

La prévision saisonnière

Christian Viel, Jean-Michel Soubeyrou, Pierre Etchevers

Météo-France

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques

Rencontres Météo et Energie
Toulouse, 22 septembre 2016

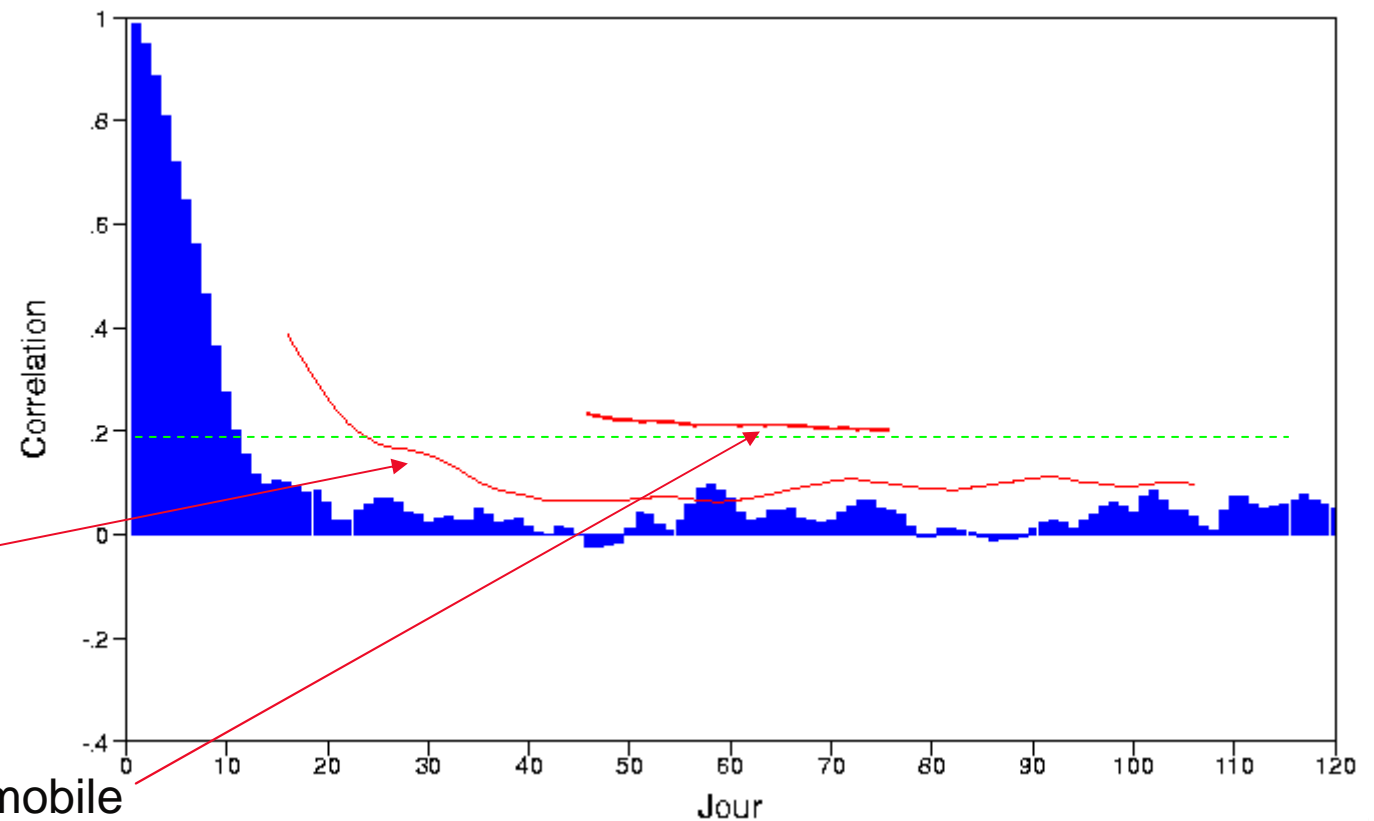


Plan

- La prévisibilité saisonnière
 - Les sources de prévisibilité
 - Que peut-on prévoir ?
- Les modèles de prévision saisonnière
 - Quelques caractéristiques
 - Scores et performances
- L'utilisation des prévisions saisonnières
 - Indiceteurs et modèles d'impact
 - Exemple

Les limites de la prévision numérique : du jour à la saison

Scores
quotidiens
hémisphère
Nord

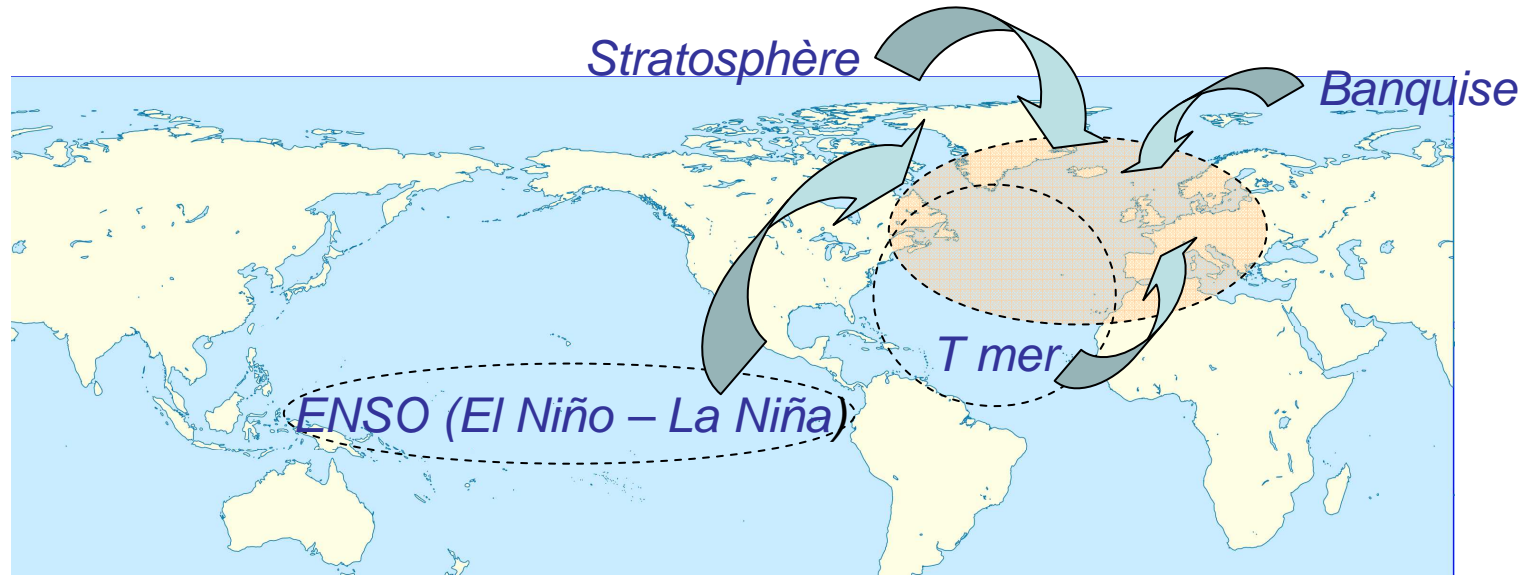


+ moyenne mensuelle
mobile

+ moyenne saisonnière mobile

En bleu : coefficient de corrélation de l'anomalie de 500 hPa
(moy. quot. prévue par ARPEGE-Climat et observée)

La prévision saisonnière sur la région Europe



La circulation atmosphérique sur la région Atlantique Nord – Europe

Les « forçages » pouvant l'influencer.

Ces forçages, persistants dans le temps (plusieurs semaines à plusieurs mois), sont des **sources de prévisibilité saisonnière**, du fait de leur évolution lente (notamment l'océan)



La prévision saisonnière

La prévision saisonnière est avant tout une **prévision climatique**.

Les modifications de la circulation moyenne entraînent des modifications du climat local :

→ position des centres d'action → trajectoire préférentielle des perturbations → types de temps (anticyclonique ou perturbé, flux océanique ou continental...) → températures, précipitations, vents...

Au delà de 10 jours, il est impossible de prévoir une quelconque chronologie des évènements météos → **la prévision saisonnière cherche à prévoir des caractéristiques du climat à venir** (moyennes, probabilité de dépassement de seuil, probabilité d'occurrence d'évènements)

Les principaux modèles de prévision saisonnière

WMO Lead Centre for Long-Range Forecast Multi-Model Ensemble

Login Sign Up Sitemap Contact Us

Home About us News Data & Plot Related Sites WMO Lead Centre for SVSLRF

Introduction | Deterministic MME | Probabilistic MME | References

Latest Forecast data

Latest PMME plot [View all](#) Latest Individual Forecast plot [View all](#)

Notice / News [More](#)

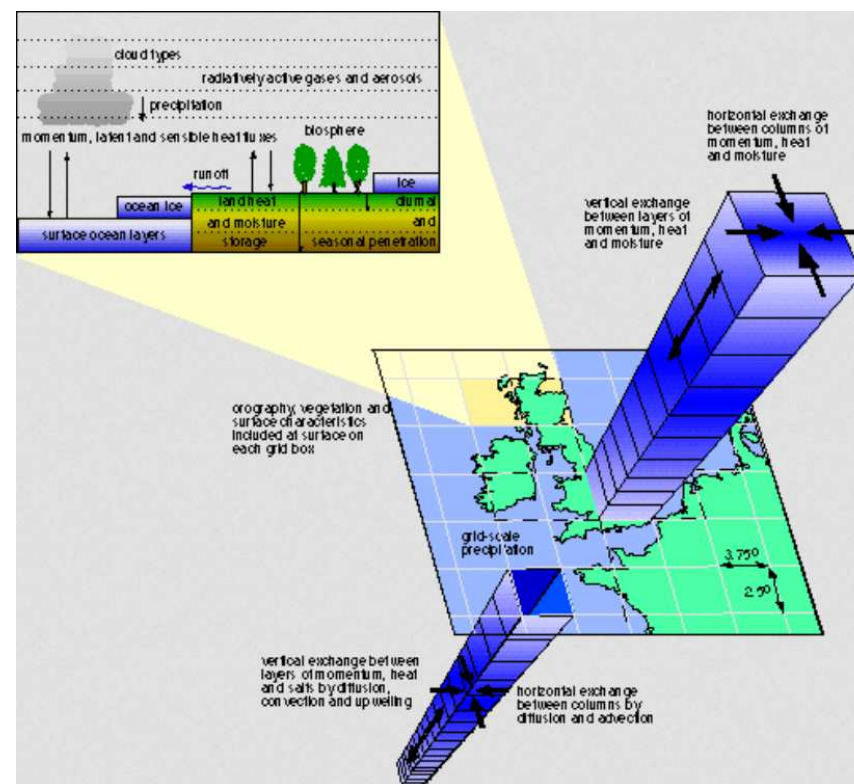
- Check!** System Requirements
- All GPCs(12) for JFM 2015 are uploaded new 2014.12.19
- All GPCs(12) for DJF 2014 are uploaded new 2014.11.26
- All GPCs(12) for NDJ 2014 are uploaded 2014.10.20
- All GPCs(12) for OND 2014 are uploaded 2014.09.16
- All GPCs(12) for SON 2014 are uploaded 2014.09.12

WMO Global Producing Centres

Canada	Montreal	BCC	Beijing	ECMWF	Meteorological Centre of Russia	Moscow
	Seoul	TU	Tokyo	Toulouse		Washington
	Exeter	PCAWA	Melbourne	Pretoria	CPTEC	CPTEC

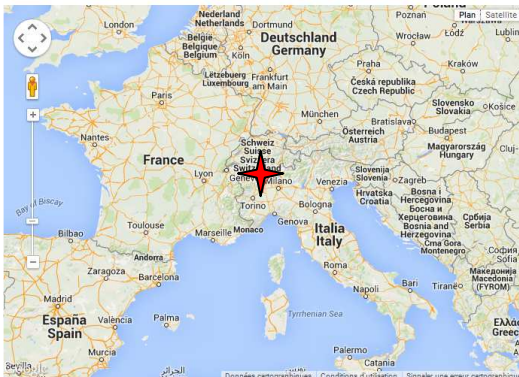
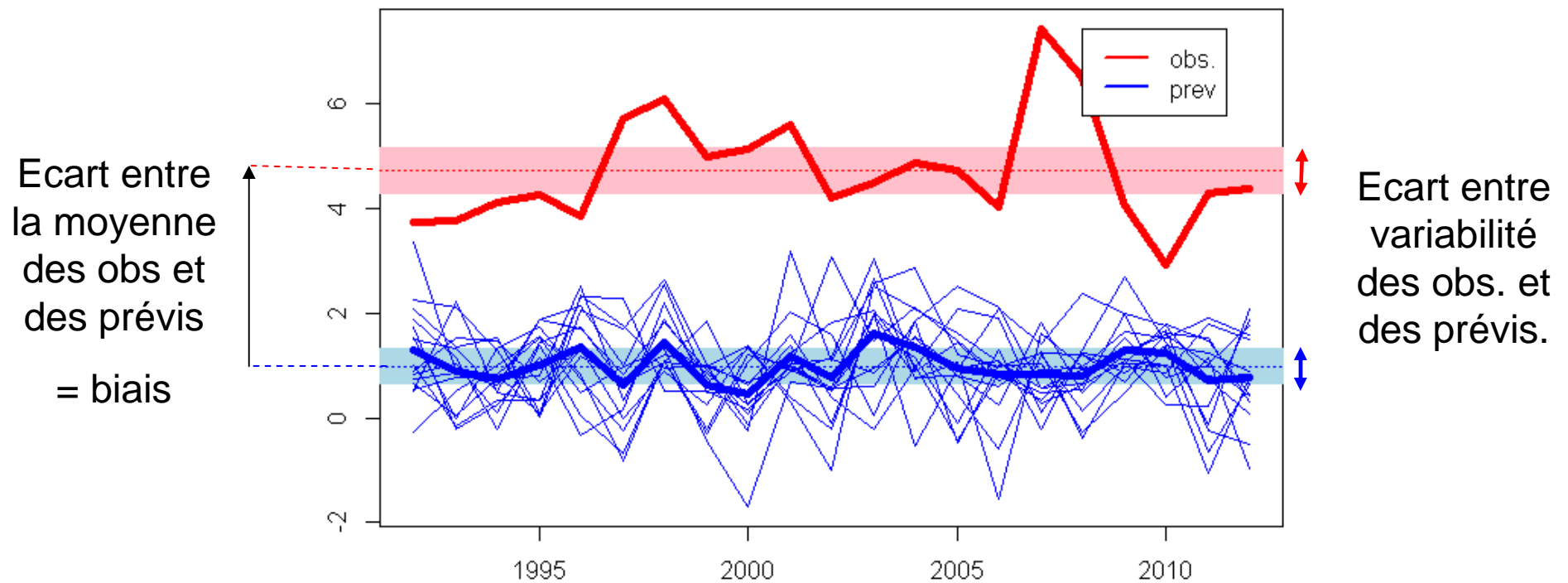
Le modèle ARPEGE (Météo-France)

- Modèle couplé océan-atmosphère (*basé sur celui qui a servi aux simulations de CMIP5 sur le changement climatique*)
- Atmosphère: résolution horizontale $\sim 75\text{km}$ (*AROME-France : 1.3km*)
- Océan : résolution horizontale $\sim 100\text{km}$
- Prévision d'ensemble : **51 membres**
→ *champs quotidiens, à 7 mois d'échéances*
- Expérience de référence: **15 membres**
1991-2014 (24 ans) → *scores, calibration*



Adaptation des prévisions

Temperature DJF MFS4 / EOBS 0.5



lon=8.25 deg. lat=45.25 deg.

Élaboration des produits numériques

Les climatologie des modèles n'est pas parfaite : ils présentent des biais et ont une variabilité différente de la réalité.

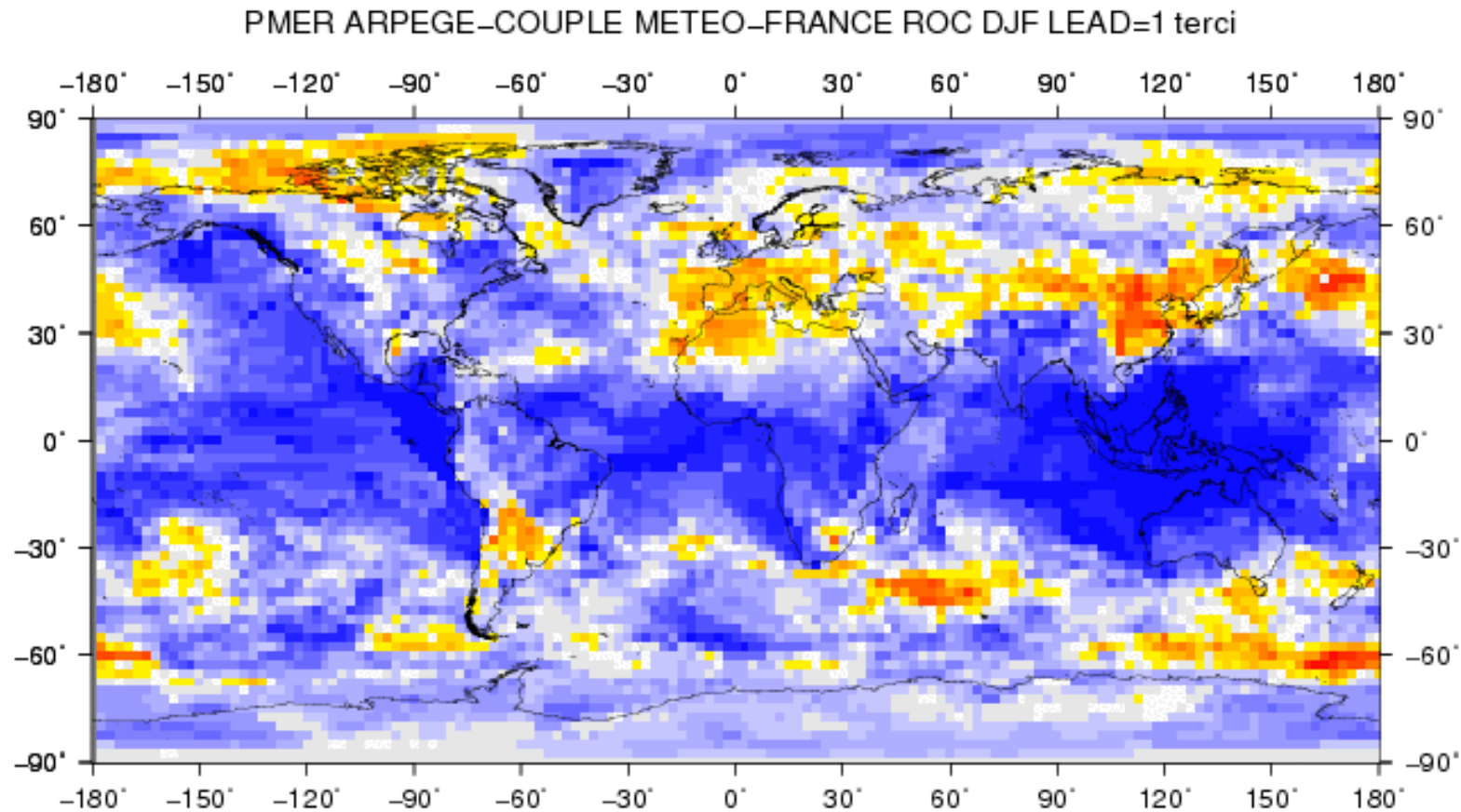
Pour exploiter les prévisions d'un modèle numérique, on utilise **la climatologie du modèle** (c'est-à-dire une **expérience de référence** : prévisions rétrospectives avec la chaîne de prévision dans la même configuration, sur la période la plus longue possible).

Interprétation des anomalies (=écart à la moyenne climatologique) et non des champs « bruts »

Scores : comparaison des anomalies prévues vs anomalies observées.

Pour utiliser les résultats avec des modèles d'impact, on débiaise les sorties du modèle à l'aide d'observations (adaptation statistique par exemple).

Quelques scores de prévision ARPEGE-S4



Scores AUC
tercile inf.



*Moins bien que
la climatologie*



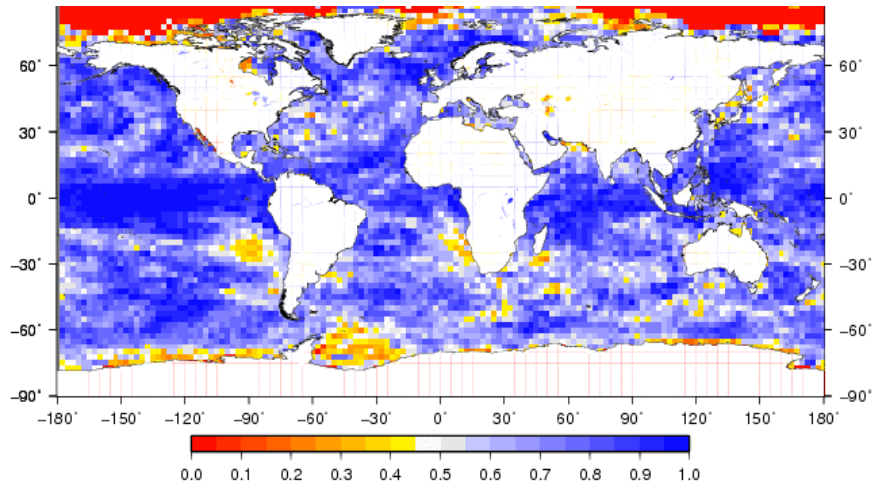
*Mieux que la
climatologie*



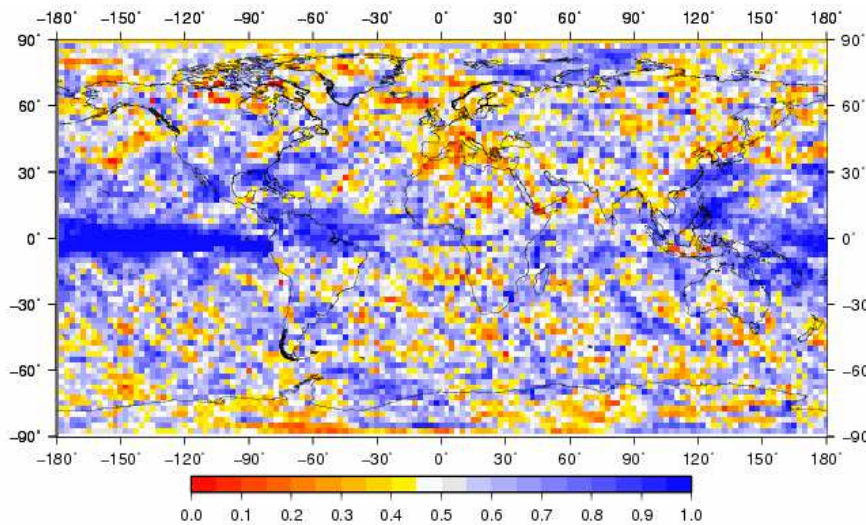
Quelques scores de prévision ARPEGE-S4

Scores AUC tercile sup.
pour DJF (LT=1 mois)

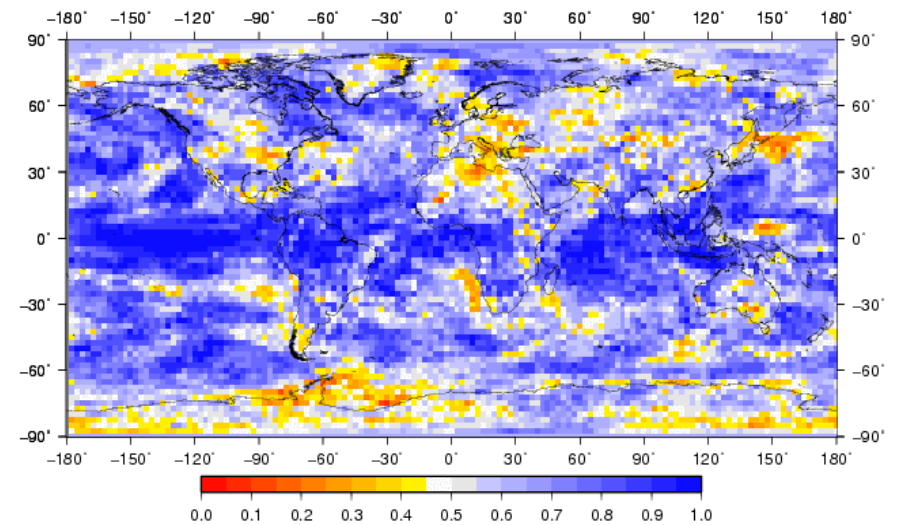
SST



Précipitations



Températures



Les performances des modèles de prévision saisonnière

- Meilleures dans les régions tropicales qu'aux moyennes latitudes
- Aux moyennes latitudes, généralement meilleures en hiver qu'en été et meilleures en température qu'en précipitation
- Meilleures à l'échelle d'une région (ex: bassin atlantique Nord) que pixel par pixel.
- Globalement meilleures en cas de forçage fort (ex : situation Niño/Niña)
- *Faible score* (point de vue du climatologue) ne veut pas dire *faible utilité* (point de vue de l'utilisateur)
 - l'évaluation de l'utilité est à faire avec l'utilisateur

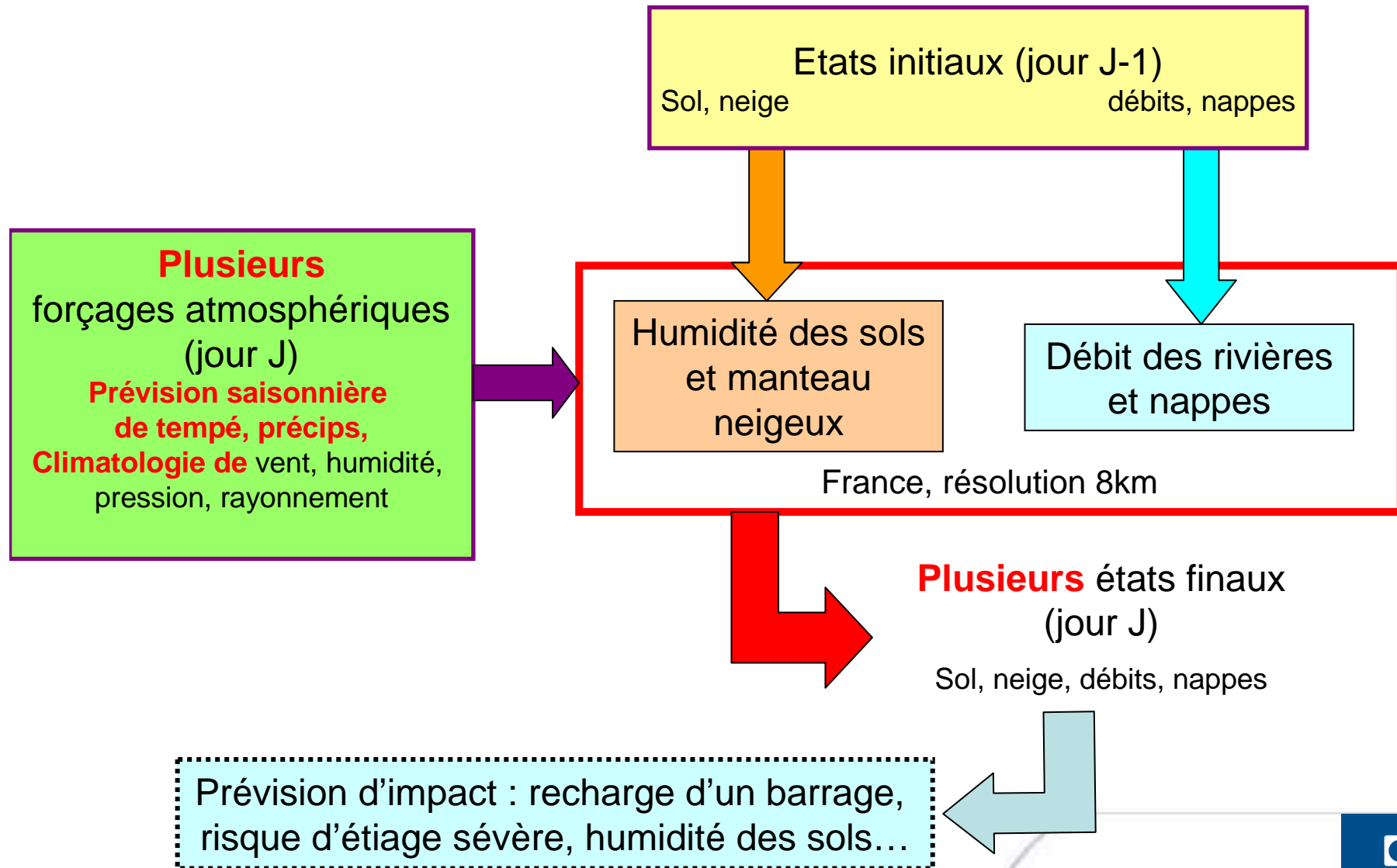
Comment exploiter la prévision saisonnière ?

- La prévisibilité dépend de la situation
Les scores « objectifs » traduisent une performance moyenne, toutes situations confondues.
→ analyse des forçages, analyse de plusieurs modèles de prévision
- L'adaptation locale la prévision facilite l'utilisation
Méthodes de descente d'échelle, pour calibrer la prévision et la fournir à une échelle spatiale et temporelle exploitable pour des applications
- Le passage de la variable climatique à la variable d'intérêt de l'utilisateur peut être une démarche fructueuse
→ utilisation d'indicateurs ou de modèles d'impact (modèles hydrologiques, modèles de rendement agricole, ...)

Quelques exemples d'application

- Projet européen FP7 EUPORIAS (<http://www.euporias.eu/>)
- Utilisation de la prévision saisonnière pour des applications liées aux secteurs des transports, de l'énergie, de l'agriculture
 - Winter conditions and its impacts on the UK transport network
 - Food security in Ethiopia and the LEAP model
 - Land management and agricultural practices in the UK
 - Resilience of the renewable energy production
 - Hydroelectric energy production in Sweden
 - River management in two French basins
- Construction de prototypes en lien avec les utilisateurs eux-mêmes

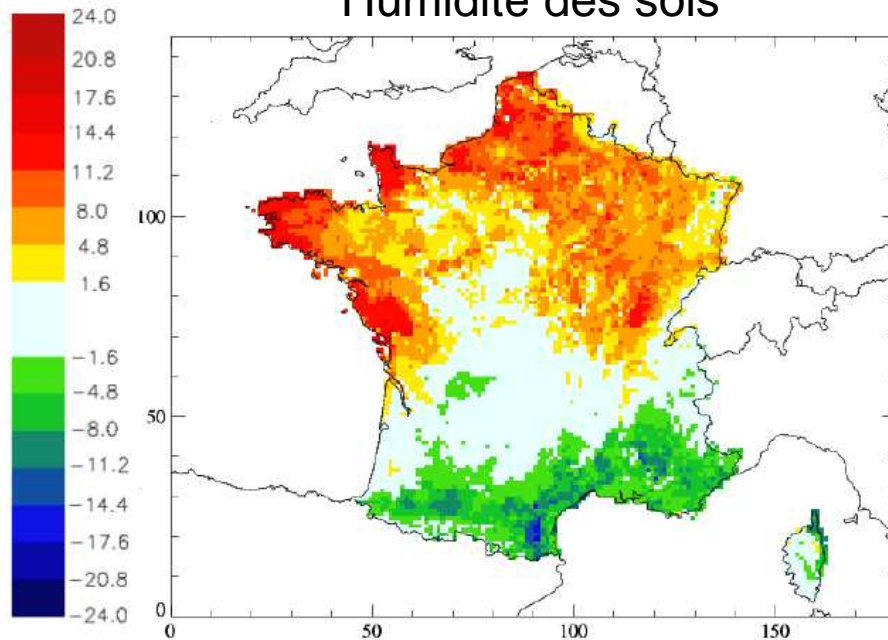
Utilisation du modèle d'impact en prévision saisonnière



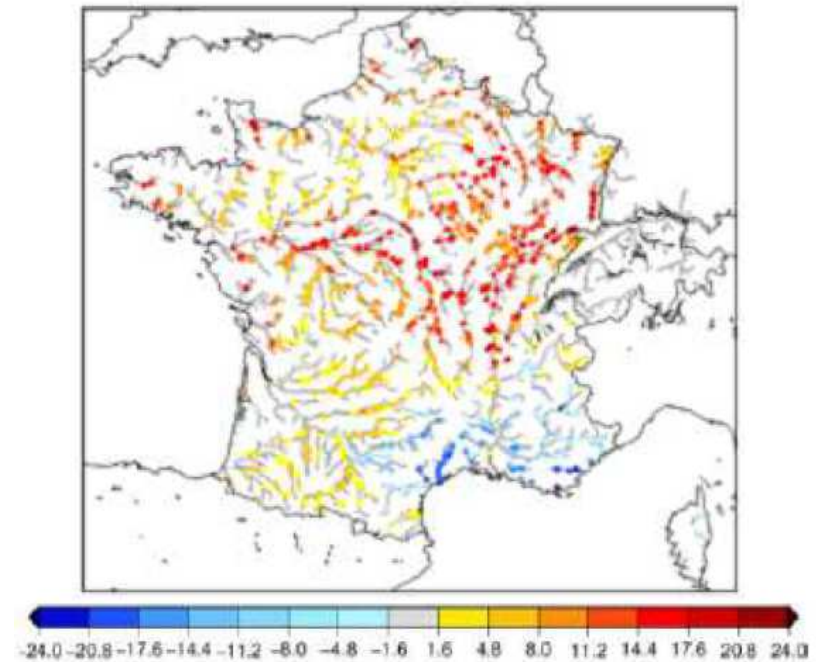
Prévisions hydrologiques

Corrélation sur la période 1960-2005 : comparaison Prévision Saisonnière vs
Prévision Climatologique pour **MAM**

Humidité des sols



Débit des rivières



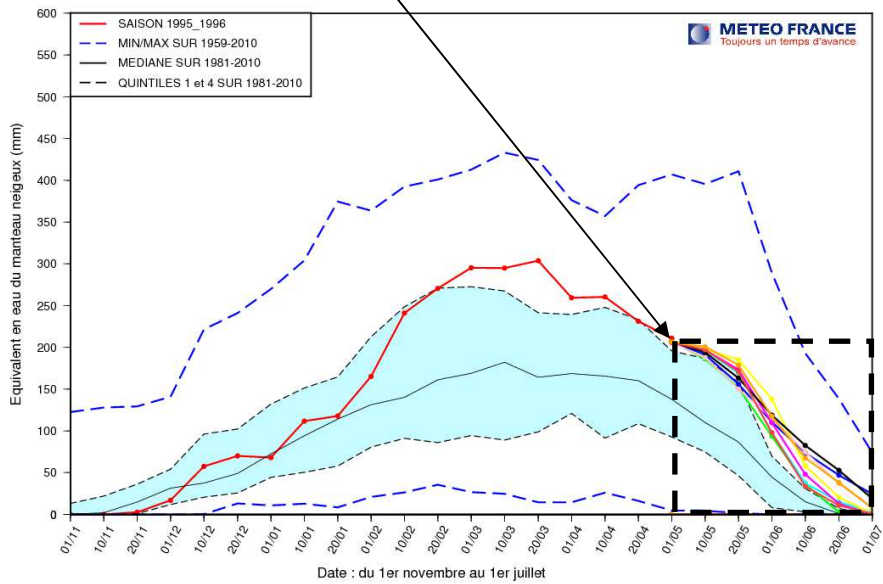
Couleurs jaune à rouge : la prévision saisonnière apporte une information vs climatologie
Couleurs bleu à vert : la prévision saisonnière n'apporte pas d'information vs climatologie

Produits élaborés : exemples

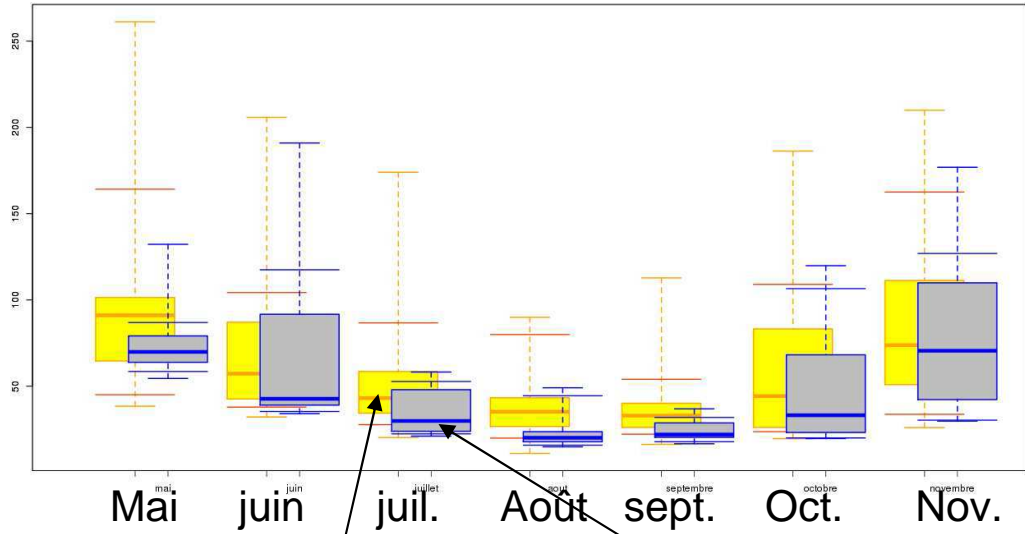
1^{er} mai = dernier état observé

Prévisions de débit
(lancées le 1^{er} mai)

EQUIVALENT EN EAU DU MANTEAU NEIGEUX (MODELE SIM)
PYRENEES (Altitude > 1000 m.)



Marne @ Gournay



climatologie

prévisions

prévisions



En conclusion...

- La prévision saisonnière repose sur la **modélisation numérique du climat** et le **couplage** entre ses différents acteurs,
- Prévision d'un **état moyen (climat)** et non d'une chronologie d'états instantanés (temps),
- Prévision de **nature probabiliste**,
- **Valeur ajoutée variable** en fonction de la zone, de la saison, de l'année et du paramètre,
- Peut être très **utile dans un contexte de gestion du risque climatique**, de prise de décision et d'activités météo-sensibles (notamment économiques),
- Une voie prometteuse est l'utilisation de **modèles d'impact alimentés par la prévision saisonnière** (nécessité d'associer les utilisateurs à la conception des prototypes)

Merci pour votre attention !



Source : <http://seinegrandslacs.fr/exploitation-des-ouvrages>