



Comparaison sur la France des données de la réanalyse MESCAN-SURFEX par rapport aux outils opérationnels de suivi climatique

Séminaire UERRA, 18/12/2017

F. Besson, E. Bazile, R. Abida, A. Verrelle, P. LeMoigne, C.
Szczypta

Plan

1. Paramètres issus de MESCOAN
 1. Température
 2. Précipitations

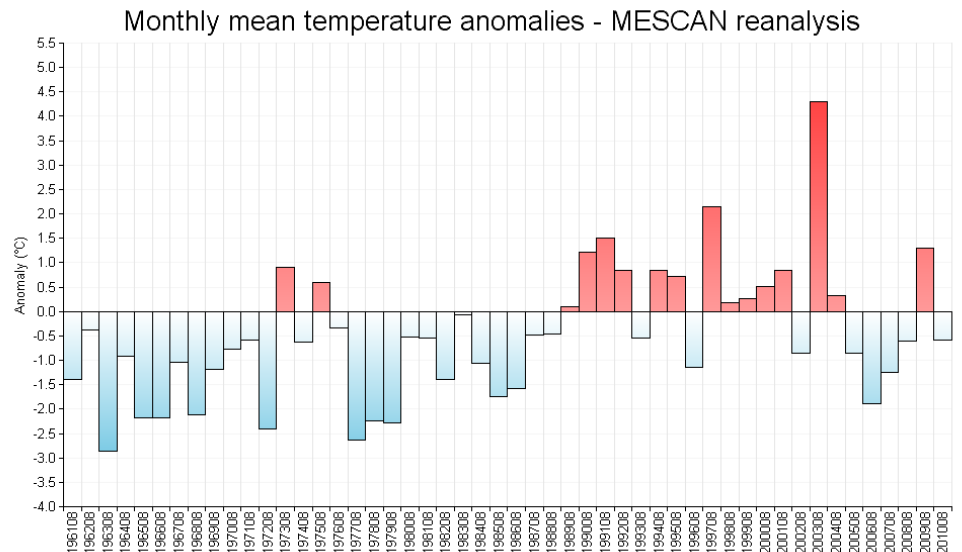
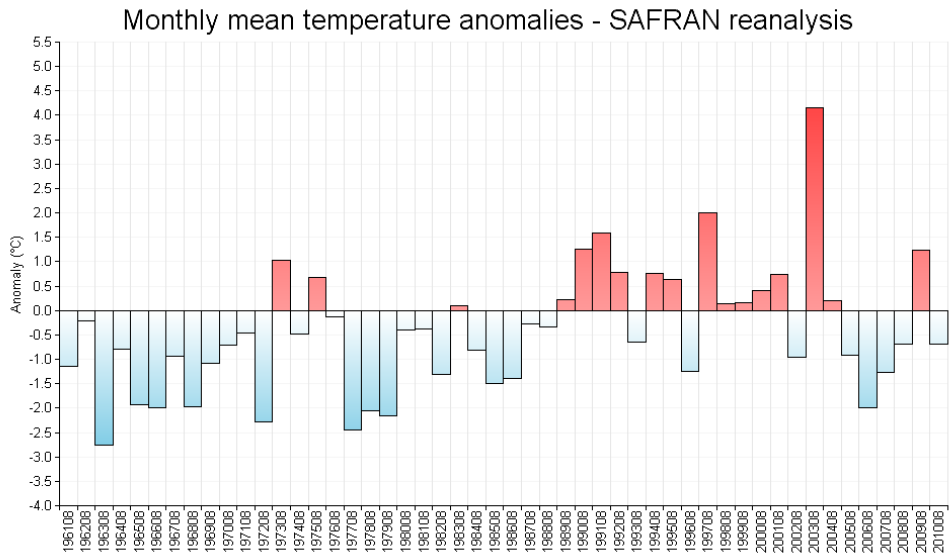
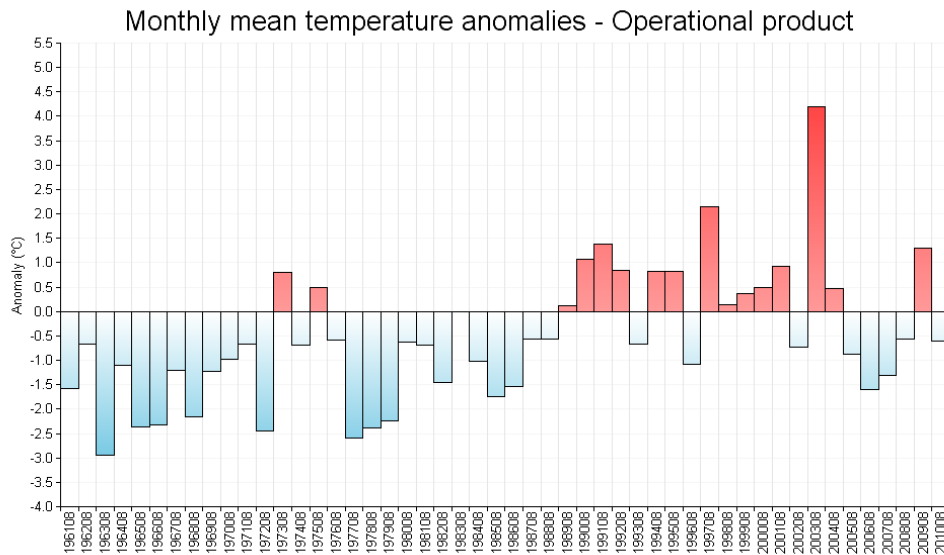
2. Paramètres issus de SURFEX
 1. Indice d'humidité des sols
 2. Hauteurs de neige

1.1 A partir de la T2m

- T2m - fréquence 6h - résolution 5.5km
- Agrégation temporelle => quotidien (moyenne des 4 réseaux) et mensuel
- Domaine : France métropolitaine
- Période : 1961-2010
- Comparaison à :
 - Référence : indicateur thermique national France
 - ▶ Construit à partir d'un ensemble de 30 stations
 - ▶ Disponible en mensuel depuis 1900 / quotidien depuis 1947
 - ▶ T° quotidienne : $(T_n + T_x)/2$
 - Réanalyse SAFRAN
 - ▶ ERA40/ERA-Interim + observations
 - ▶ 8km resolution ; hourly time step
 - ▶ T° quotidienne : moyenne des 24 valeurs horaires

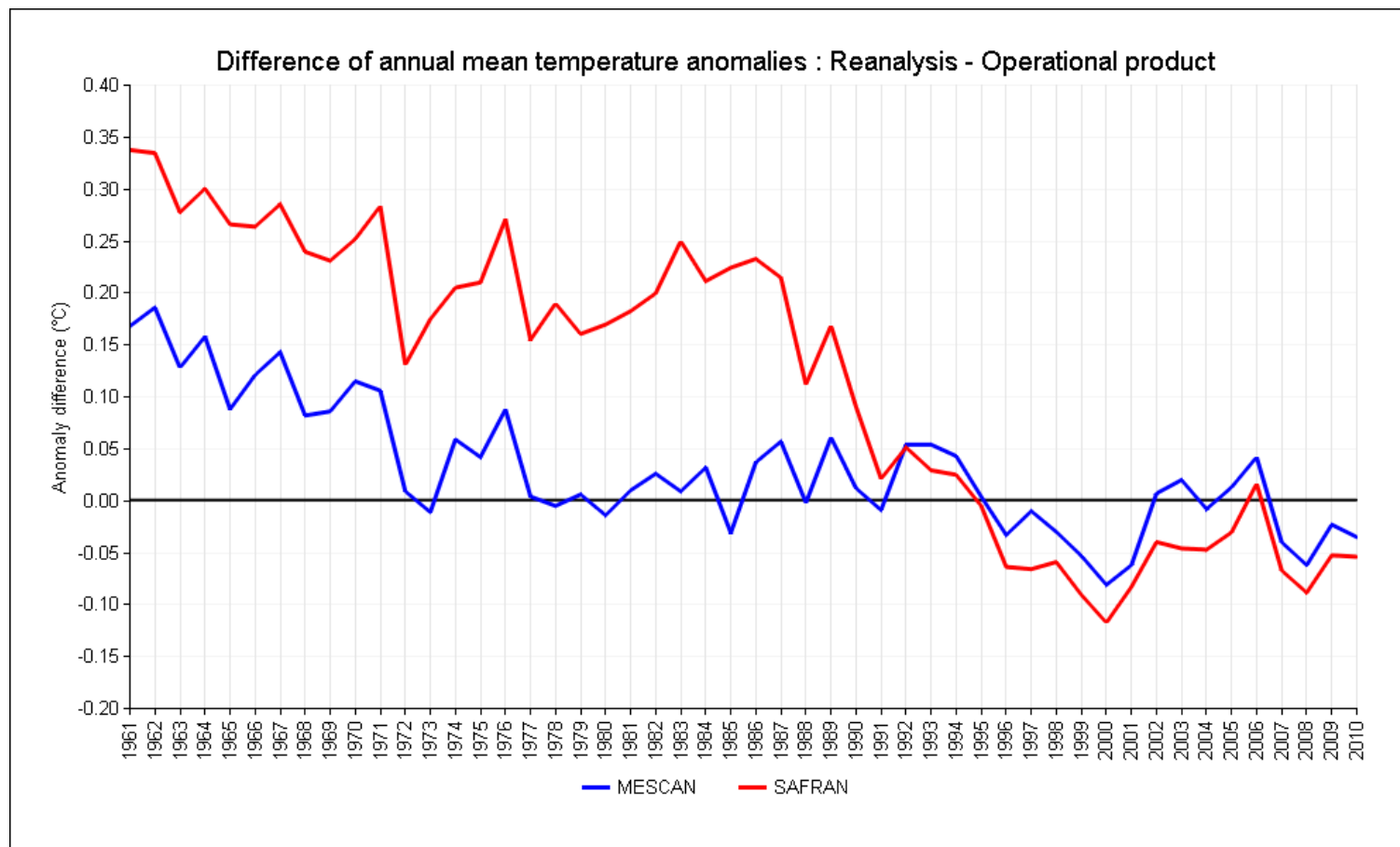
1.1 A partir de la T2m

- Anomalies mensuelles/annuelles .vs.nNormales 1981-2010
- Qualité correcte par rapport à la référence



1.1 A partir de la T2m

- Evolution de la différence entre les anomalies issues des reanalyses et celles du produit opérationnel
- Hétérogénéité temporelle dans SAFRAN corrigée via MESCOAN à partir des années 1970

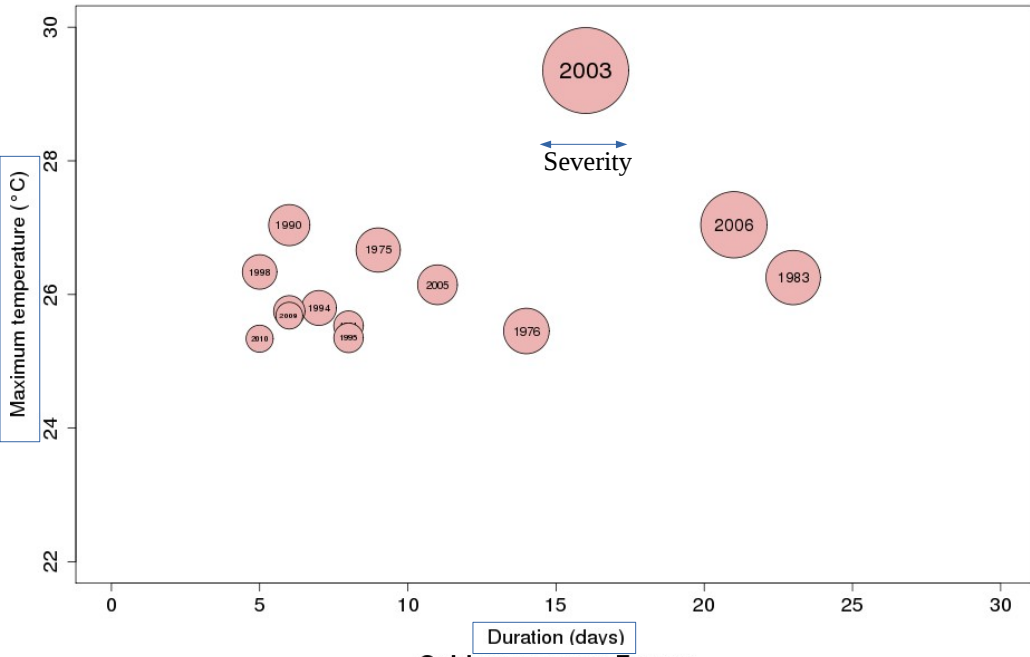


1.1 A partir de la T2m

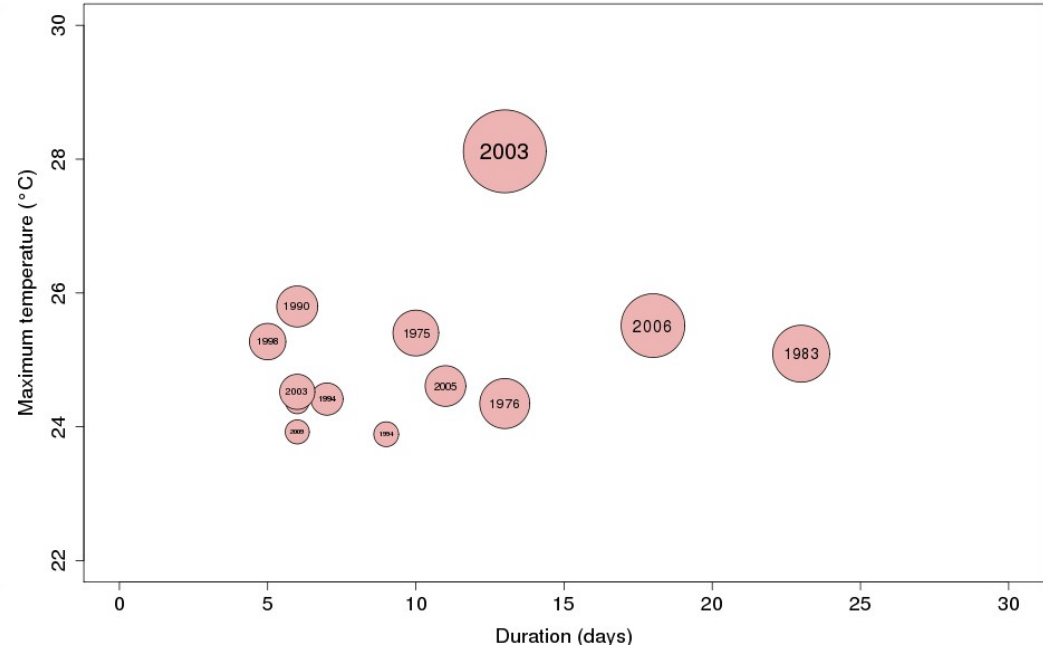
- Aptitude pour détecter les vagues de chaud/froid à partir des séries quotidiennes ?
- Méthode de détection :
 - Date début épisode : T° quotidienne $>$ percentile 99.5 (C995)
 - Vague continue tant que T° quotidienne n'est pas $<$ C975 plus de 2 jours consécutifs. Nota : Interruption si $T^{\circ} <$ C95
 - Caractéristiques pour chaque vague :
 - ▶ Durée
 - ▶ Severité: $(\text{Somme degrés} > C975) / (C995 - C975)$
 - ▶ Intensité maximale : max T° sur la période
- Vagues de froid idem avec C005/C025/C050
- Période de référence : 1981-2010

1.1 A partir de la T2m

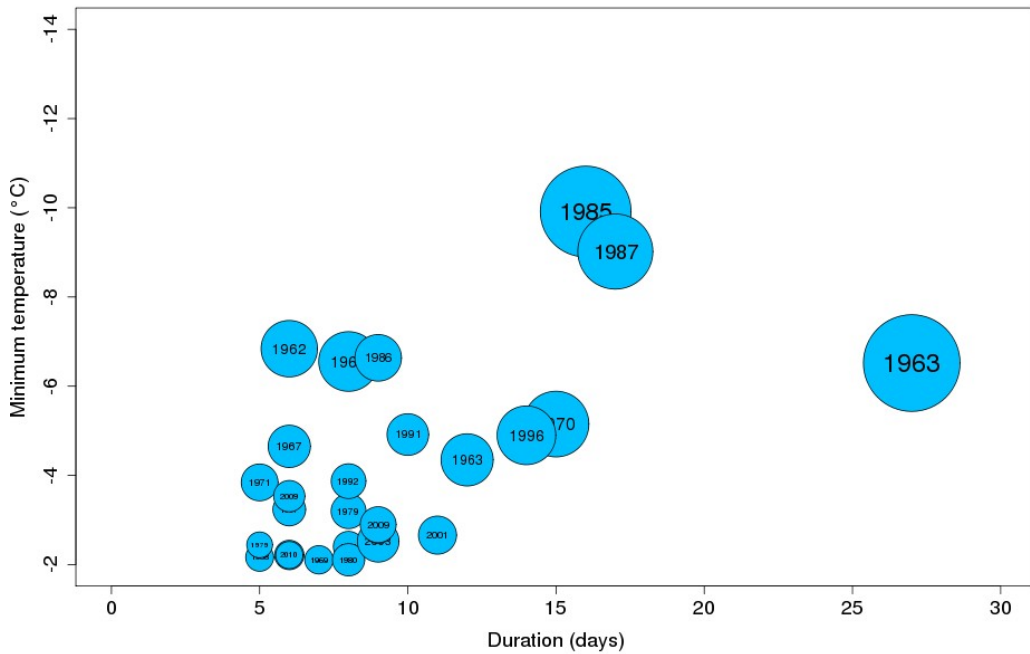
Heat waves over France
INDTH 1961-2010 (14)



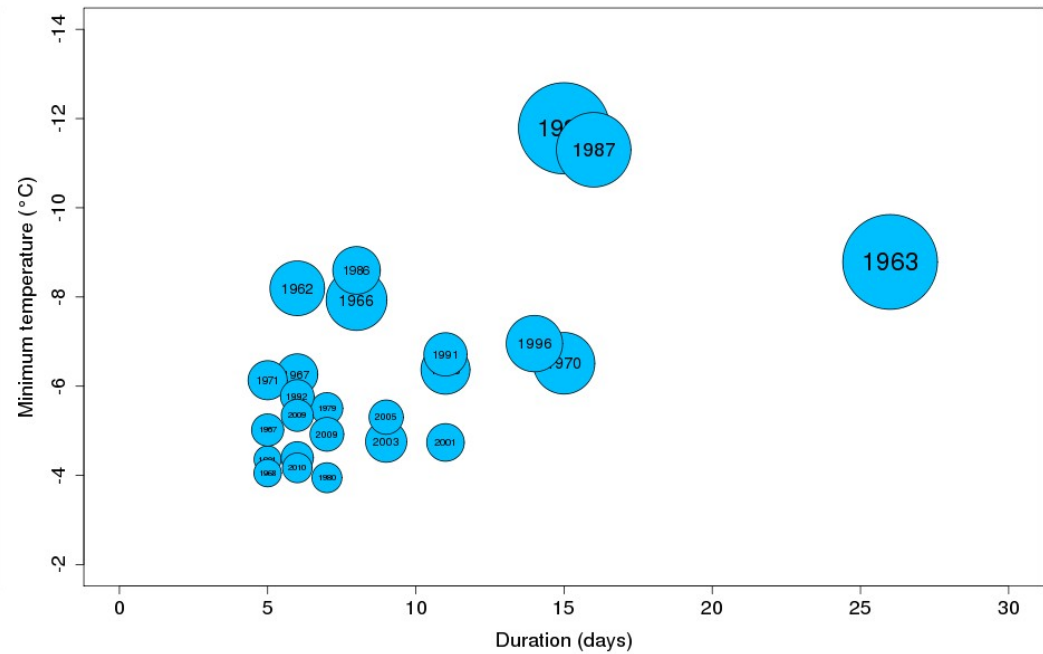
Heat waves over France
MESCAN 1961-2010 (13)



Cold waves over France
INDTH 1961-2010 (27)

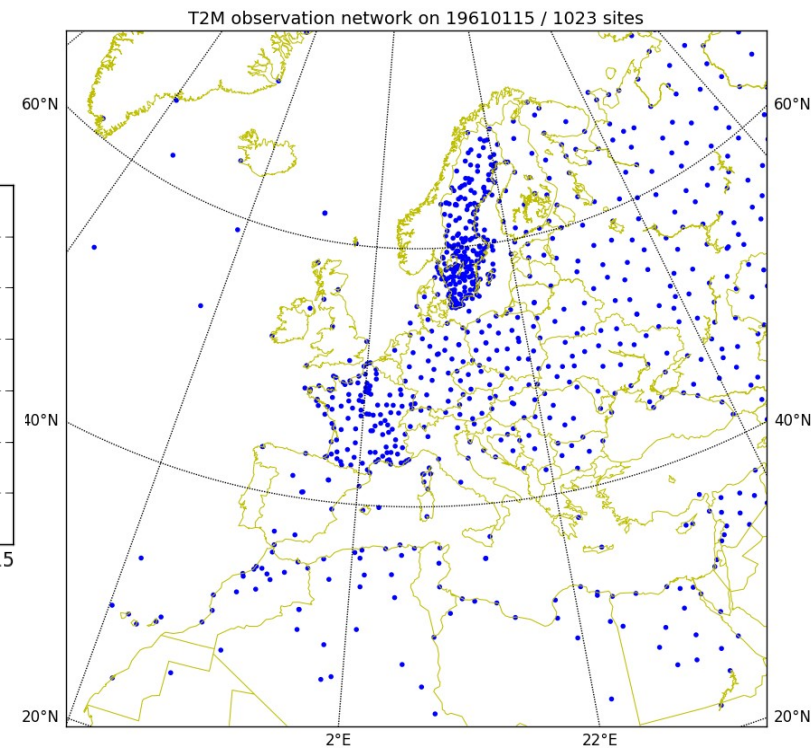
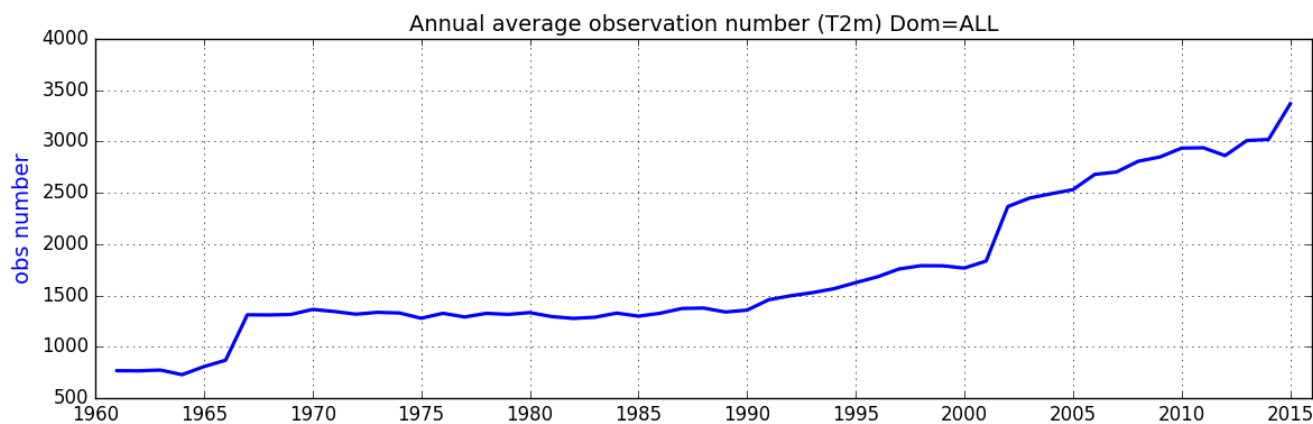


Cold waves over France
MESCAN 1961-2010 (25)



1.1 A partir de la T2m

- Bonne performance de l'analyse de T2M à l'échelle de la France
 - Anomalies mensuelles/annuelles proches de la production actuelle
 - Détection possible des vagues chaud/froid
- Quels comportements :
 - A échelle plus fine ?
 - Dans les zones avec fortes homogénéités dans le réseau d'obs disponible au cours de la réanalyse ?

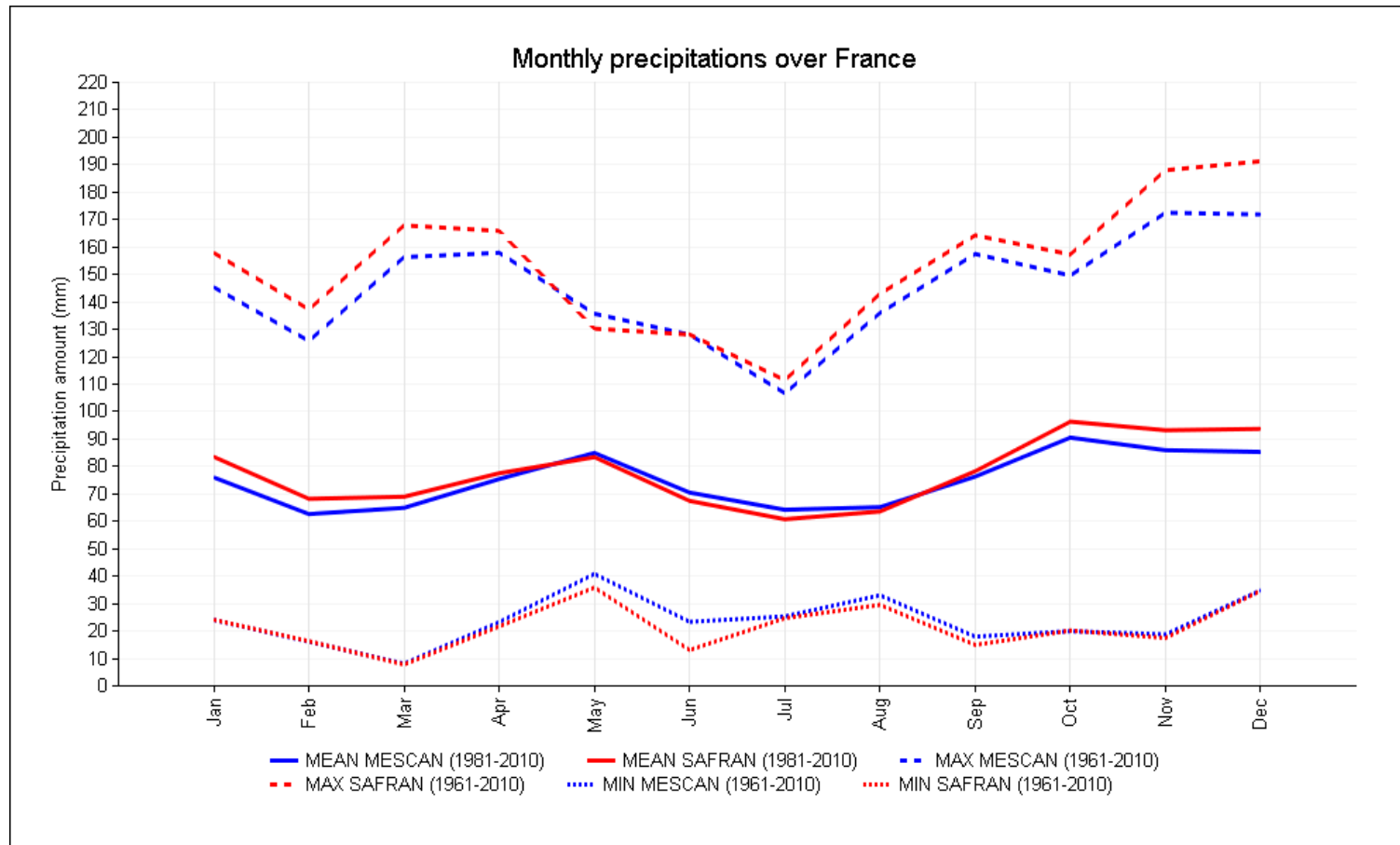


1.2 A partir de l'analyse de RR

- RR24 ; résolution 5.5km
- Agrégation temporelle => mensuel
- Période : 1961-2010
- Comparaison à :
 - SAFRAN (outil opérationnel de suivi climatique)
 - Séries homogénéisées

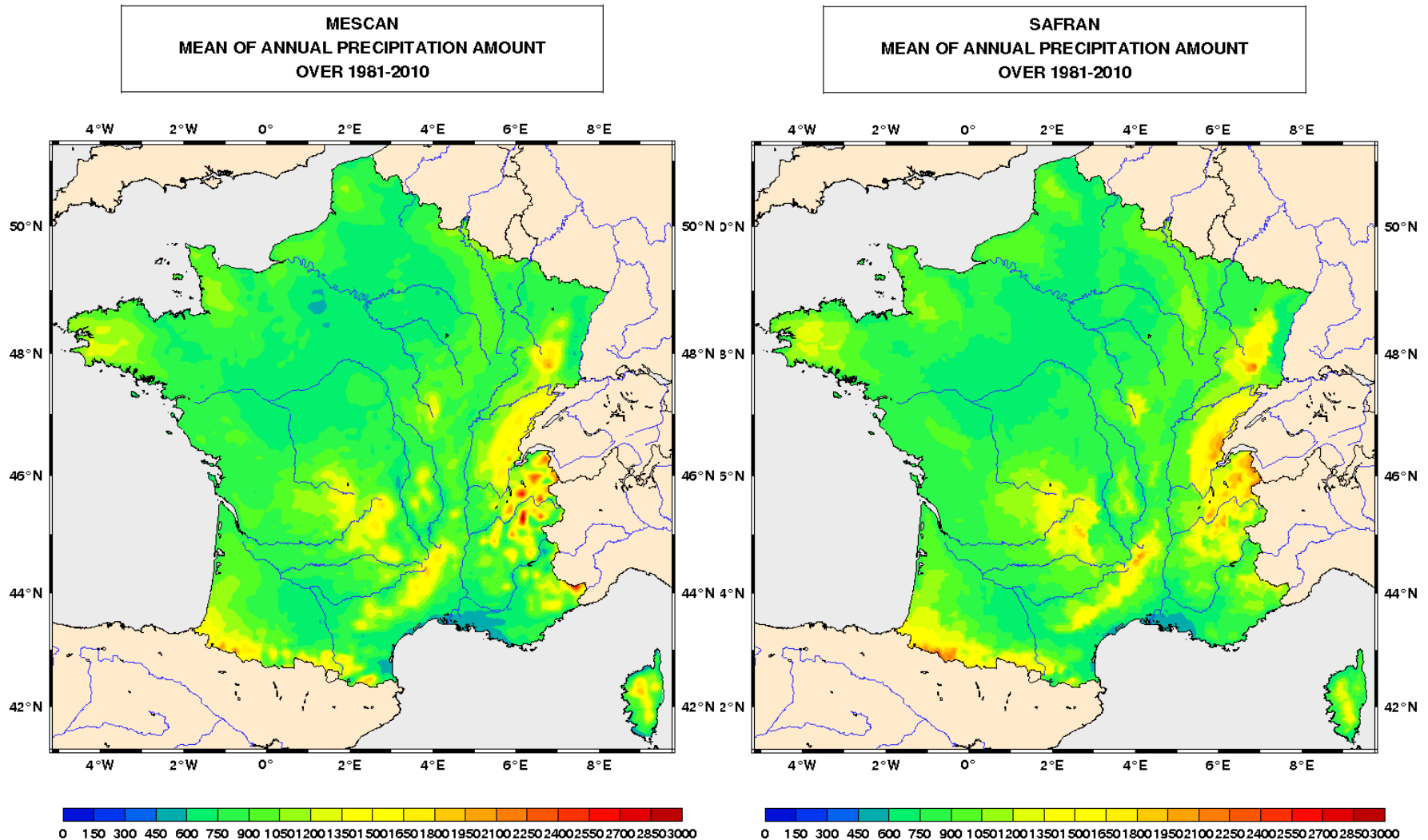
1.2 A partir de l'analyse de RR

- Moyennes annuelles (1981-2010) : 901mm (MESCAN) / 934mm (SAFRAN) => biais relatif : 3,5 %
- Moyennes mensuelles quasi similaires (léger déficit d'Octobre à Mars)
- Valeurs max moins fortes pour MESCAN
- Valeurs min très proches



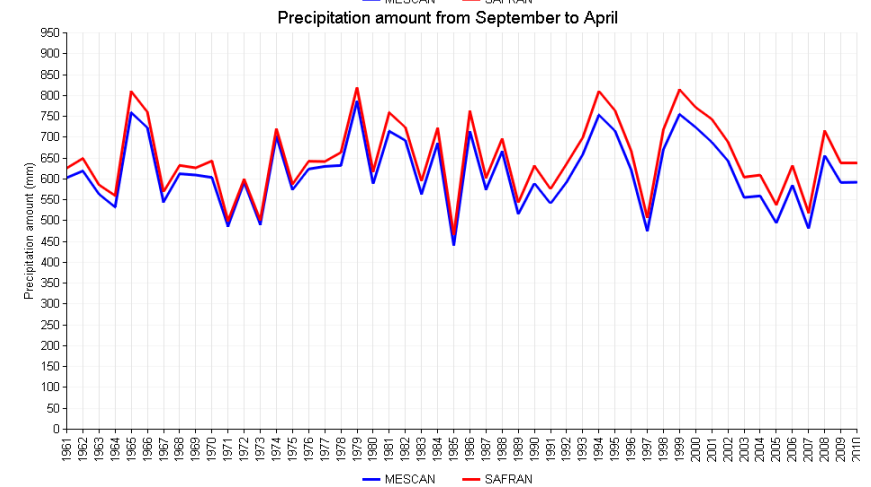
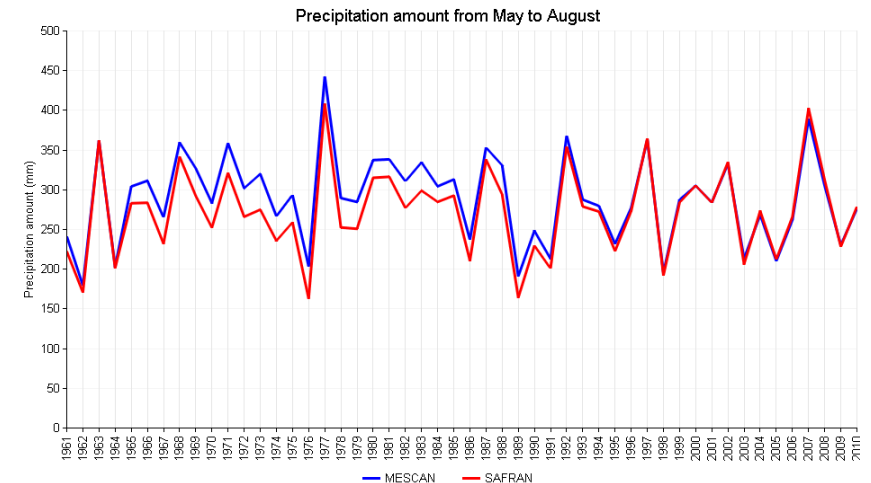
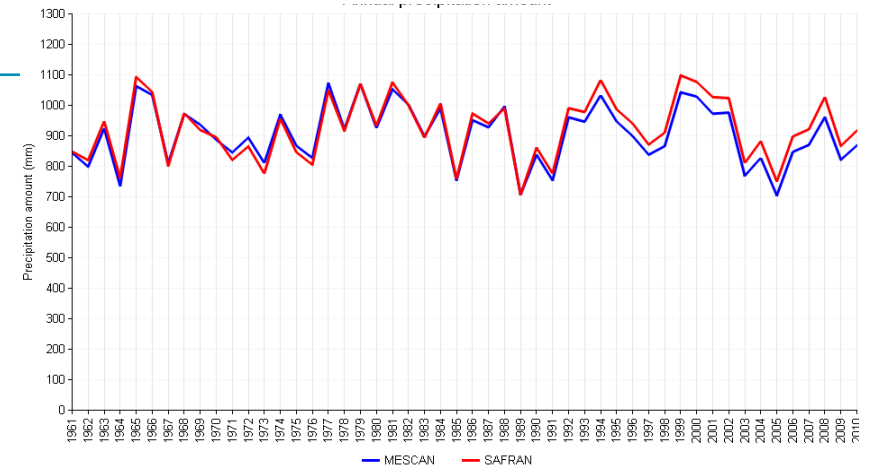
1.2 A partir de l'analyse de RR

- Répartition similaire en plaine
- Différence notables en zone de montagne: pépites avec MESCOAN sur les Alpes; sous estimation sur les Cévennes & Pyrenees (ouest)



1.2 A partir de l'analyse de RR

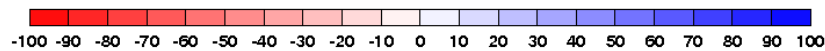
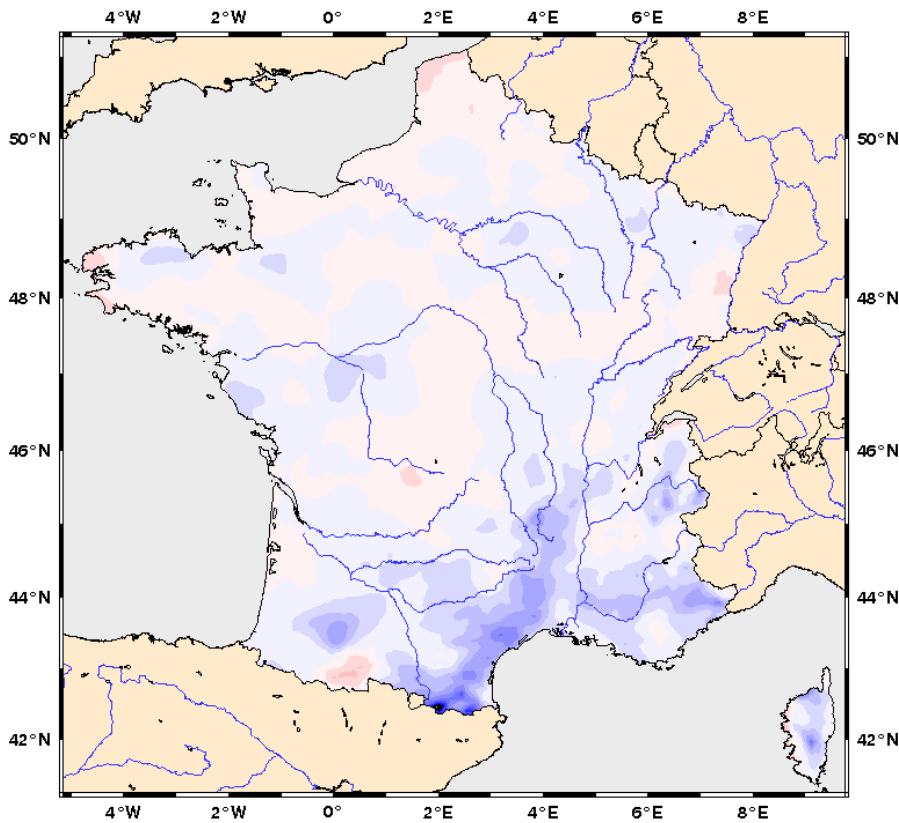
- Evolution au cours de la période de réanalyse
 - Sous-estimation des cumuls annuels à partir des années 90
 - Cumul de Mai à Octobre : sur estimation durant les années 60, 70, 80
 - Cumul de Septembre à Avril : sous estimation tout au long de la période



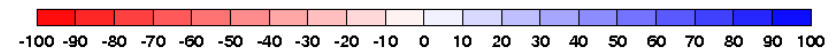
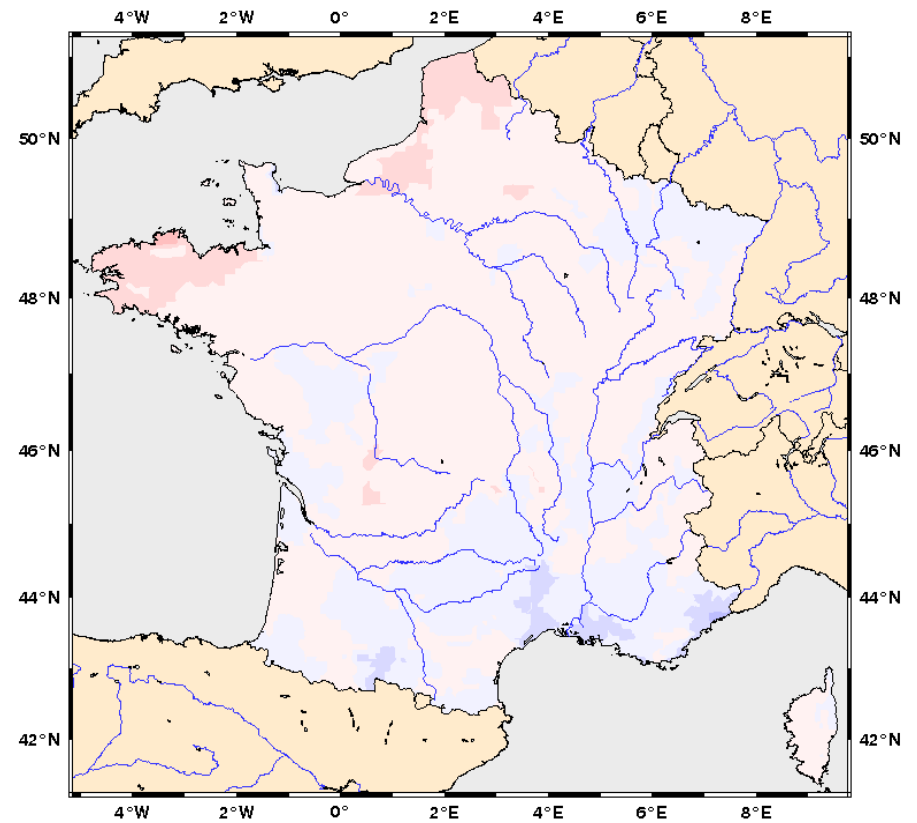
1.2 A partir de l'analyse de RR

- De mai à août : fortes tendances avec MESCAN dans le sud de la France

MESCAN
NORMAL 1961-1990 MINUS 1981-2010 (%)
PERIOD MAY TO AUG

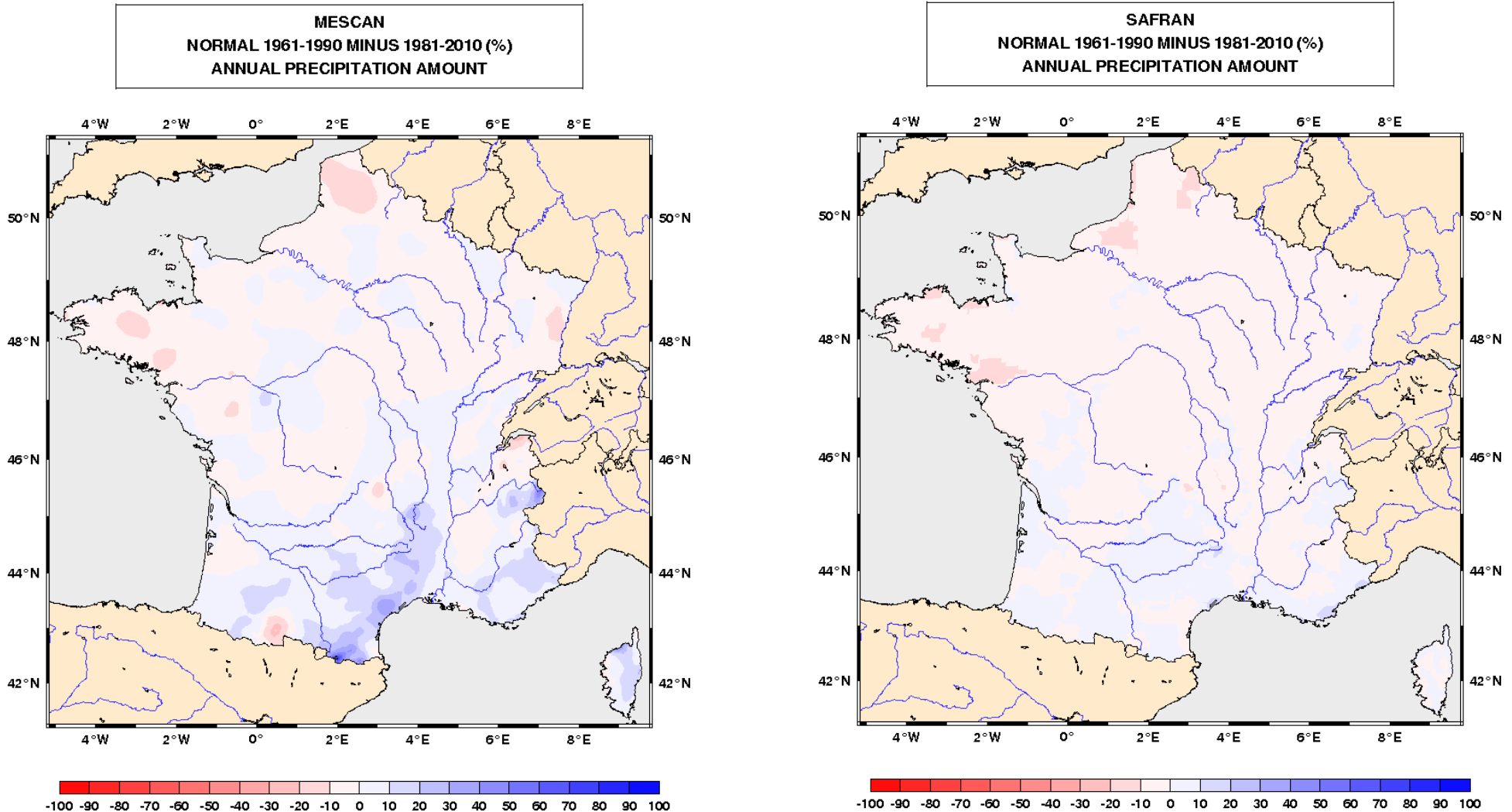


SAFRAN
NORMAL 1961-1990 MINUS 1981-2010 (%)
PERIOD MAY TO AUG



1.2 A partir de l'analyse de RR

- Idem au pas de temps annuel. Qui dit vrai ?



1.2 A partir de l'analyse de RR

- Comparaison aux séries homogénéisées (SH) à l'échelle départementale
 - Tendances SAFRAN 1961-1990 .vs. 1981-2010 ~ Tendances SH 1961-1990 .vs. 1981-2010
 - => confiance nulle dans les tendances MESCAN détectées précédemment

Normal 1961-1990 minus 1981-2010 (%) - SH dep. - ANN

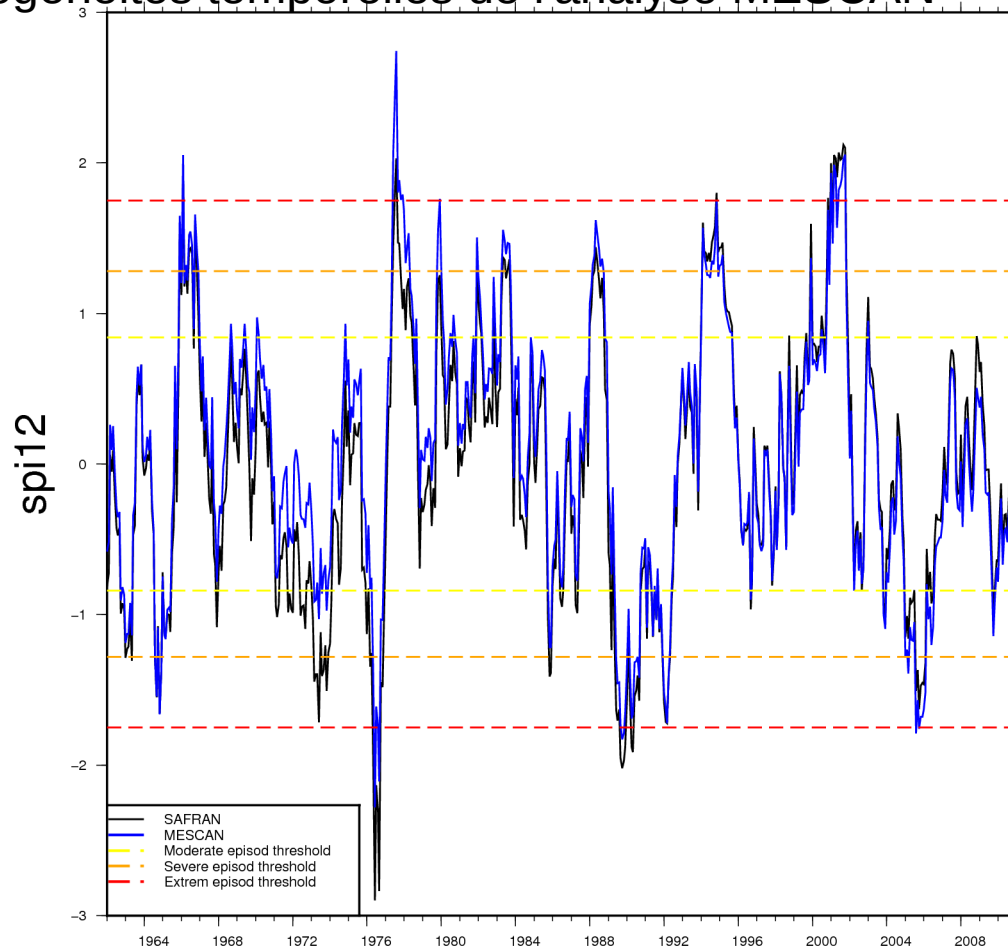


Normal 1961-1990 minus 1981-2010 (%) - SAFRAN - ANN



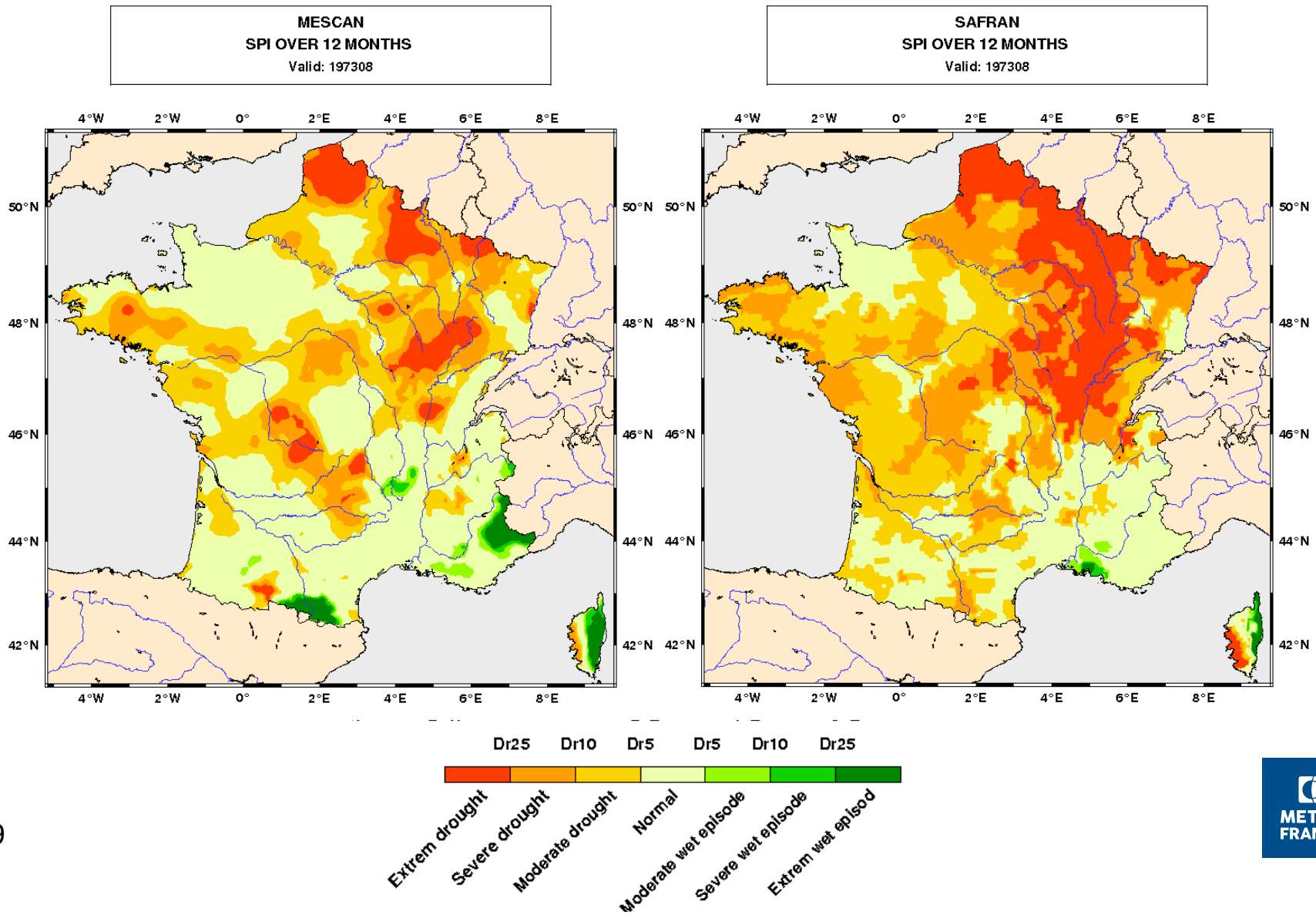
1.2 A partir de l'analyse de RR

- Indice standardisé de précipitation pour détecter les événements extrêmes sur n mois glissants
 - SPI12 sur France:
 - ▶ SAFRAN et MESCAN sont cohérents
 - ▶ Valeurs SAFRAN < Valeurs MESCAN avant les années 1990 en raison des hétérogénéités temporelles de l'analyse MESCAN



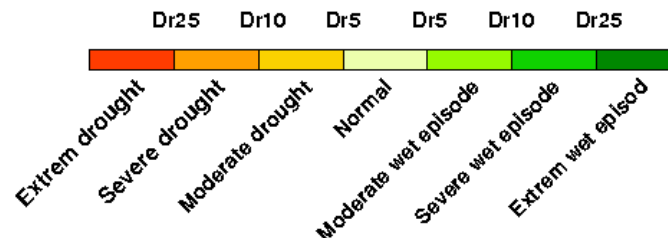
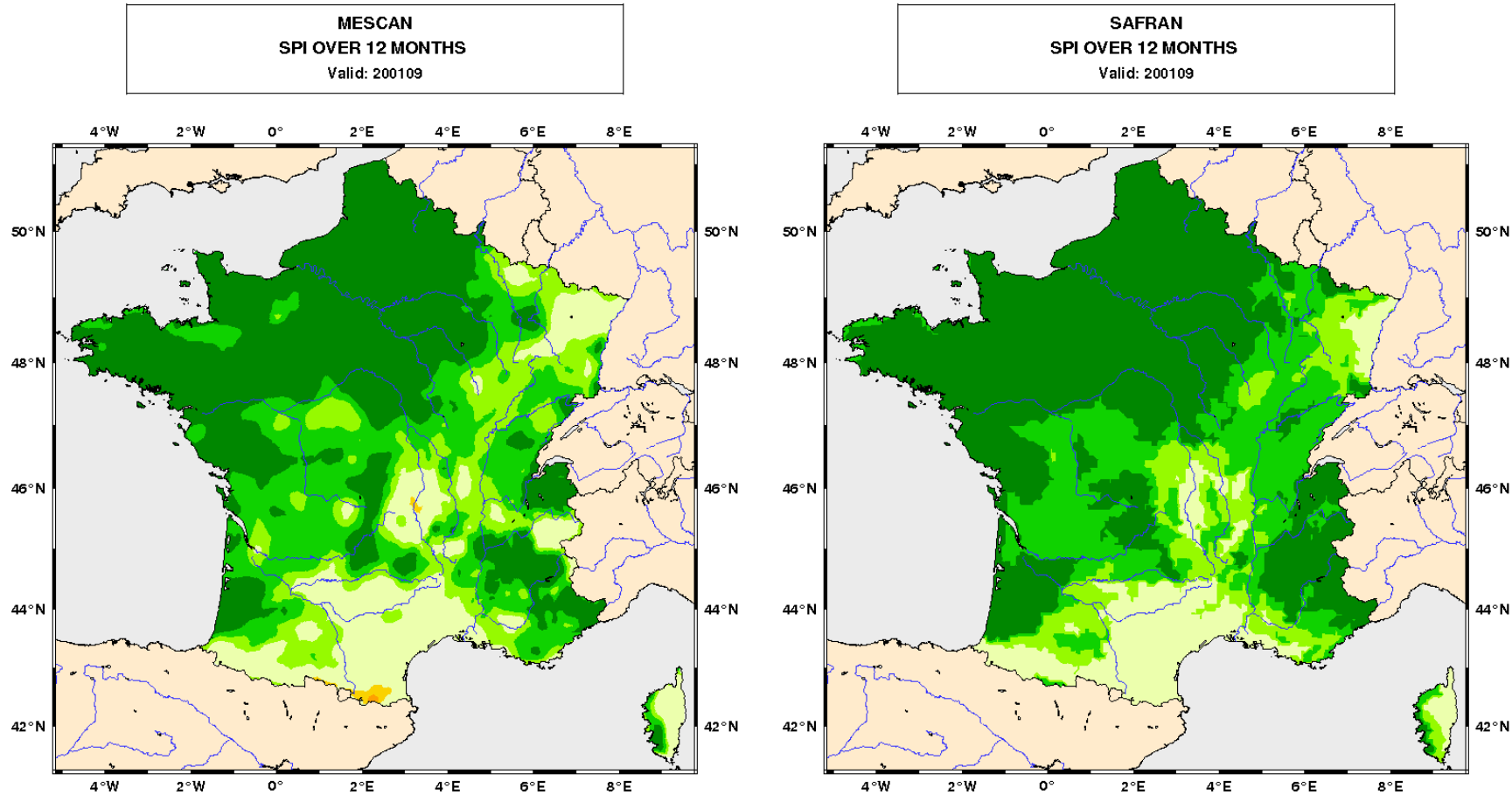
1.2 A partir de l'analyse de RR

Exemple pour un cas de sécheresse : cohérence spatiale sauf sur les Alpes du Sud et les Pyrénées



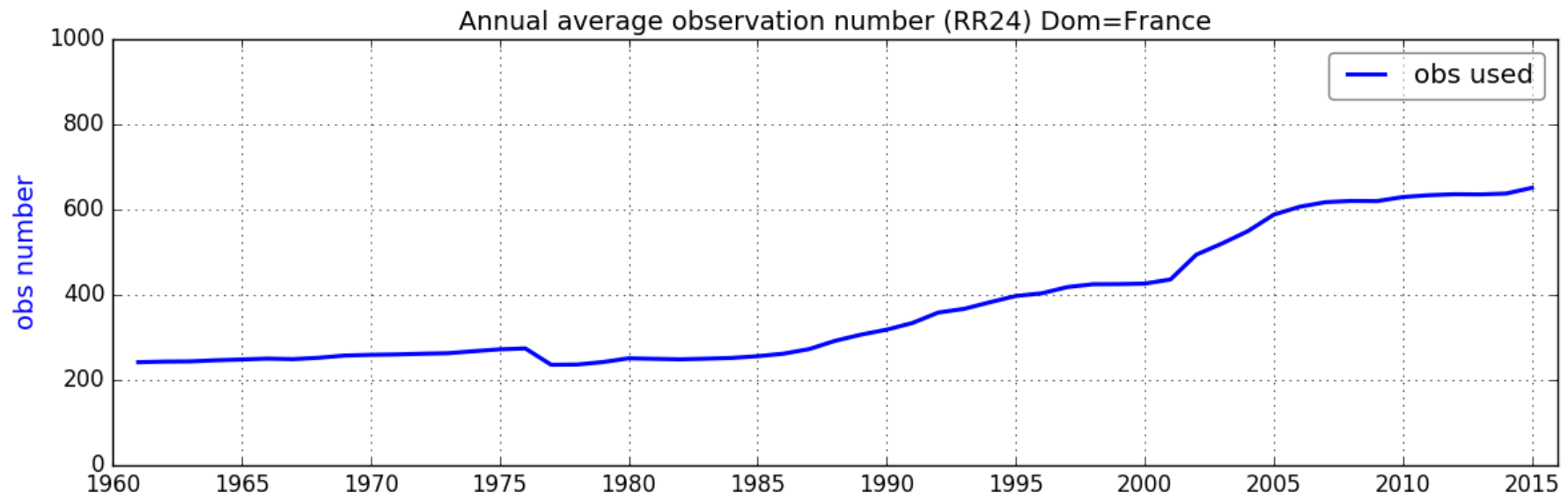
1.2 A partir de l'analyse de RR

Cas d'épisode extrêmement humide : répartition OK (sauf Pyrénées Est)



1.2 A partir de l'analyse de RR

- Avec beaucoup moins d'observations utilisées dans MESCAN par rapport à SAFRAN (3000 à 4000 stations), qualité correcte de MESCAN a échelle nationale :
 - Climatologie mensuelles/annuelles sont proches
 - Détection des épisodes extrêmes correcte
- Moins bonne qualité en zone de montagne
- Hétérogénéité temporelle qui rend impossible l'utilisation pour détecter des tendances



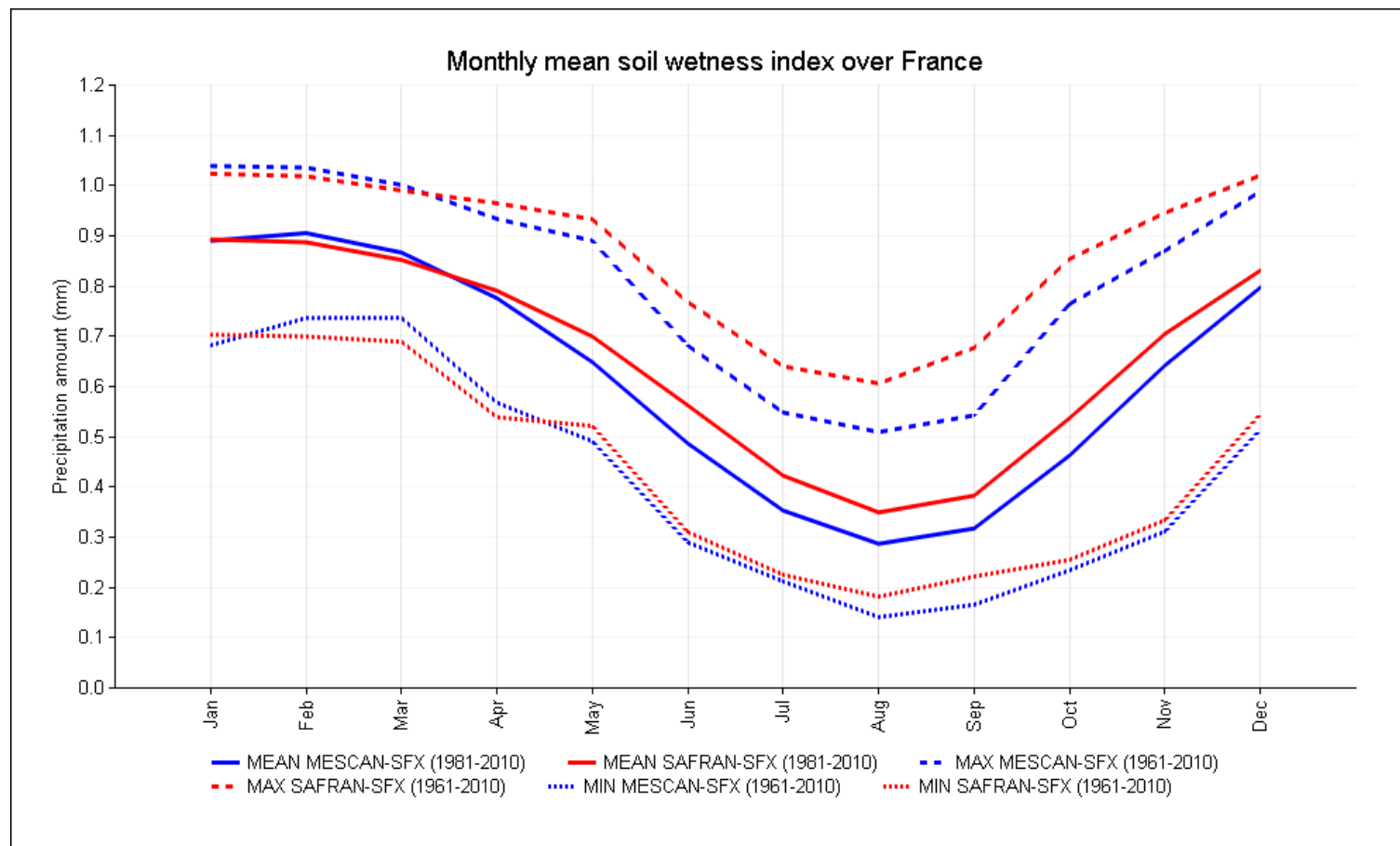
2 A partir des données SURFEX

$$SWI = \frac{W - W_{wilt}}{W_{fc} - W_{wilt}}; W : \text{water content} ; W_{wilt} : \text{wilting point} ; W_{fc} : \text{field capacity}$$

- Pas de temps horaire ; résolution 5.5km
- Agrégation temporel => mensuel
- Période: 1961-2010
- Comparaison à la réanalyse SIM2

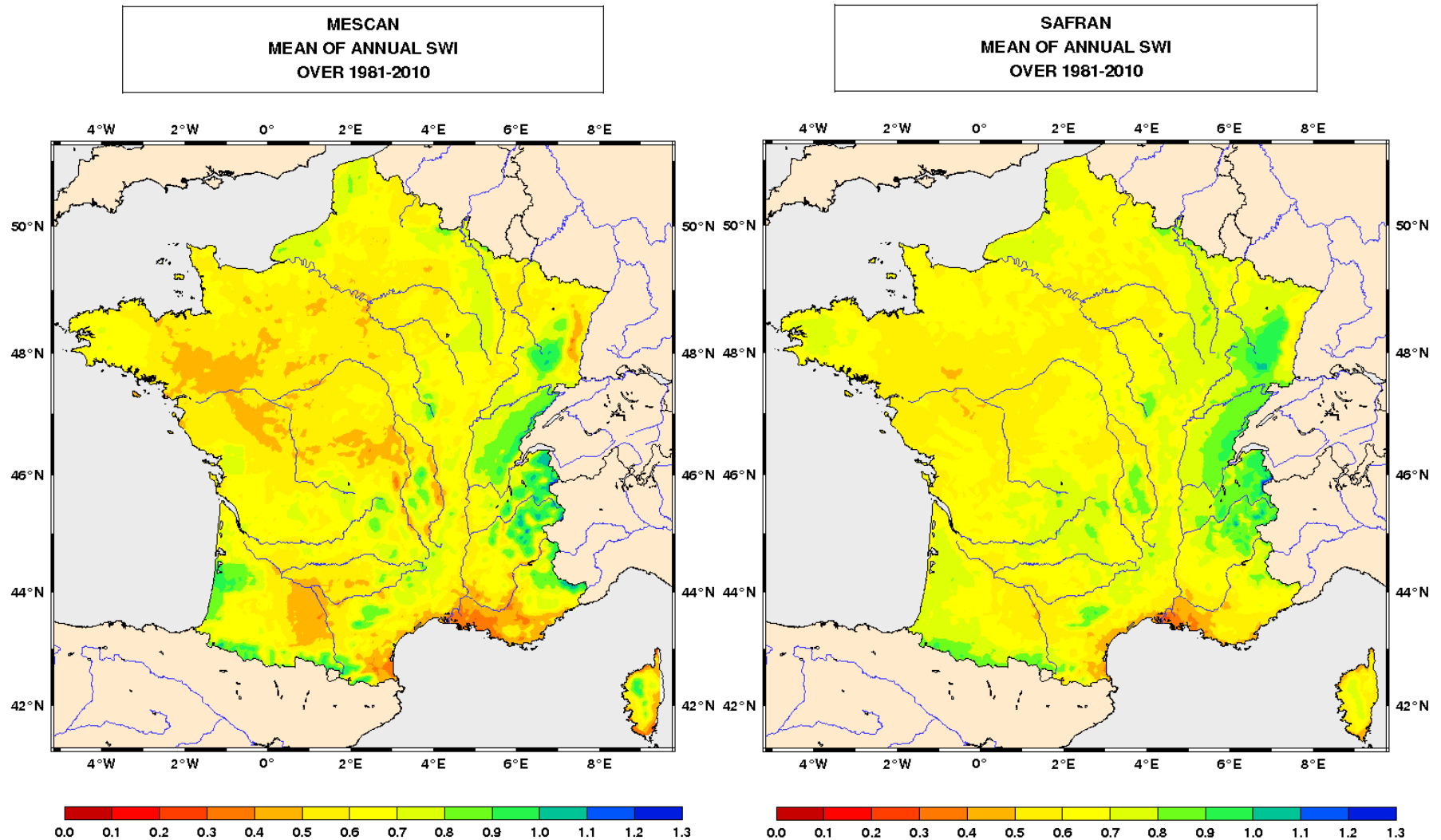
2 A partir des données SURFEX

- Cycle annuel reproduit correctement
- Valeurs plus faibles avec forçage MESCOAN (à la fois en moyenne et pour les min/max) ; en raison du léger biais de RR et de la surestimation du rayonnement solaire incident en été



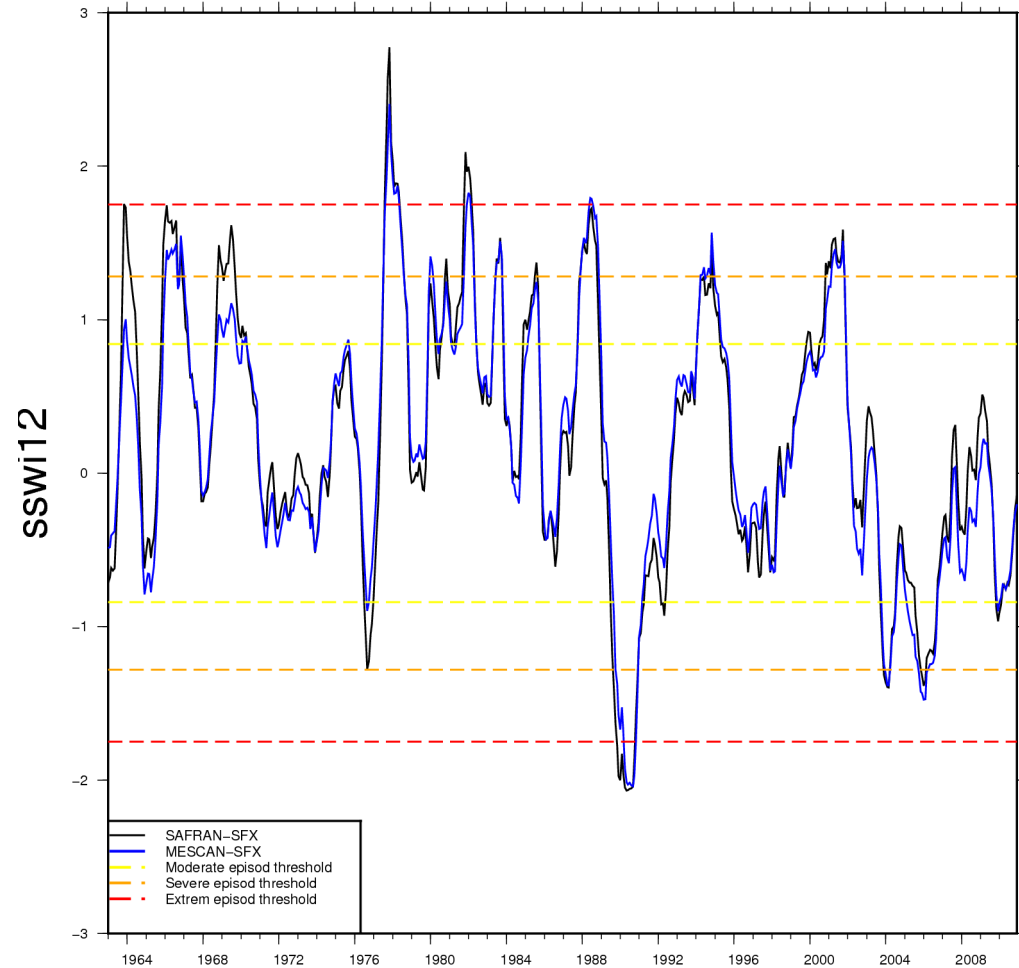
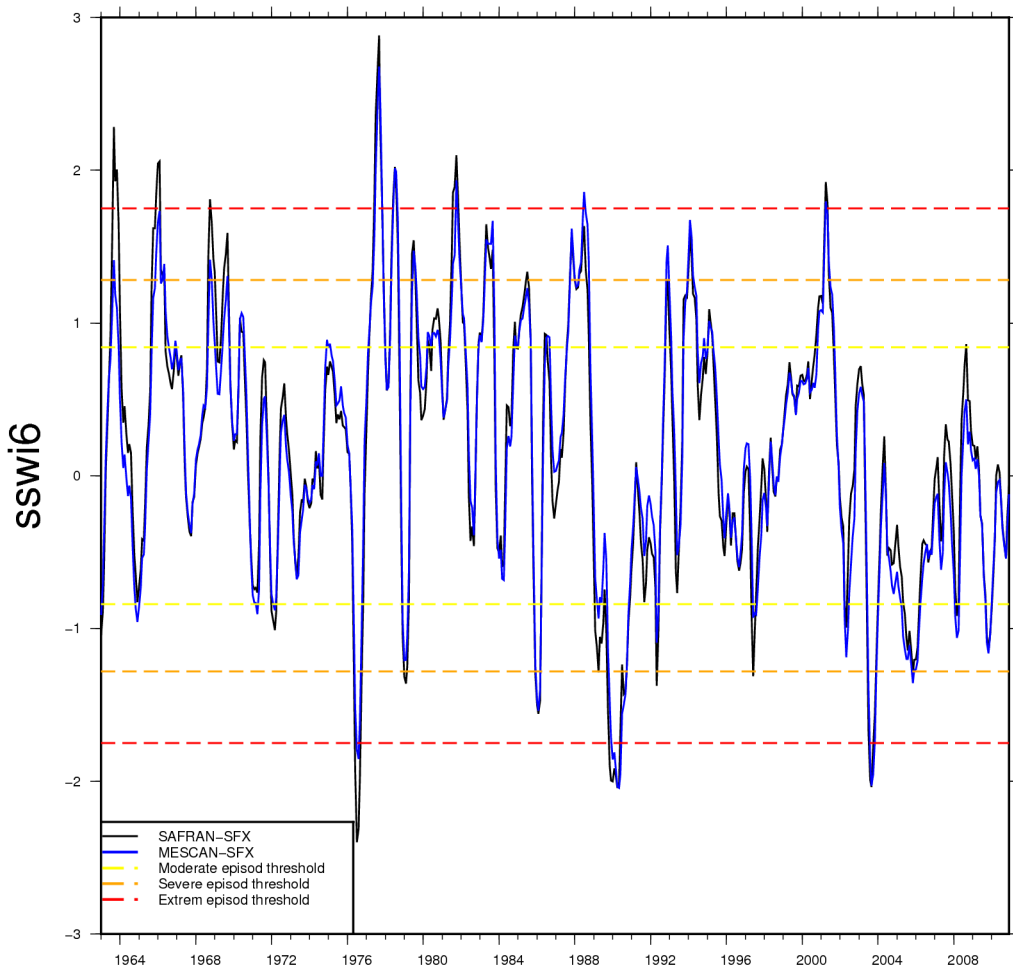
2 A partir des données SURFEX

- Répartition géographique cohérente
- Sous estimation généralisée sauf sud des Alpes et sud de la côté Atlantique



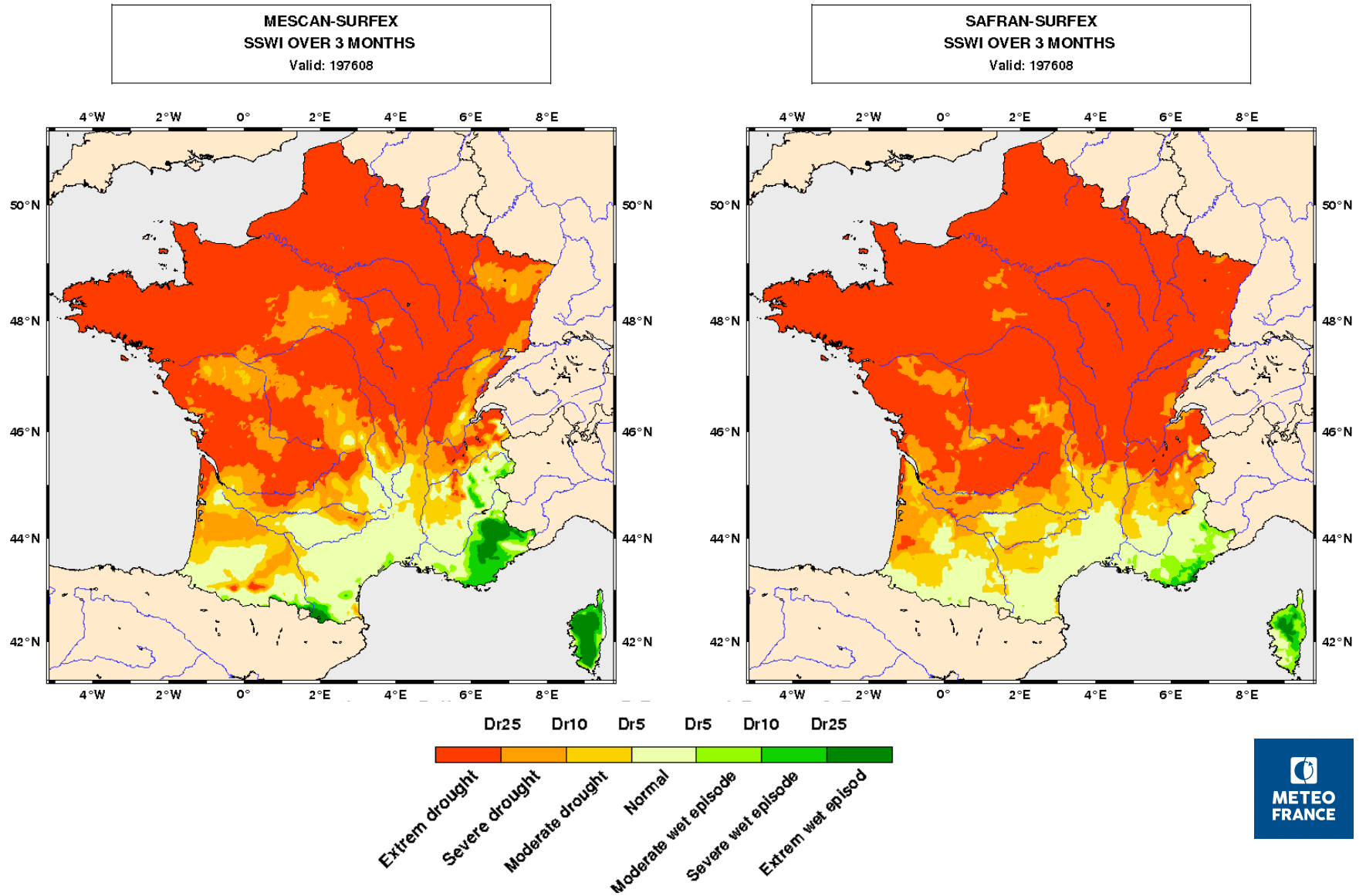
2 A partir des données SURFEX

- Aptitude à reproduire les principaux épisodes de sécheresse / forte humidité des sols



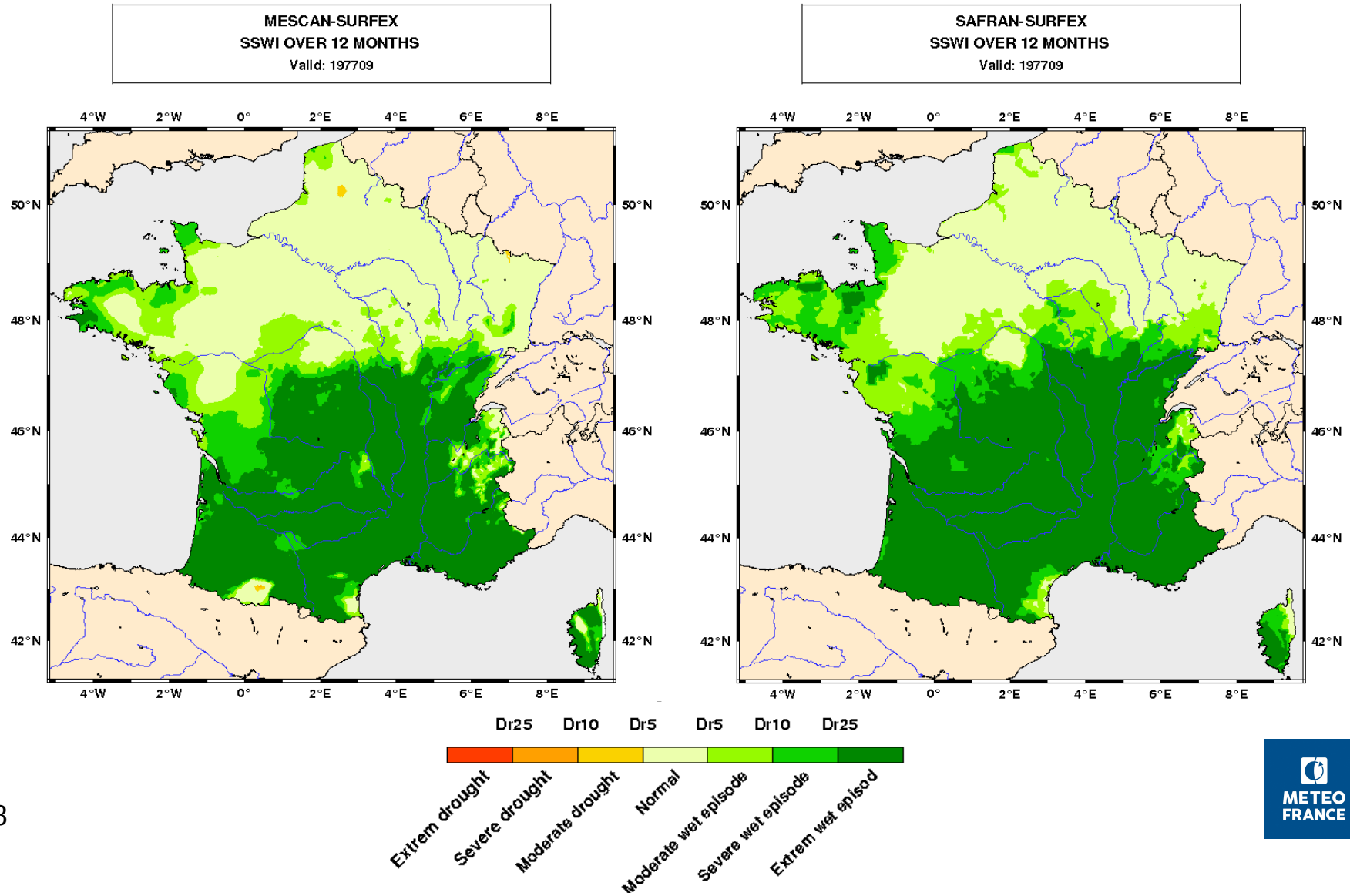
2 A partir des données SURFEX

- Cas sécheresse : répartition spatiale OK sauf Pyrénées / Sud des Alpes



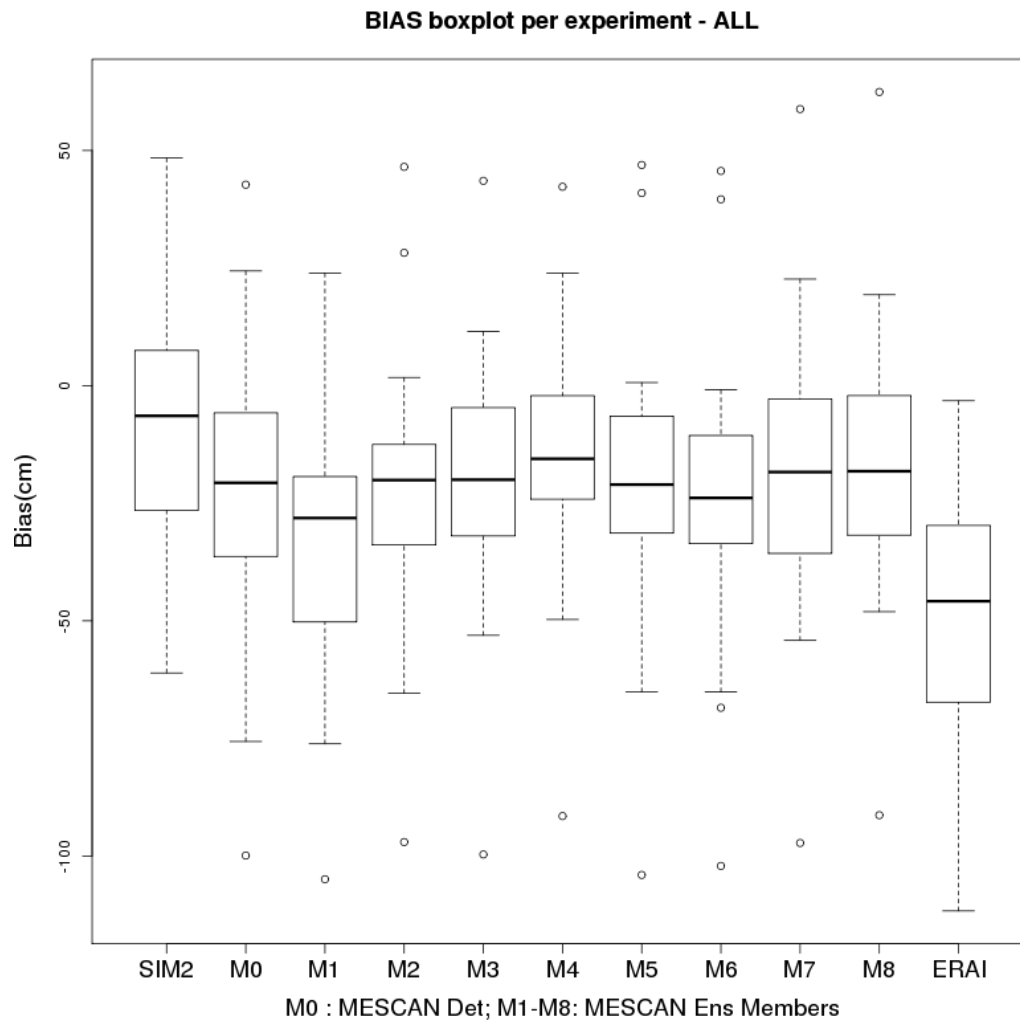
2 A partir des données SURFEX

- Cas extrêmement humide, répartition OK sauf Pyrénées Centrales

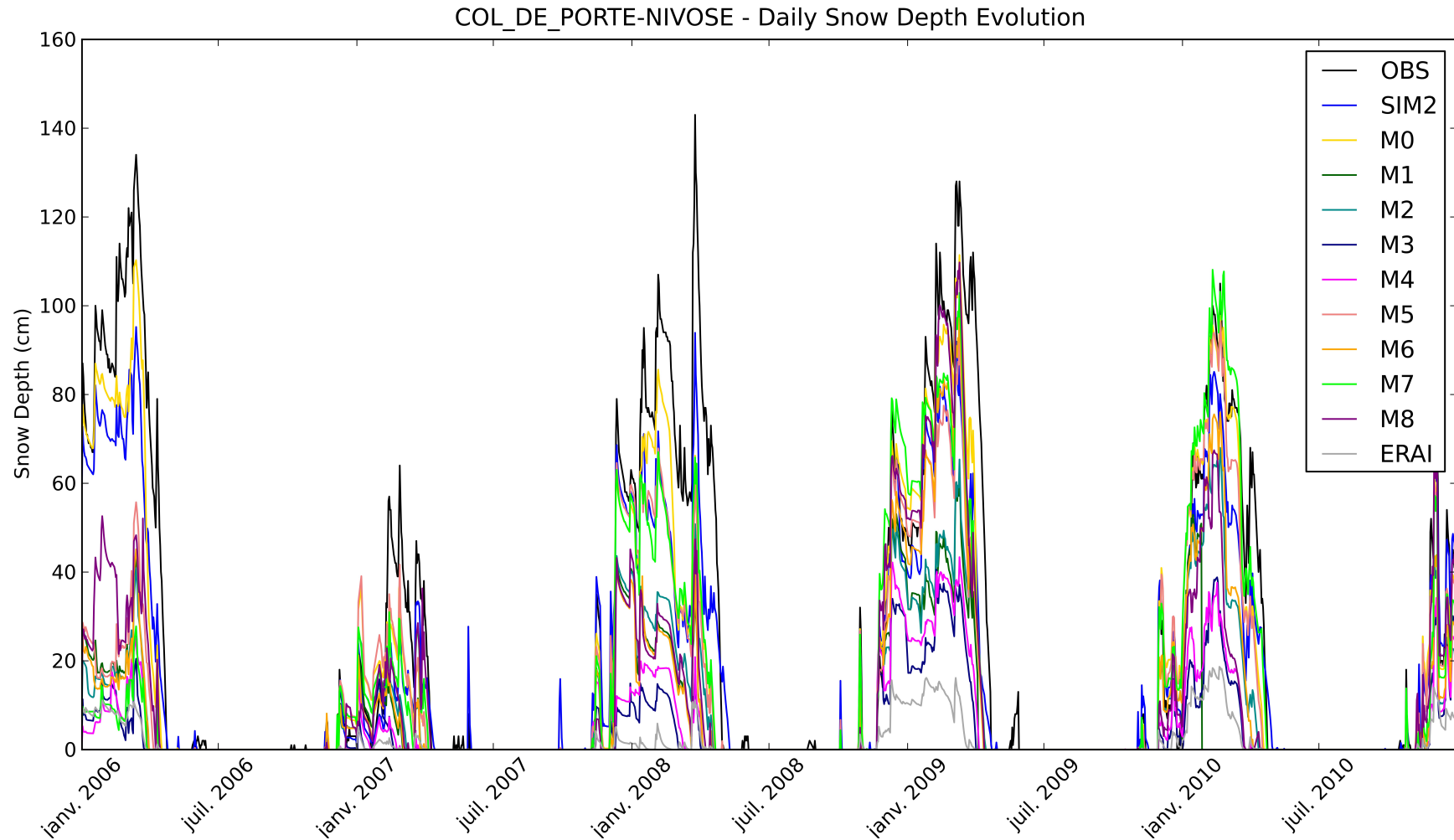


2 A partir des données SURFEX - Neige

- Scores (période 2006-2010, stations Nivose) sur les hauteurs de neige, qualité légèrement dégradée par rapport à SIM2, forte amélioration par rapport à ERAInterim
- Incertitudes liées au réseau d'observation / ébauche etc.



2 A partir des données SURFEX - Neige



2 A partir des données SURFEX

- Même conclusion que pour les MESCOAN précipitations :
 - à l'échelle nationale caractéristiques climatologiques assez bien reproduites
 - Utilisation possible pour détecter les épisodes extrêmes notamment en terme d'humidité des sols
 - Modélisation du manteau neigeux amélioré par rapport à SURFEX forcé par ERAI

Conclusion

- A l'échelle nationale les données MESCAN-SURFEX permettent de
 - Détecter les événements extrêmes : vagues de chaud/froid ; sécheresse
 - Reproduire la climatologie
- L'analyse de température a une bonne homogénéité depuis les années 1970
- L'analyse de précipitations présente des hétérogénéités temporelles notamment à l'échelle locale

■ En fonction de l'utilisation qui est faite des données MESCAN-SURFEX (paramètres / domaine / période) analyser au préalable les observations disponibles en entrée et leur évolution au cours de période.

■ Perspective : refaire tourner l'analyse sur la France avec un réseau d'observations complet

