperative weather station – Midvale, Utah (1930)

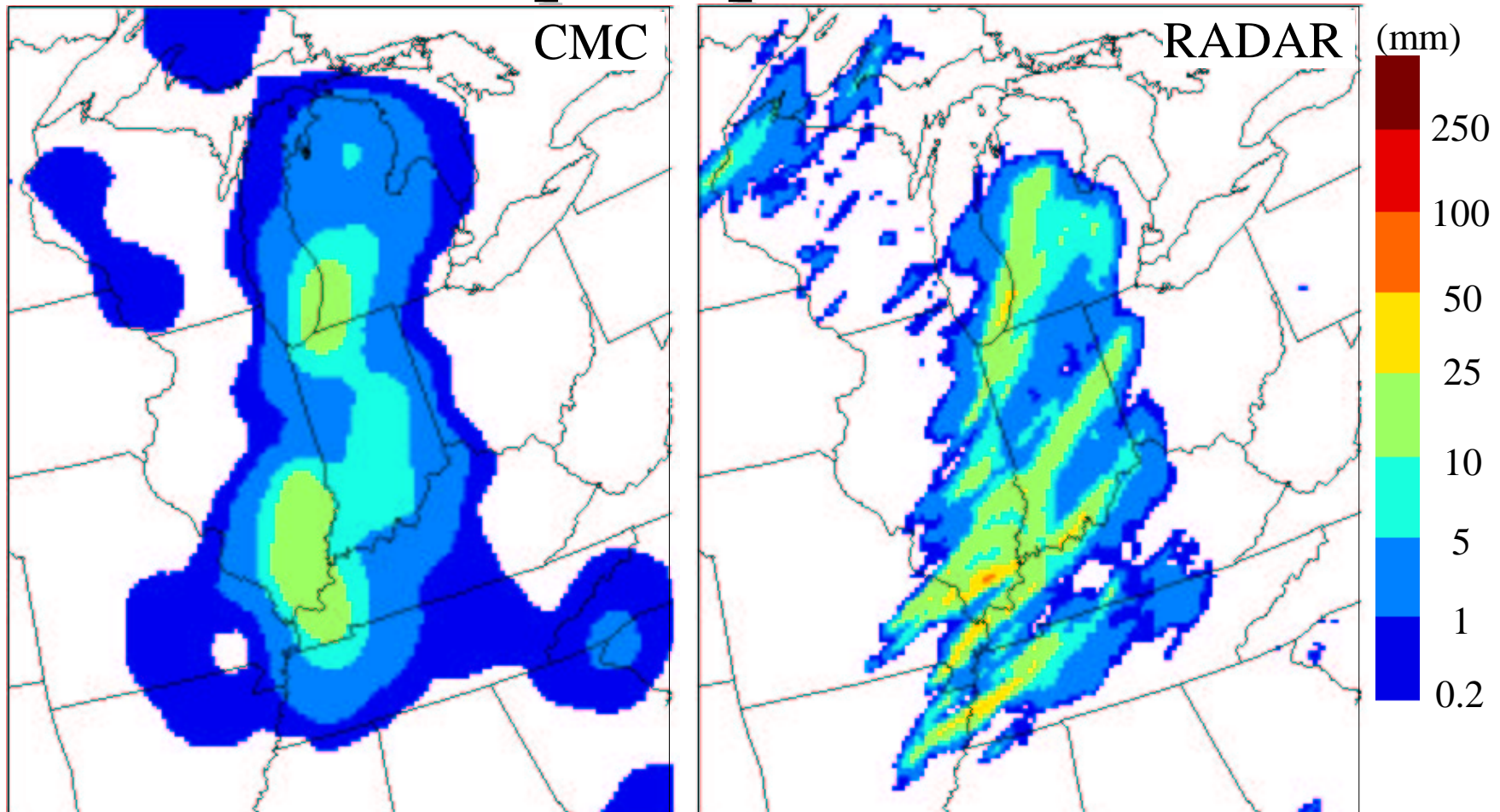
NOAA Photo Library

# *Objectifs*

- A)** Montrer l'importance d'avoir (ou de construire) une bonne analyse de precipitation
  
- B)** Examiner le probleme de la verification objective de la precipitation et proposer d'autres methodes qui pourraient etre utilisees ici au SMC

# ***PREMIERE PARTIE:***

## ***Un exemple d'utilisation d'une analyse de precipitation***

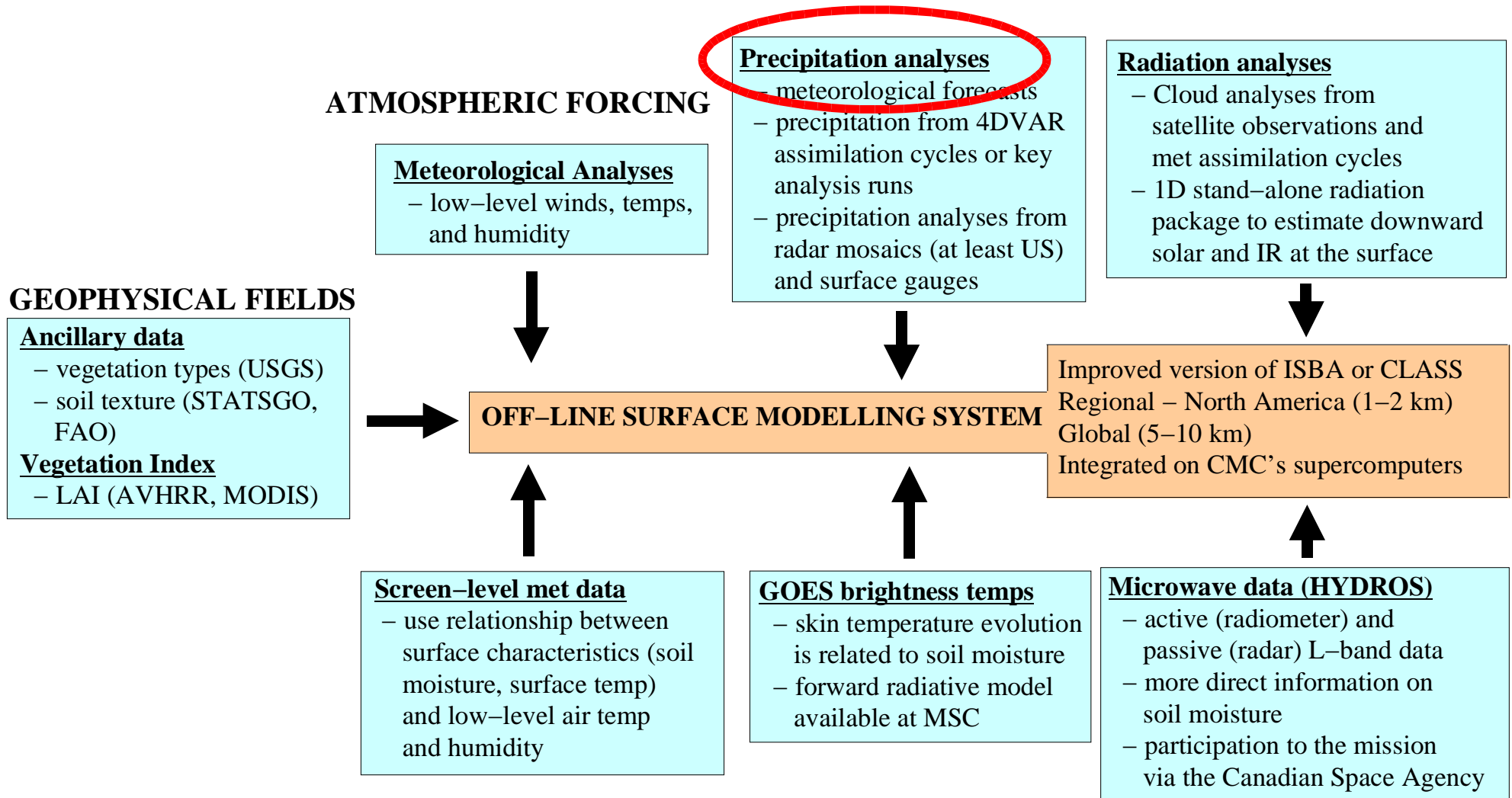


Accumulations 6 h valides a 0600 UTC 10 novembre 2002

NOTE:

A) Previsions de 3h du modele regional    B) Accumulations de 3h avec NEXRAD level-3 data

# Plans for a new surface data assimilation system at MSC



# *Comparaison "off-line" versus "in-line"*

## Experiences

## Descriptions

**IN**

Modele regional operationnel avec ISBA et assimilation sequentielle pour les temperatures de surface et l'eau du sol

**OFF1**

Systeme "off-line" avec tous les forcages provenant des previsions 0-24h du modele regional operationnel

**OFF2**

Comme OFF1 sauf que les "analyses" radar sont utilisees pour le forage de precipitation

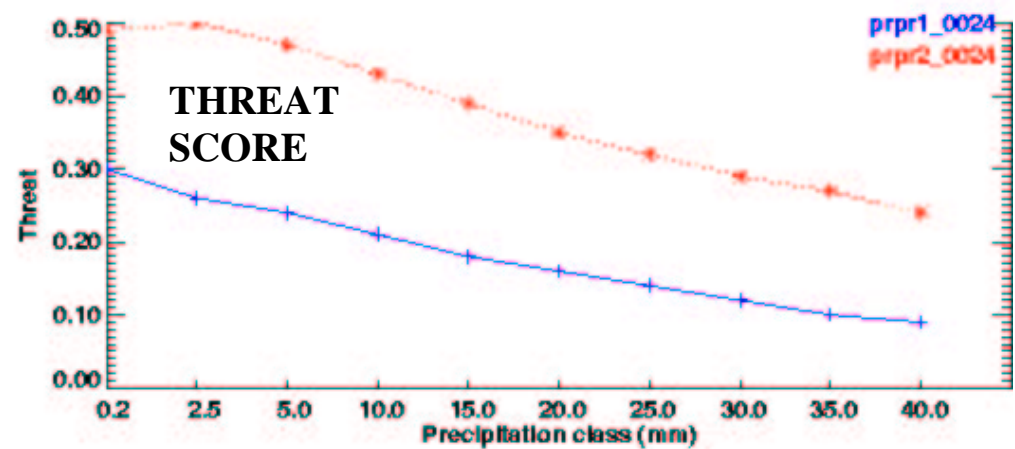
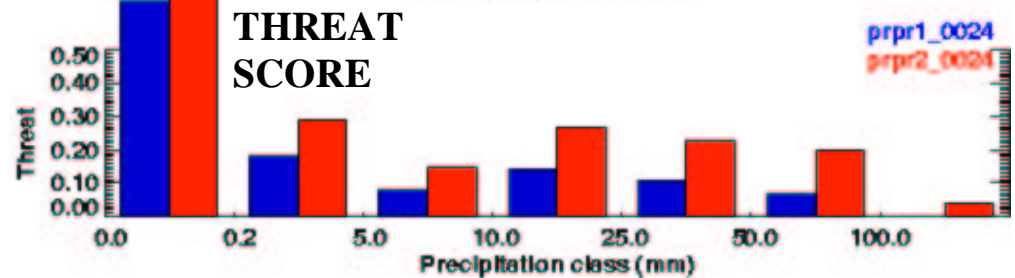
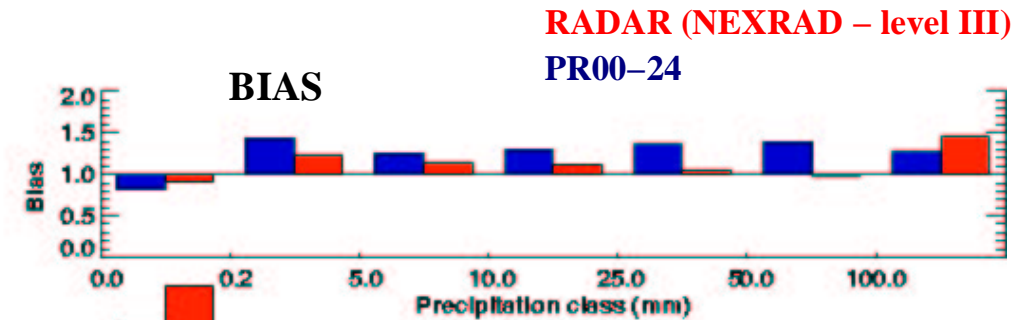
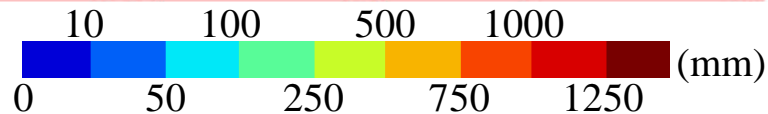
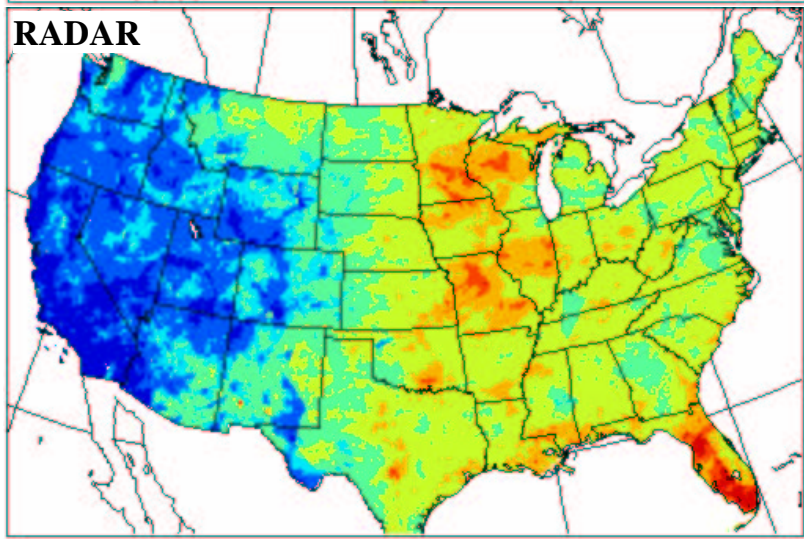
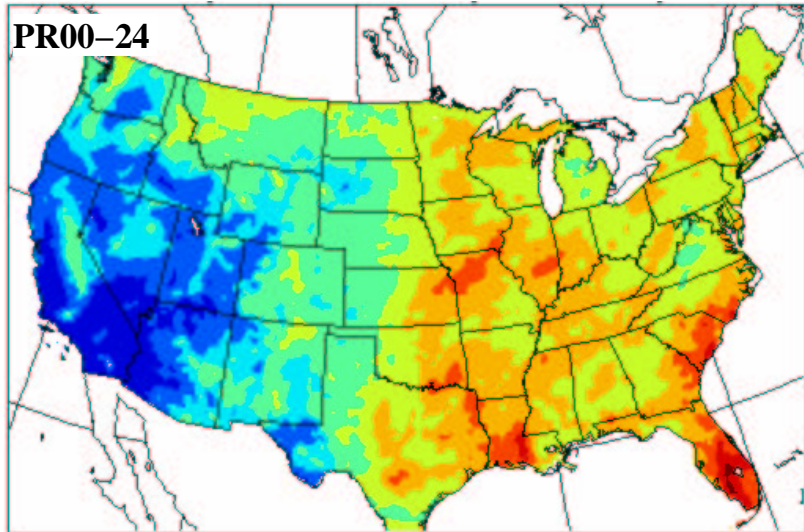
**OFF3**

Comme OFF2 sauf que le forage radiatif a ete ameliore a partir des accumulations radar (pas encore fait)

Cycles d'assimilation debutant le 1<sup>ier</sup> mai et se terminant le 22 aout 2002

# *Analyses de precipitation*

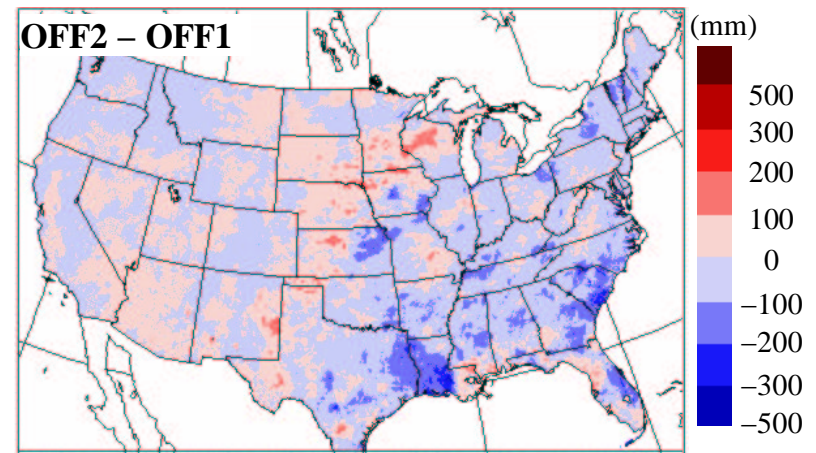
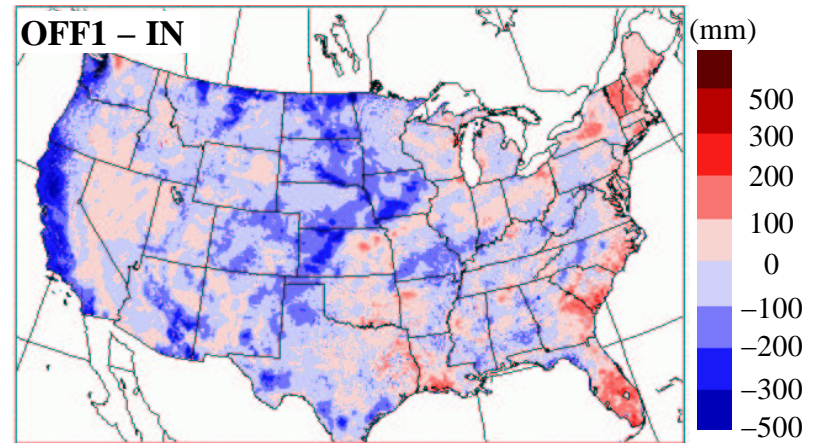
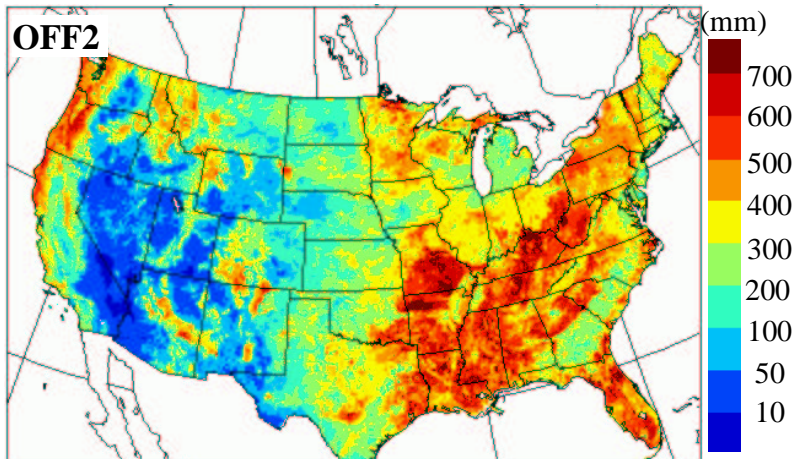
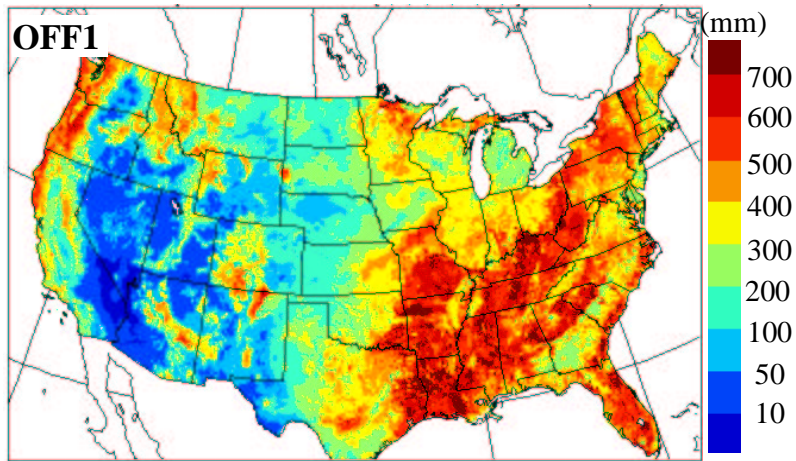
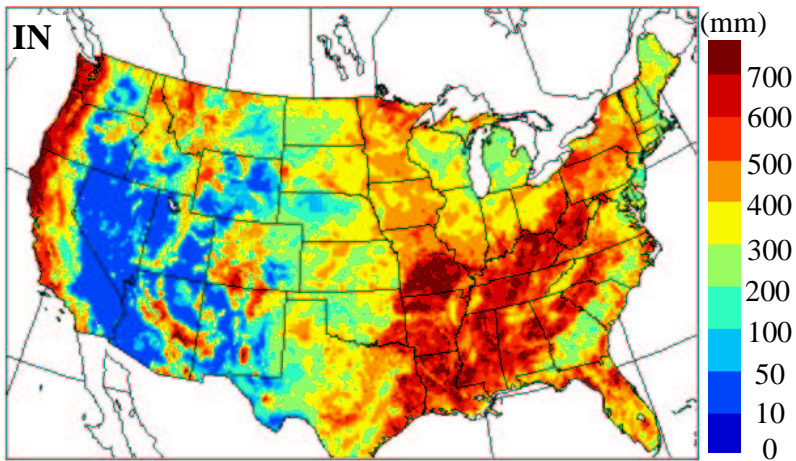
TOTAL PRECIPITATION for SUMMER 2002



SHEF - 108 cases

# *Eau du sol*

*(a la fin du cycle d'assimilation)*



(valide a 0000 UTC 22 aout 2002)

# *Erreurs moyennes de la température a 1.5 m*

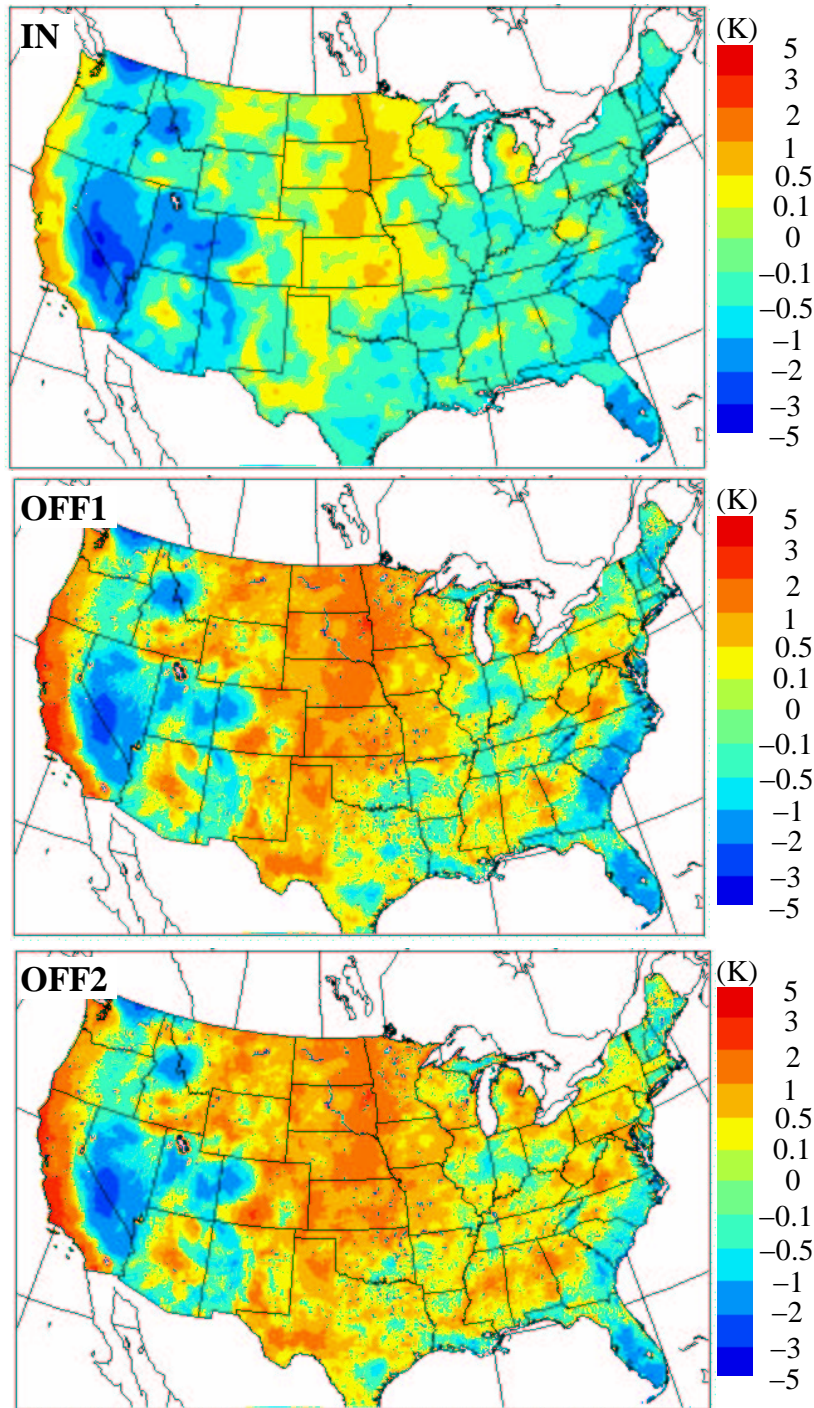


TABLE 1: Screen-level temperature error statistics

USA			
	BIAS	UBRMS	RMS
IN	-0.33	0.45	0.50
OFF1	0.18	0.65	0.68
OFF2	0.26	0.61	0.68
OFF3			
EAST			
	BIAS	UBRMS	RMS
IN	-0.21	0.34	0.39
OFF1	0.21	0.58	0.62
OFF2	0.33	0.51	0.61
OFF3			
WEST			
	BIAS	UBRMS	RMS
IN	-0.49	0.59	0.64
OFF1	0.15	0.74	0.76
OFF2	0.17	0.73	0.76
OFF3			



# *Premieres conclusions*

- Effet positif d'une analyse de precipitation sur le cycle "off-line" d'assimilation de surface
- L'analyse pourrait meme etre utilisee pour ameliorer le forçage radiatif (reste a faire)
- Les donnees necessaires pour faire une telle analyse sont deja disponible au CMC



## SUGGESTION

- A)** Champs d'essai: modele regional (e.g., PR 6–18) OU resultats de type re-analyse ("key analysis" – Stephane L.)
- B)** NEXRAD–niveau III: la ou disponible
- C)** Analyse des mesures de precipitation a la surface

# *DEUXIEME PARTIE:*

## *Evaluation objective de la precipitation*

*"The search for and insistence upon a single index can lead to confusion"*

– Brier (1948)

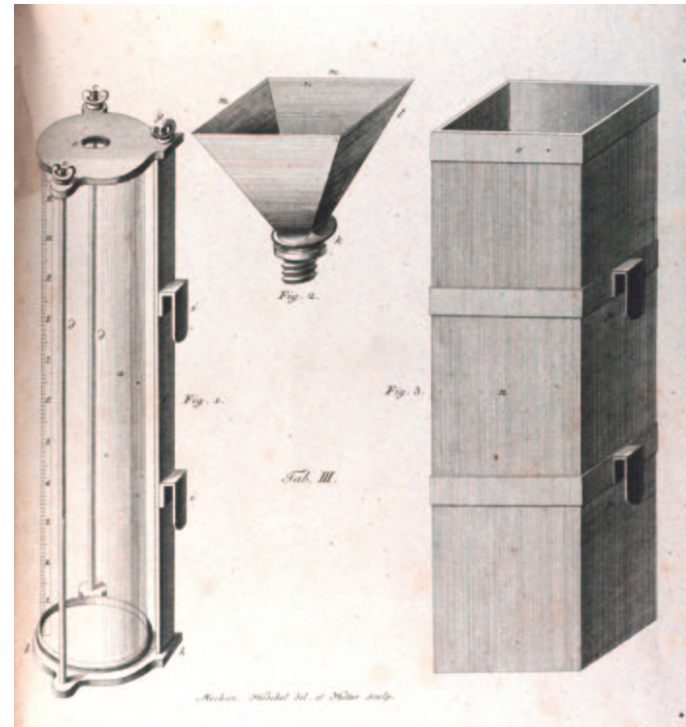
*"Having given the number of instances respectively in which things are both thus and so, in which they are thus but not so, in which they are so but not thus, and in which they are neither thus nor so, it is required to eliminate the general quantitative relativity inhering in the mere thingness of things, and to determine the special quantitative relativity between the thusness and the so-ness of things"*

– M.H. Doolittle (1888)

*"Bad weather reports are more often right than good ones"*

*"All skill is in vain when an angel pees in the barrel of your rifle"*

– loi de Murphy



Instruments for measuring snow and rain amounts.

In: *Beschreibung der meteorologischen Instrumente ...*  
by Augustin Stark, published in 1815.

# Le "threat score": mesure inequitable !

[ou CSI ou Gilbert (1884) Skill Score]

Forecasts	Obs	
	Y	N
	Y	N
Y	a	b
N	c	d

$$BIAIS = \frac{a+b}{a+c}$$

$$TS = \frac{a}{a+b+c}$$

Si on augmente artificiellement le biais:

$$a \rightarrow a + \alpha a \quad c \rightarrow c - \alpha a$$

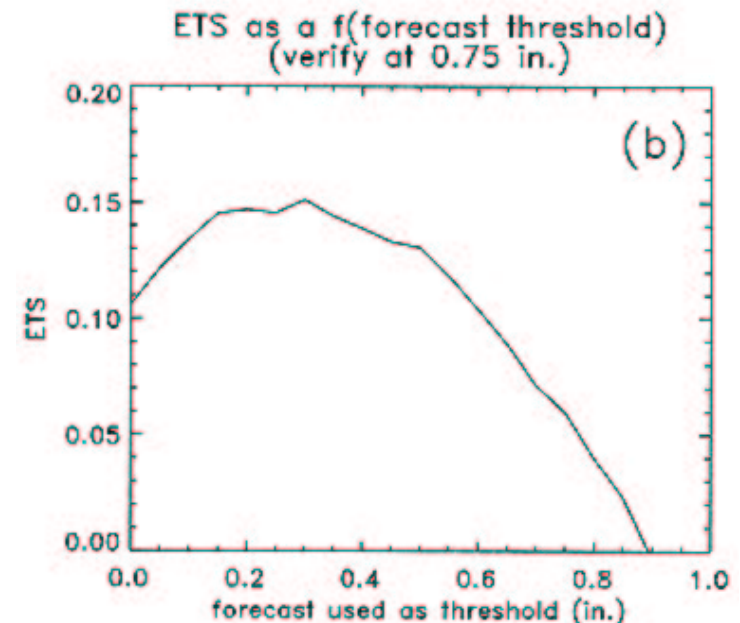
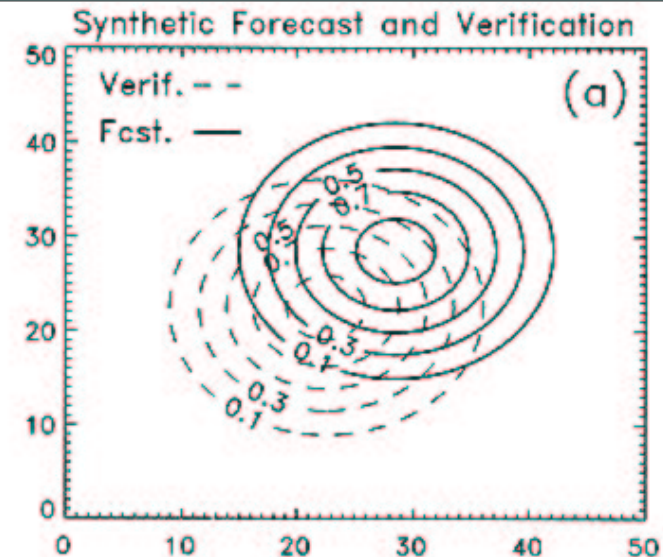
$$b \rightarrow b + \alpha b \quad d \rightarrow d - \alpha b$$

On obtient alors

$$BIAIS = \frac{a+b+(\alpha a+\alpha b)}{a+c}$$

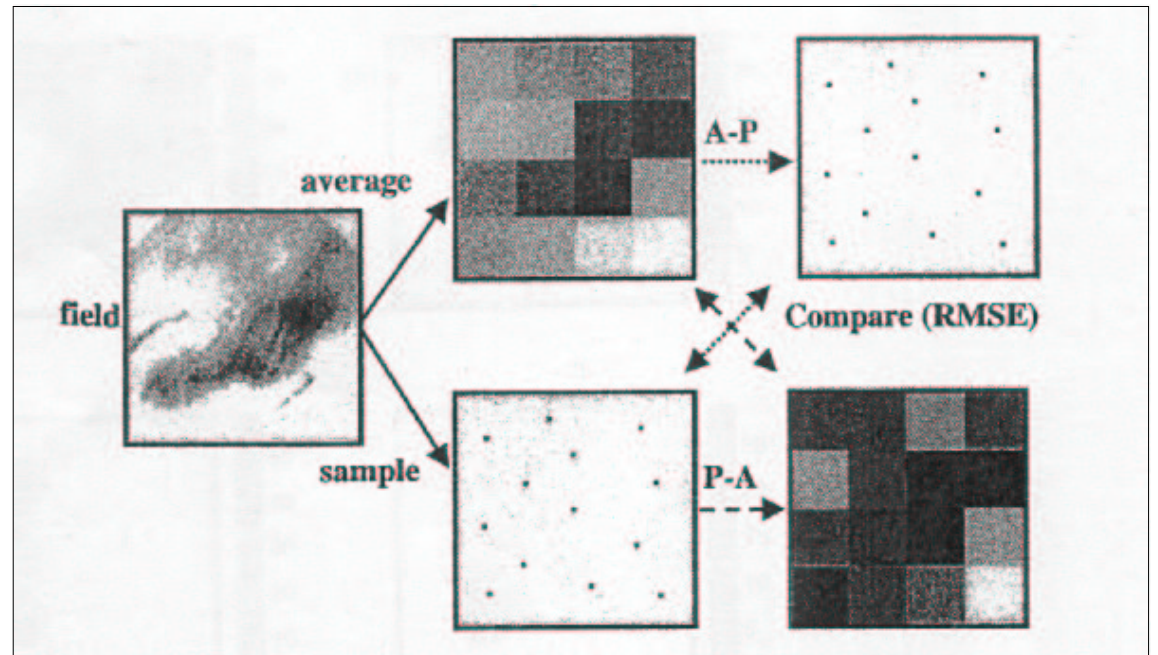
$$TS = \frac{a+\alpha a}{a+b+c+\alpha b}$$

On peut donc faire bouger le TS en approchant ou en éloignant la prevision de la climatologie.



(adaptee de Hamill 1999)

# *Erreurs de representativite (conversions A-P et P-A)*



(Figure provenant de Tustison et al. 2001)

In mesoscale models:

$$A \rightarrow P : \quad \epsilon_R \downarrow \quad \text{if} \quad \frac{\Delta_{mod}}{\Delta_{obs}} \downarrow$$

$$P \rightarrow A : \quad \epsilon_R \downarrow \quad \text{if} \quad \frac{\Delta_{mod}}{\Delta_{obs}} \uparrow$$

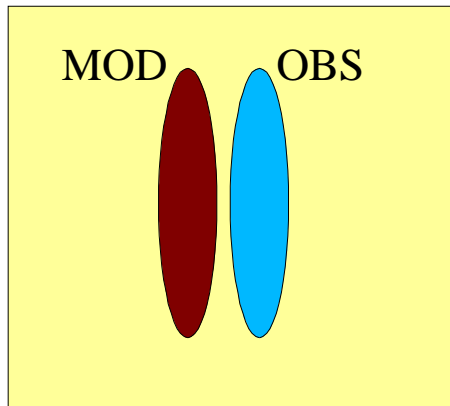
$$\epsilon_T = \epsilon_O + \epsilon_M + \epsilon_R$$

(obs)
(mod)
(representativite)

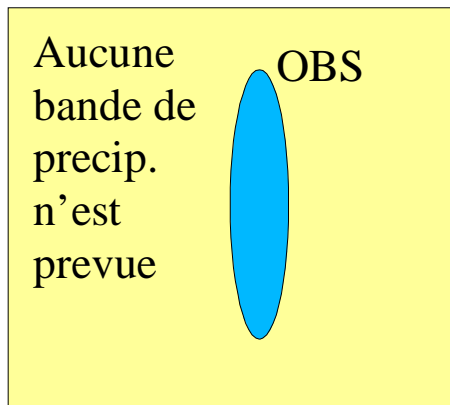
$\epsilon_R \downarrow$  for smoother precipitation fields

# *Grande variance = faible predictabilite*

## La double penalite

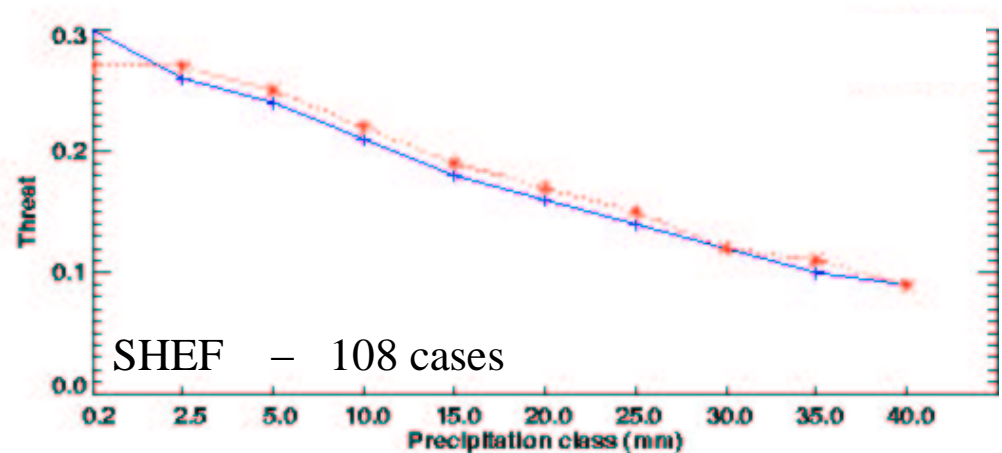
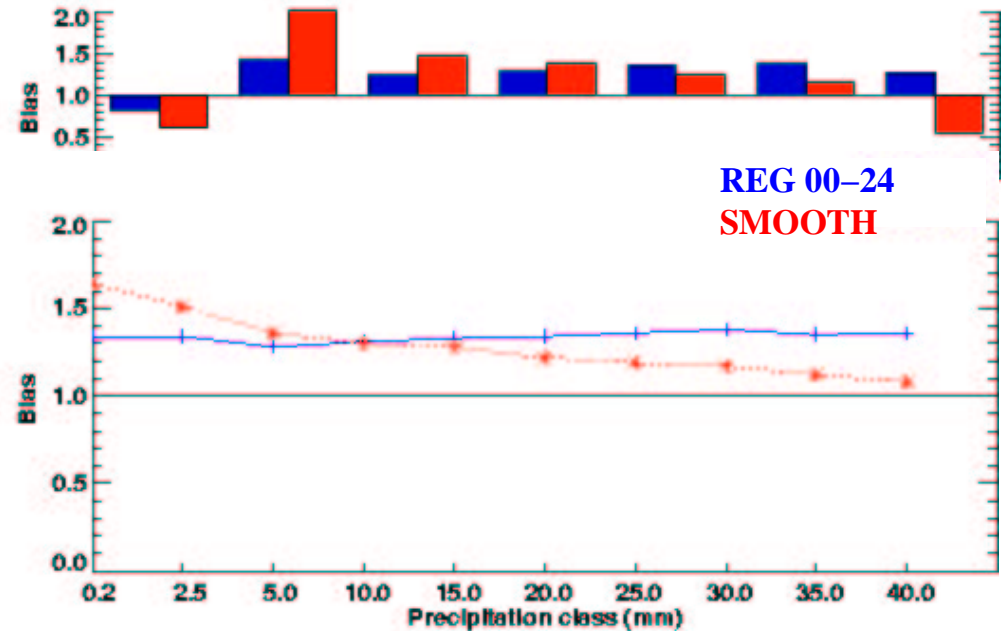


$a$  reste inchangé  
 $b$  diminue  
 $c$  reste inchangé



TS est amélioré !

## L'effet du "smoothing"



# Alternatives

- Scores equitables:

$$B = \frac{a+b}{a+c}$$

$$PSS = \frac{ad-bc}{(a+c)(b+d)}$$

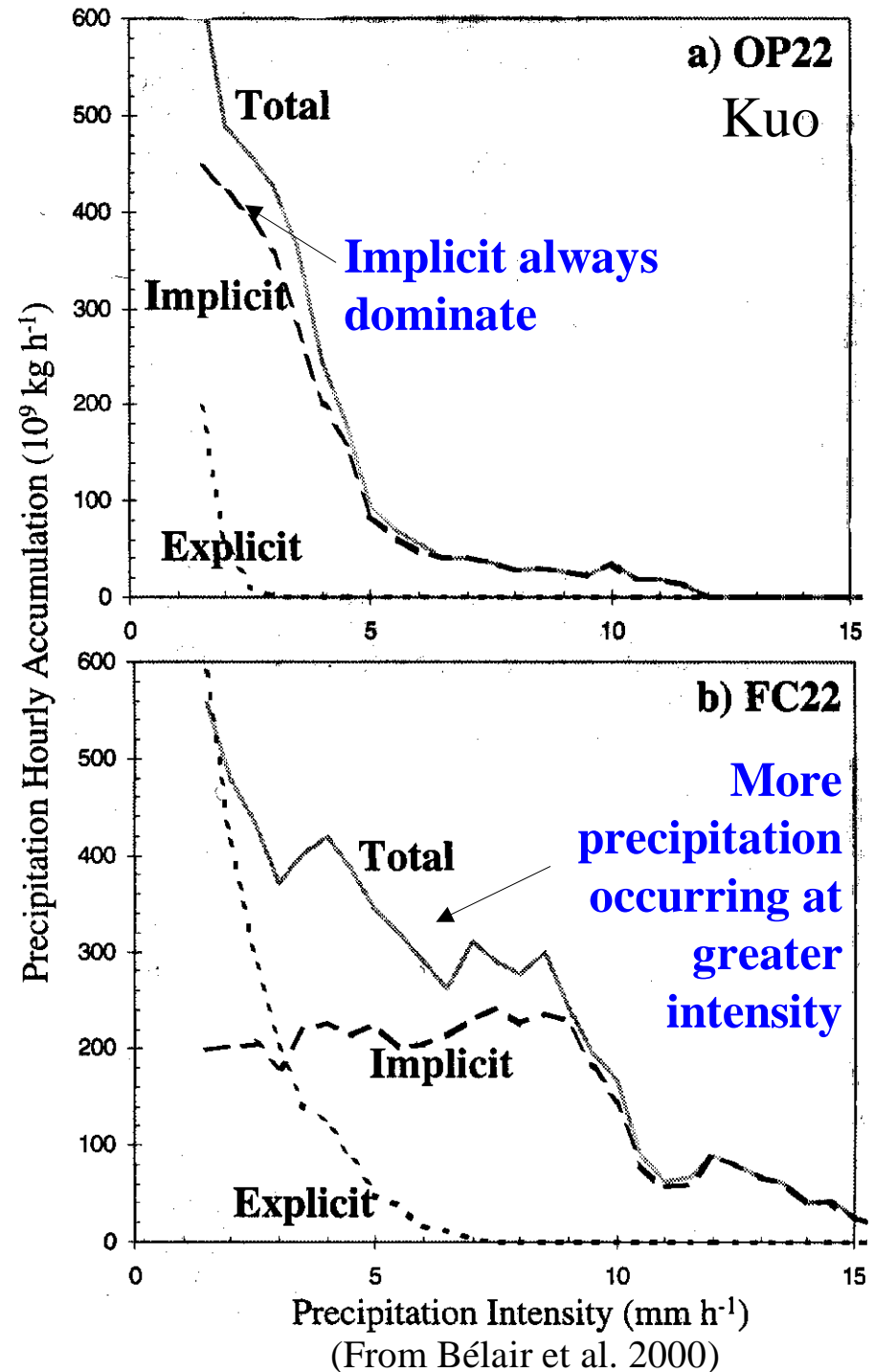
$$ORSS = \frac{ad/bc-1}{ad/bc+1}$$

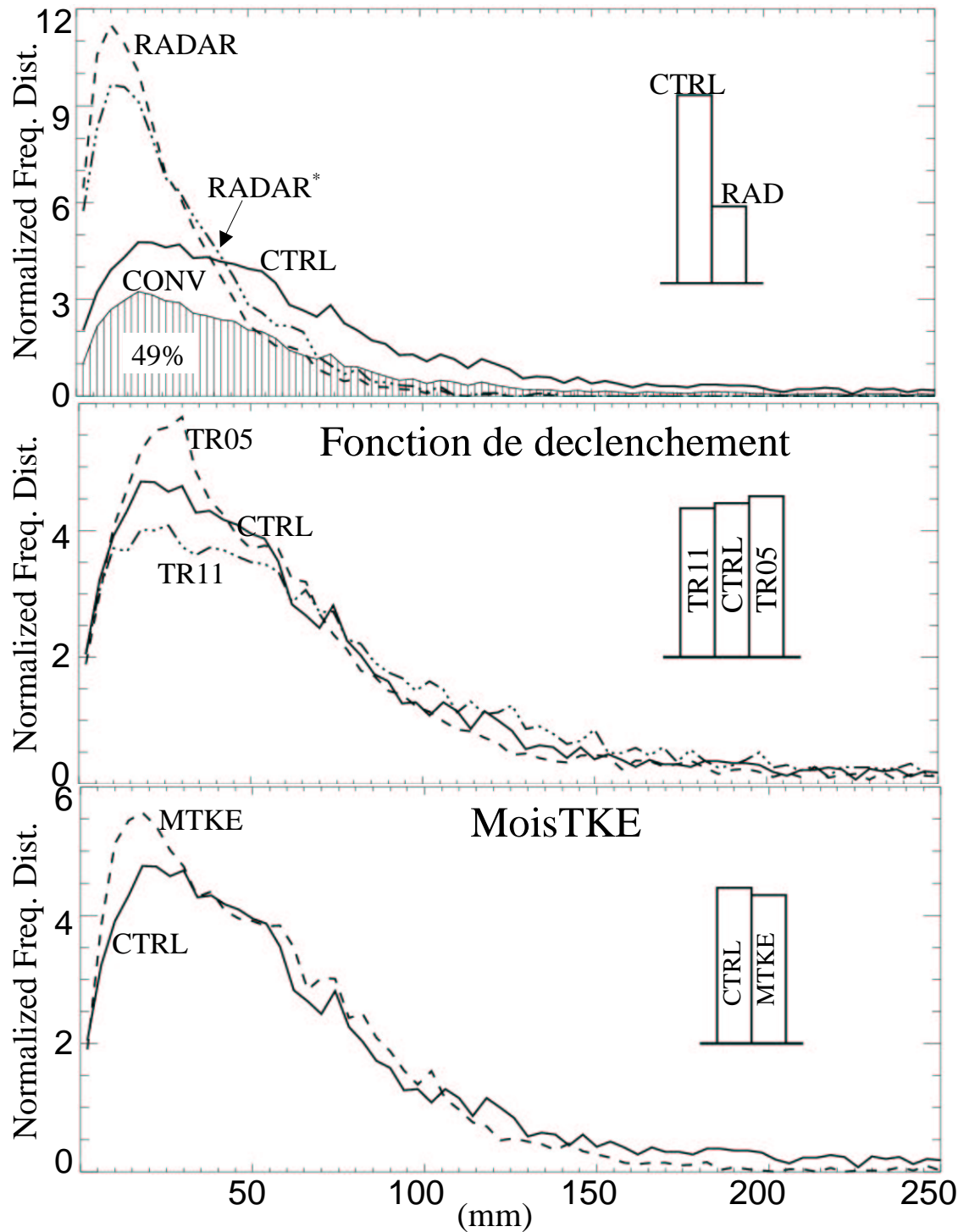
- Statistiques de verification sur des echelles plus grandes
  - Moyenne (volume)
  - Maximum
  - % de Couverture de la precipitation (avec seuils)
  - Skill scores (equitables bien sur)
  - Scores fonction de l'echelle
- Modeles hydrologiques
  - Benoit et al. (MWR 2000)
- Approche "object-oriented"
  - Erreur de position
  - Erreur de volume
  - Erreur de patron
- Proprietes statistiques et spectrales de la precipitation
  - Distributions de precipitation
  - Spectres de variance

**NOTE: Des analyses de precipitation sont necessaires pour la plupart de ces alternatives**

# *Distribution fonction de l'intensite*

Verification utilisee dans une  
etude decrivant l'implantation du  
regional 24-km avec Fritsch-  
Chappell



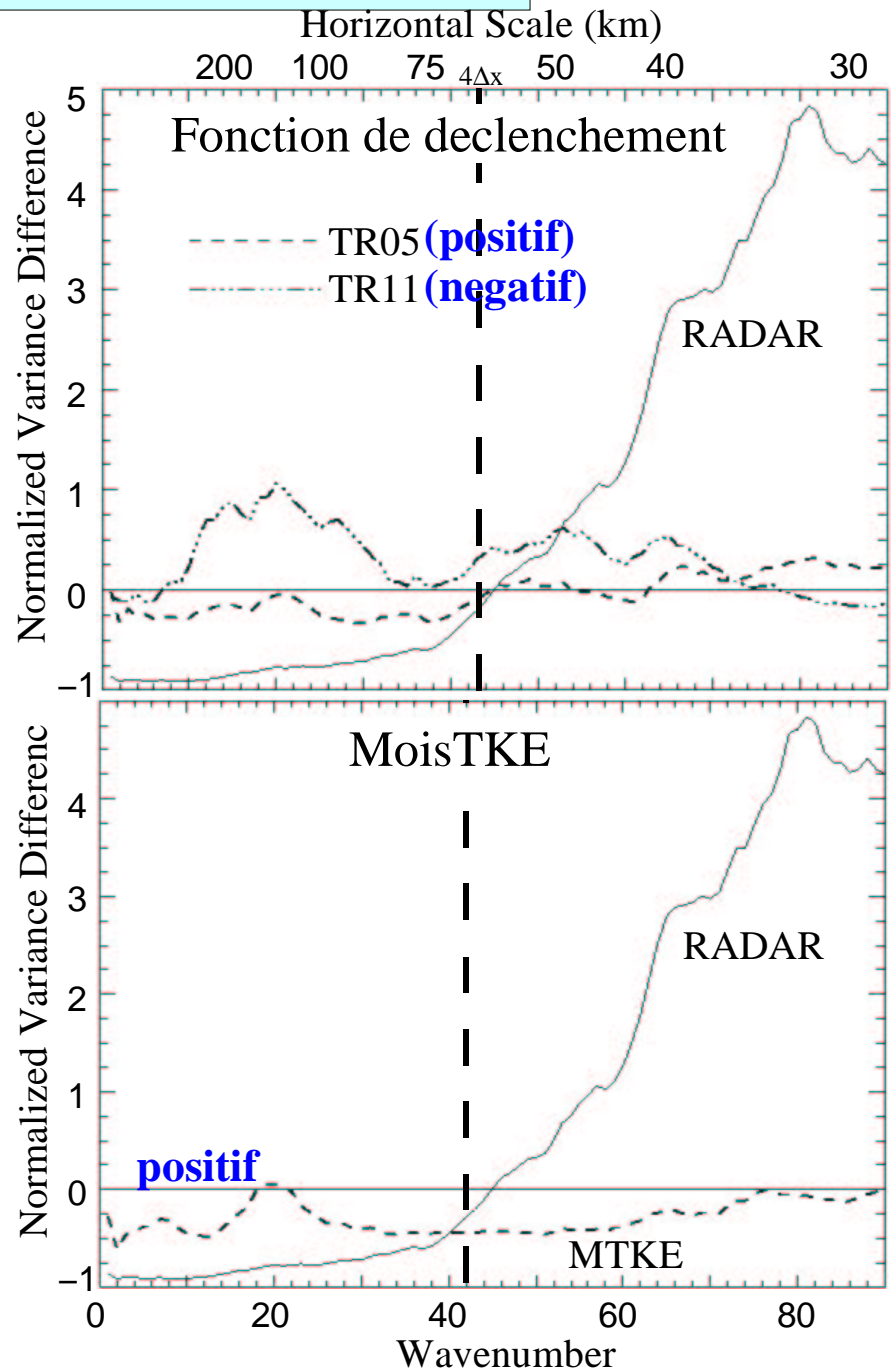
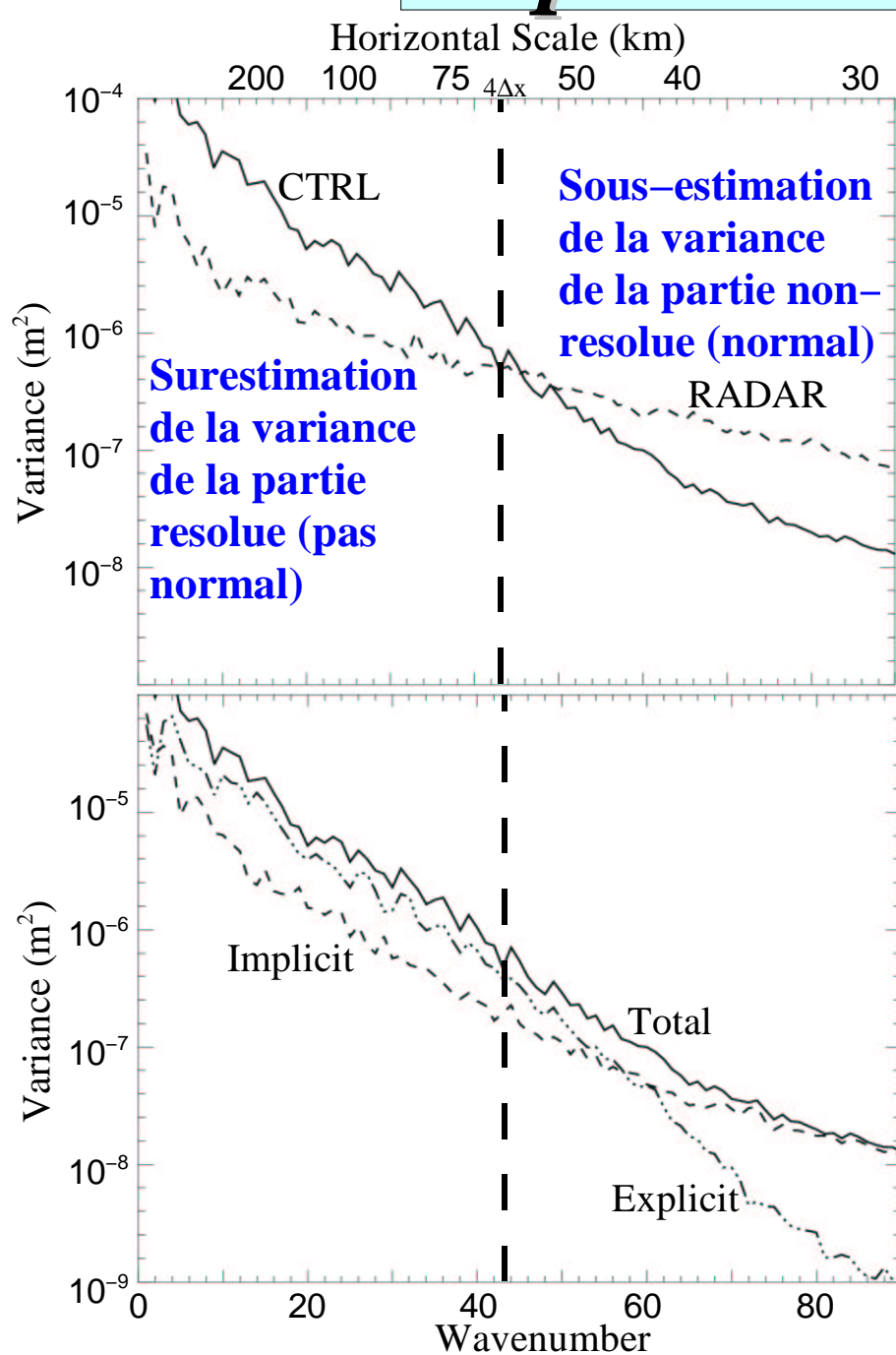


# *Distribution fonction de l'accumulation*

- Trop de precipitation
- Distributions trop "pesante" dans les grandes accumulations
- Diminuer le "trigger" de Kain-Fritsch a un effet positif sur la distribution de precipitation
- Effet des nuages de couche limite (MoistTKE) aussi positif, surtout pour les grandes accumulations



# Spectres de variances



# *Autres conclusions (et suggestions)*

## SUGGESTIONS

- Construire une analyse de precipitation avec ce que nous avons presentement comme donnees
- Calculer des statistiques de verification sur des regions plus grandes que les tuiles des modeles de prevision
- Examiner (au moins) les distributions de precipitation

- La precipitation: une priorite pour le SMC
- Evaluation objective tres imparfaite
- Possible de faire mieux (avec un peu d'efforts)

