
La Prévision Mensuelle

Historique

1990

➤ modèles déterministes : valables jusqu'à ~ J+3

➤ prévision d'ensemble pour J+3 à J+10

2000

➤ prévision d'ensemble pour les prévisions saisonnières

➤ prévision d'ensemble pour la courte échéance (J+1 – J+3)

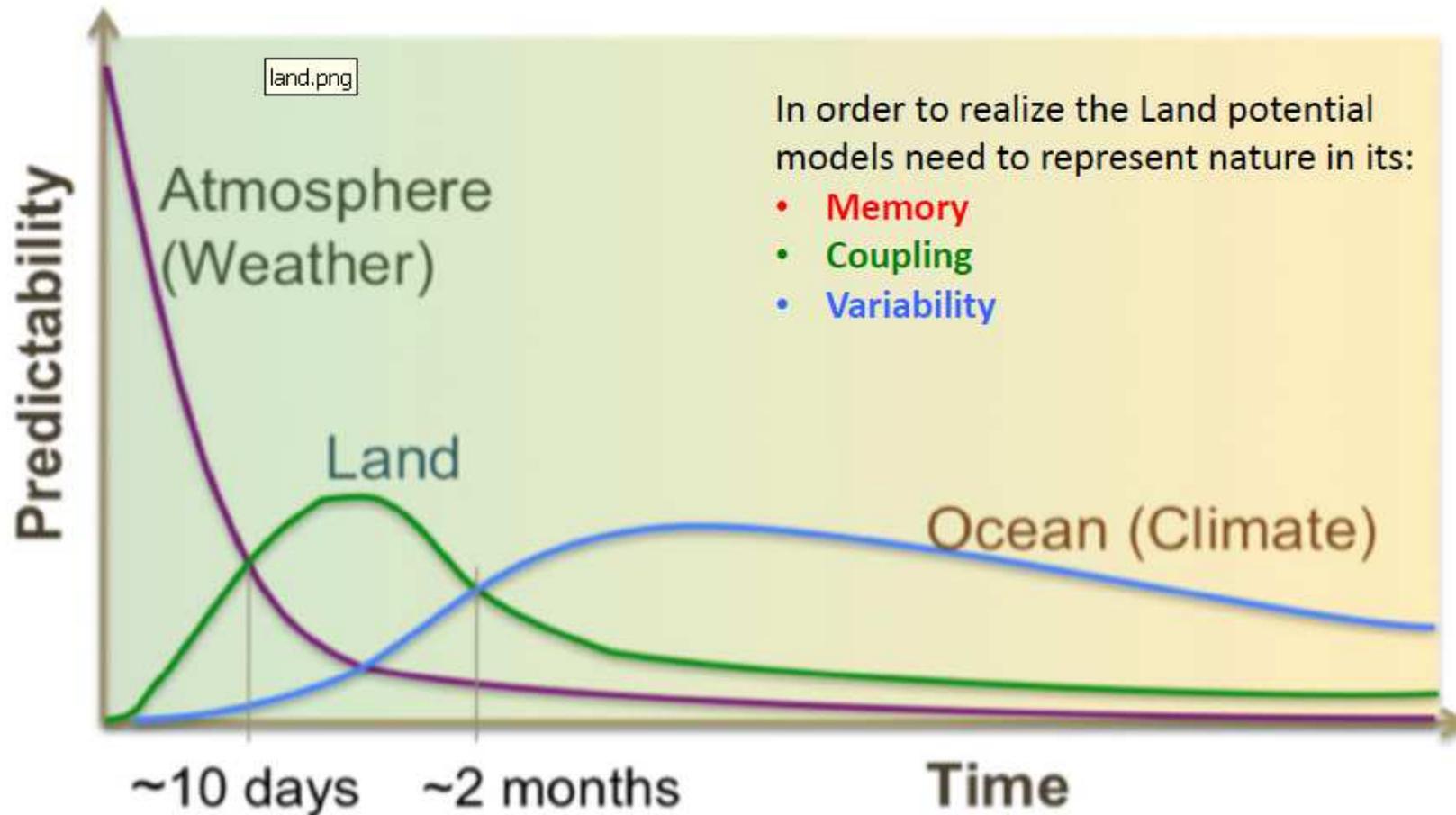
2004

➤ prévision mensuelle

2005

Introduction

Sources de prévisibilité

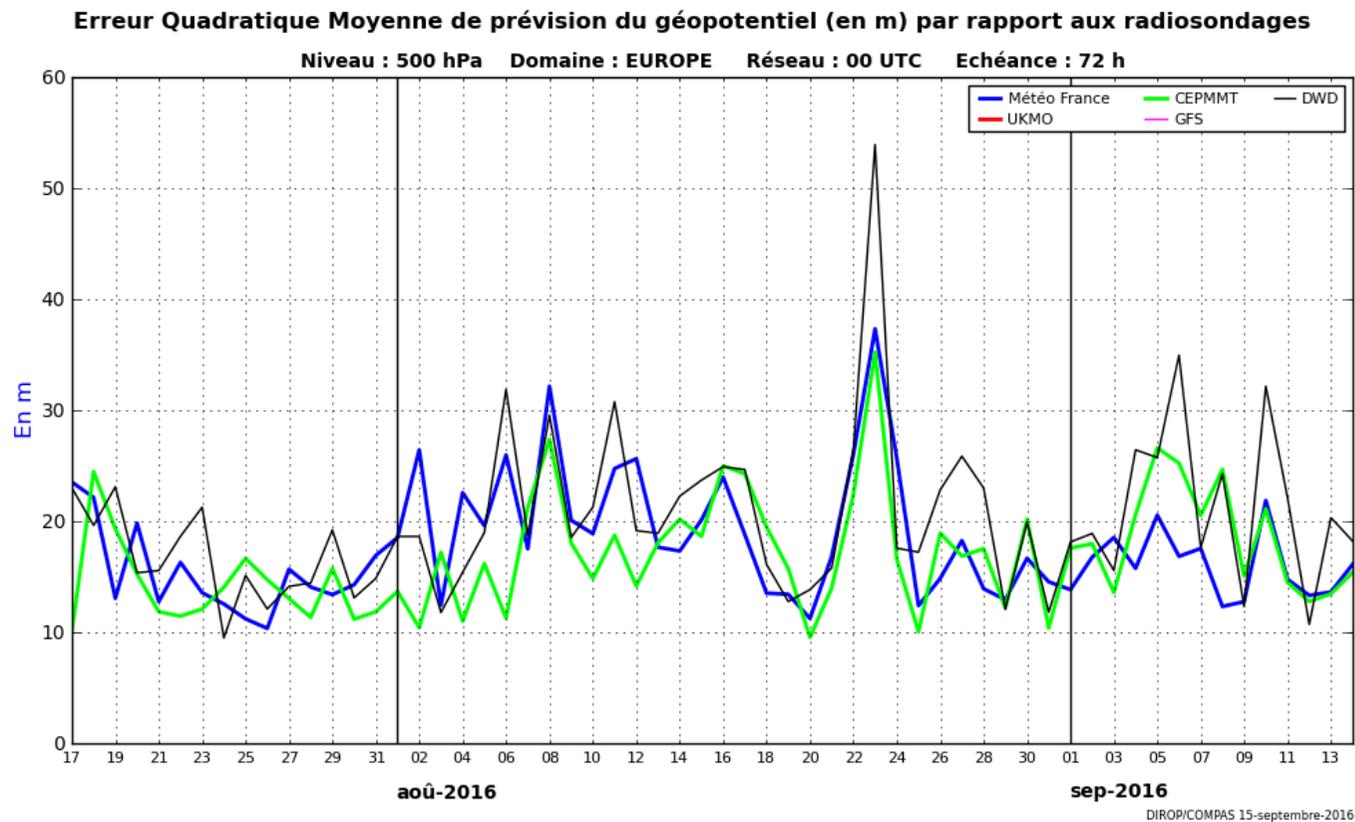


Dirmeyer et al. 2015: http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1156_en.pdf

Les ingrédients de la Prévision mensuelle

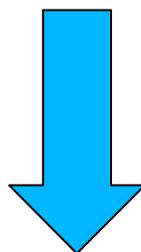
Les modèles font des erreurs / sources d'incertitudes

Si on regarde les scores des modèles jour par jour, on voit qu'ils varient et qu'il y a parfois de grosses erreurs :



Les modèles font des erreurs

INCERTITUDE DES PREVISIONS



INGREDIENT N°1 = PREVISION D'ENSEMBLE

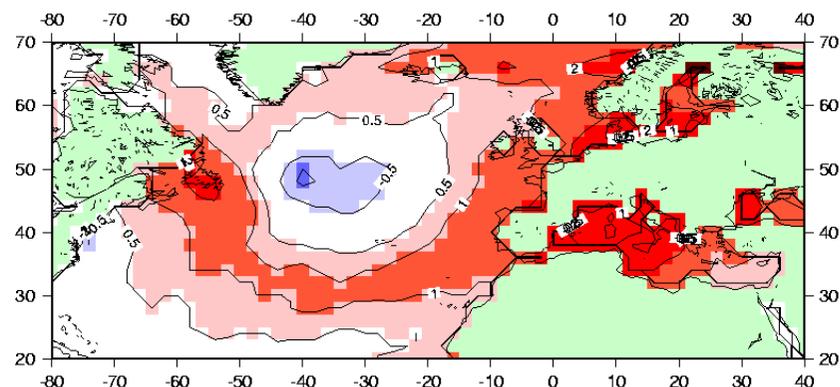
Importance des océans

1 : Les océans ont une influence sur l'atmosphère

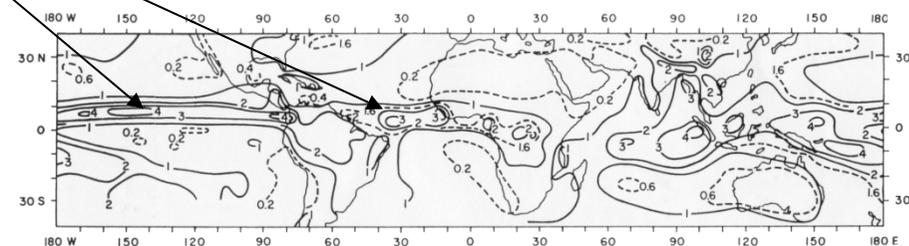
exemple 1 : canicule 2003

exemple 2 : sous les tropiques, fortes précipitations là où la température de surface de la mer est maximale

2 : Les océans ont une plus grande mémoire que l'atmosphère, ils se réchauffent ou se refroidissent moins vite → source de prévisibilité



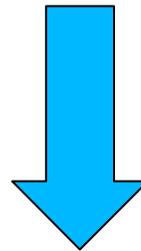
Anomalie de température de surface de la mer, été 2003, d'après M. Déqué, présentation prévision saisonnière



Climatologie des précipitations sur les tropiques, d'après F. Beucher, cours de météorologie tropicale

Importance des océans

ROLE DES OCEANS (source de prévisibilité)



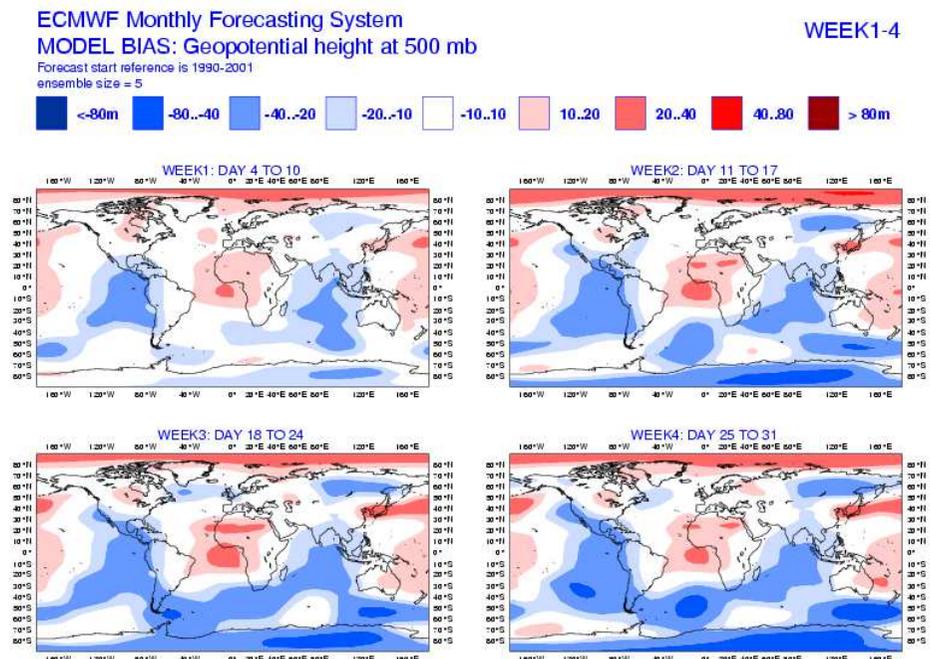
INGREDIENT N°2 = COUPLAGE AVEC L'OCEAN

La dérive des modèles

Si on regarde les biais d'un modèle sur un grand nombre de cas, on voit apparaître, pour certains paramètres, une dérive.

Exemple : biais Z500 sur 4 échéances différentes : 1, 2, 3 et 4 semaines

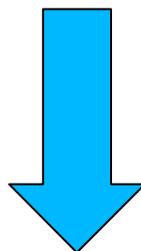
→ On voit que les biais augmentent avec l'échéance.



Comment s'en affranchir ?

→ Utilisation d'une climatologie du modèle, c.a.d. un grand nombre de réalisations du modèle, qui permettra de comparer le comportement du jour au comportement « habituel », et de détecter des anomalies.

DERIVE DES MODELES



INGREDIENT N°3 = CLIMATOLOGIE DU MODELE

Quelle échelle regarder ?

Horizon de prévisibilité en fonction du filtrage spatial et temporel

Z500	H0		H24		H96	
	NH	SH	NH	SH	NH	SH
T120	21.0	19.0	22.0	20.5	26.0	21.5
T30	22.0	19.0	22.0	20.5	26.0	21.5
T7	23.0	21.0	24.0	21.0	> 28.0	22.5

Table 2. Forecast skill horizons for the probabilistic prediction of the 500 hPa geopotential height (Z500) over NH and SH, for fields with increasingly smoother spatial scales (T120, T30 and T7 spectral triangular truncation) and longer time average [instantaneous (H0), 2d (H24) and 8d (H96)]. The arrow symbol (>) indicates that the forecast skill horizon was beyond the last time step that could have been verified (i.e. 32d for H0, 31 for H24 and 28d for H96).

Source : ECMWF Tech Memo 754, « The Forecast Skill Horizon », Roberto Buizza et Martin Leutbecher, juin 2015

Quelle échelle regarder ?

Moyenne temporelle des champs Z500

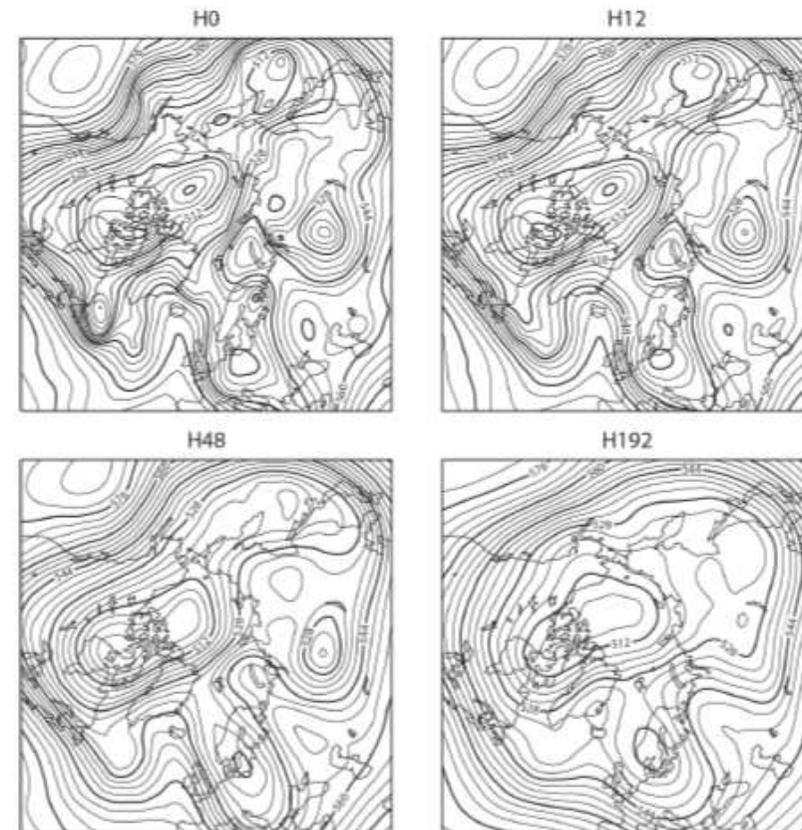
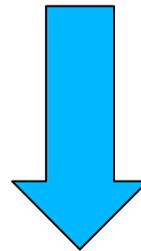


Figure 3. Impact of time-averaging on local (T120) 500 hPa geopotential height field. Top-left panel: instantaneous field valid for 12UTC of 10th of December 2012; top-right panel: 1-day (H12) time-average field centred on 12UTC of the 12th (defined by averaging the fields from 12UTC of the 9th to the 12 UTC of the 11th of December); bottom-left panel: 4-day (H48) time average field centred on 12UTC of the 12th; bottom-right panel: 16-day (H192) time average field centred on 12UTC of the 12th. The contour interval is 80m.

Source :
ECMWF Tech Memo 754, « The Forecast Skill Horizon »,
Roberto Buizza et Martin Leutbecher, juin 2015

→ prise en compte de l'échelle de prévisibilité

ECHEANCE LOINTAINE



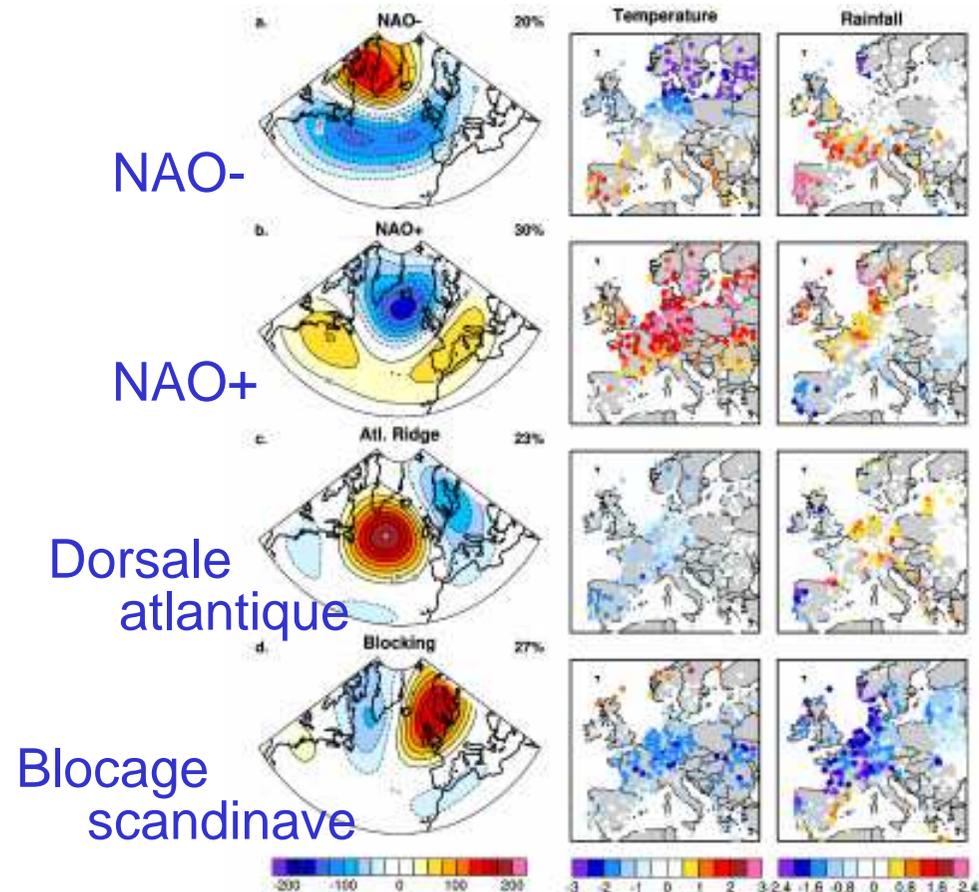
INGREDIENT N°4 = ECHELLE SPATIO-TEMPORELLE ADAPTEE
(et suivi des phénomènes d'échelle adaptée
Exemple : régimes de temps, MJO)

Produits Régimes de temps

4 régimes de grande échelle ont été identifiés sur l'atlantique nord, pour l'hiver.

Ils ont un impact sur la température, les trajectoires de dépression, les précipitations, les risques de vent fort...

Comme ce sont des structures de grande échelle, leur prévision rentre dans les capacités de la prévision mensuelle.



Influence des régimes d'hiver sur les anomalies de températures et précipitations, d'après Christophe Cassou

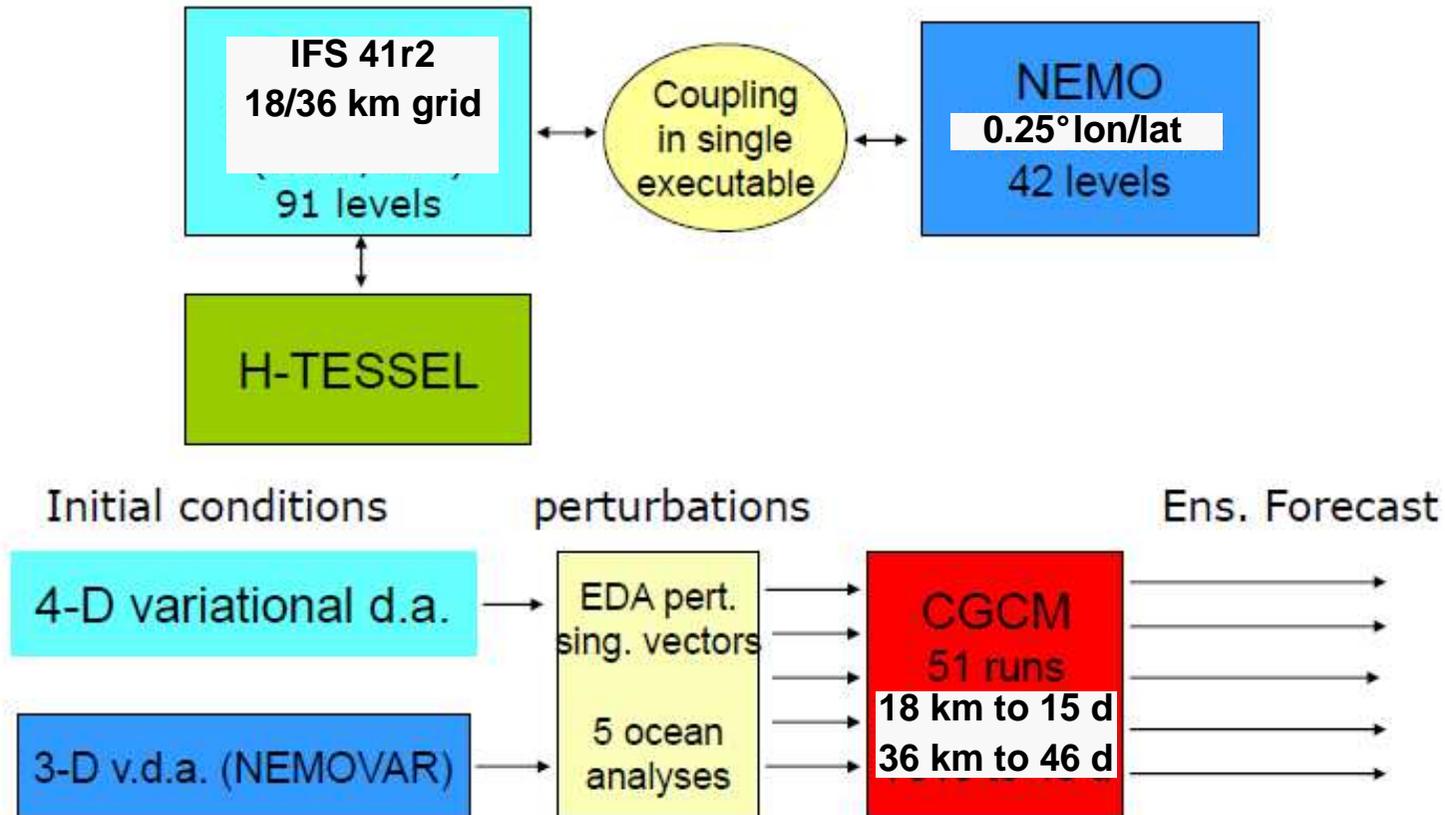
Synthèse : les bases de la prévision mensuelle

- Prévision d'ensemble
- Prise en compte de l'océan
- Utilisation d'une climatologie modèle
- Echelle spatio-temporelle adaptée

La Prévision mensuelle du Centre Européen

La Prévision Mensuelle du Centre Européen

The ECMWF ensemble prediction system for the medium and sub-seasonal range



La prévision mensuelle du CEPMMT

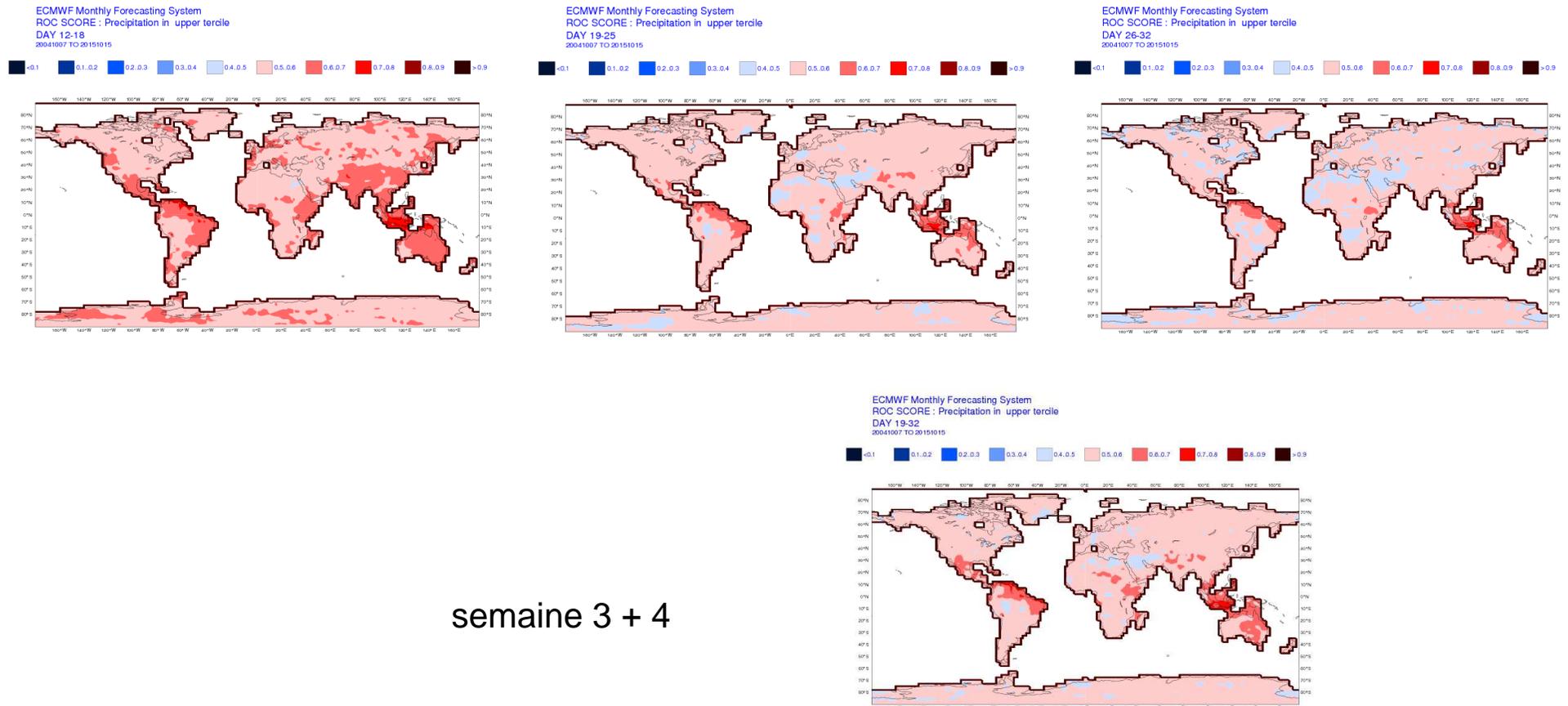
- Opérationnelle depuis octobre 2004
- Prévision d'ensemble de **51** éléments
- Résolution horizontale : **~35km à partir du 10 mars 2016** (~60 km avant)
- Résolution verticale : **91** niveaux
- Prise en compte de l'océan : couplage toutes les heures
- Perturbation de l'état initial de l'atmosphère et de l'océan
- Tourne les **jeudi et lundi à 0h** (c'est l'EPS moyenne échéance qui est prolongé)
- Échéance jusqu'à **J+45** (soit $46 \times 24h = 1104h$): couvre les 6 semaines suivantes

Qualité de la Prévision mensuelle

La prévision mensuelle : vérification

scores (aire sous la courbe ROC) RR semaine 2, 3, 4

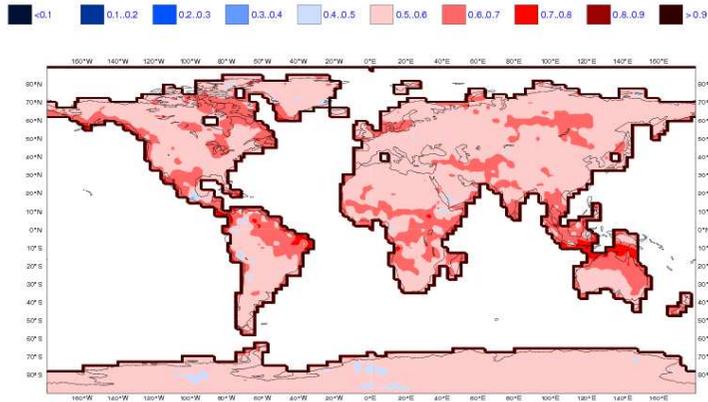
Rouge → mieux que la climatologie



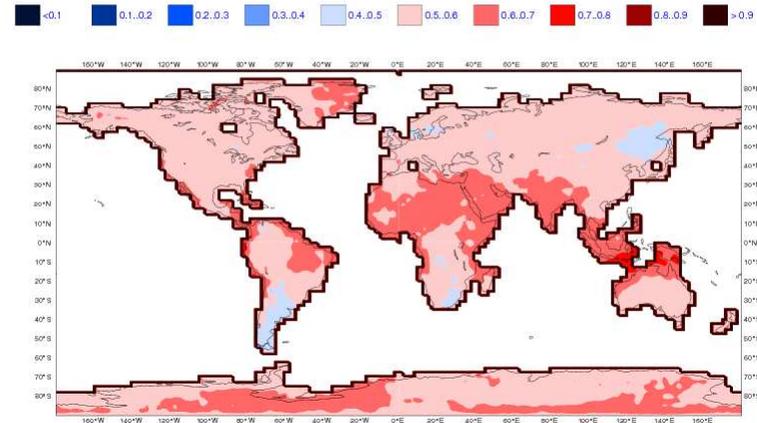
La prévision mensuelle : vérification

aire sous la courbe ROC, semaine 4, T2m et Pmer

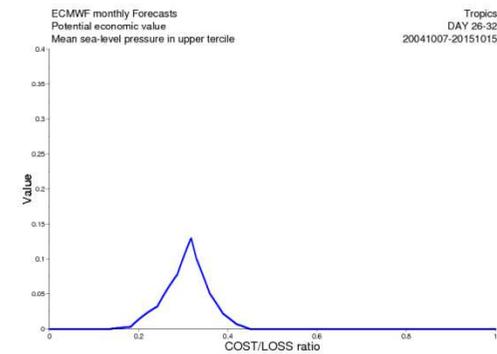
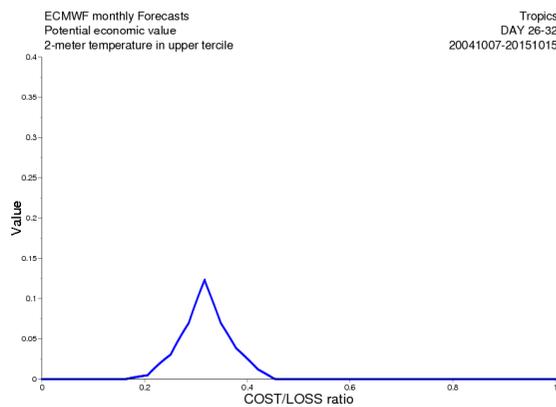
ECMWF Monthly Forecasting System
 ROC SCORE : 2-meter temperature in upper tercile
 DAY 26-32
 20041007 TO 20151015



ECMWF Monthly Forecasting System
 ROC SCORE : Mean sea-level pressure in upper tercile
 DAY 26-32
 20041007 TO 20151015

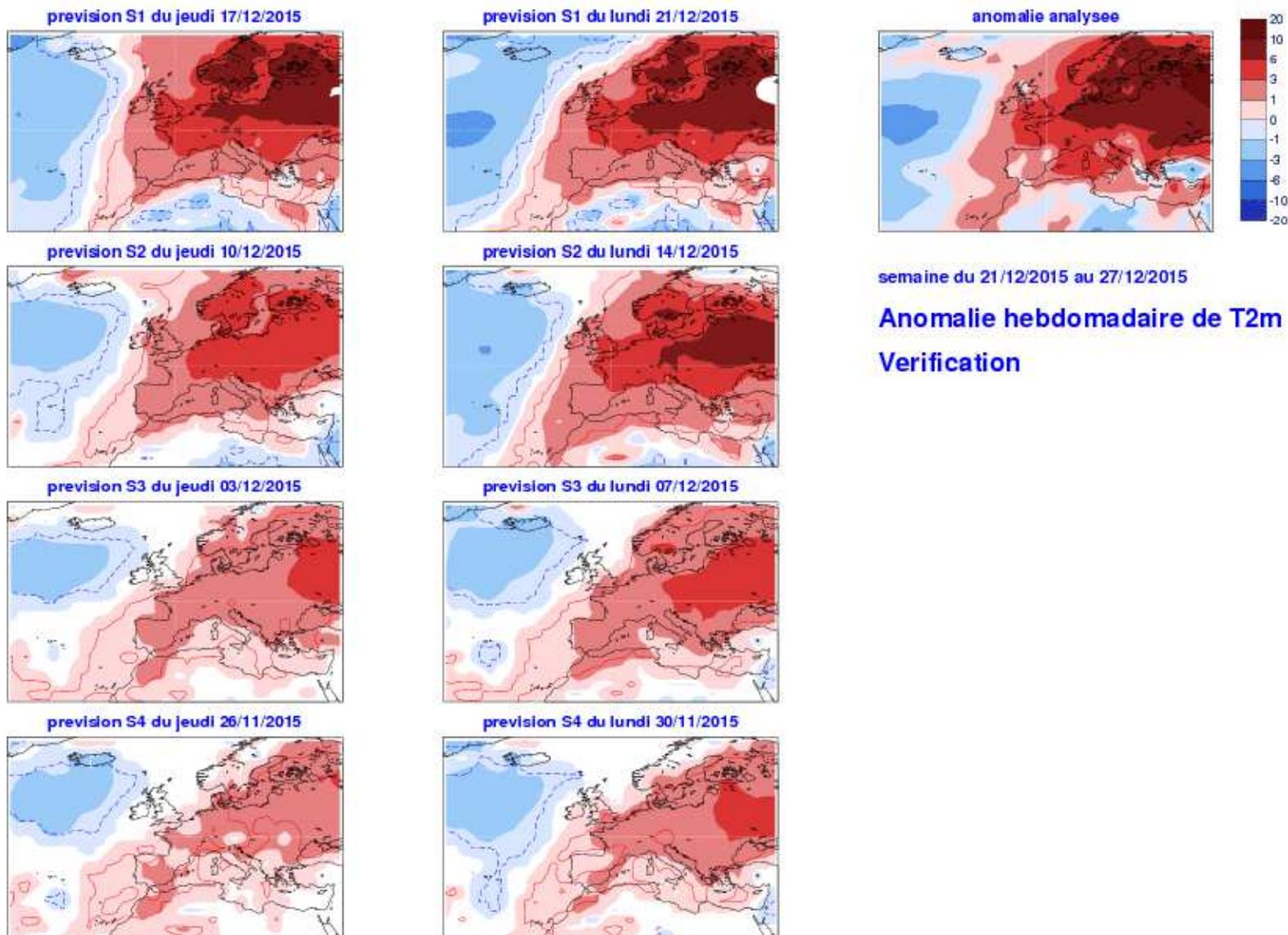


valeur économique sur Tropiques, semaine 4, T2m et Pmer

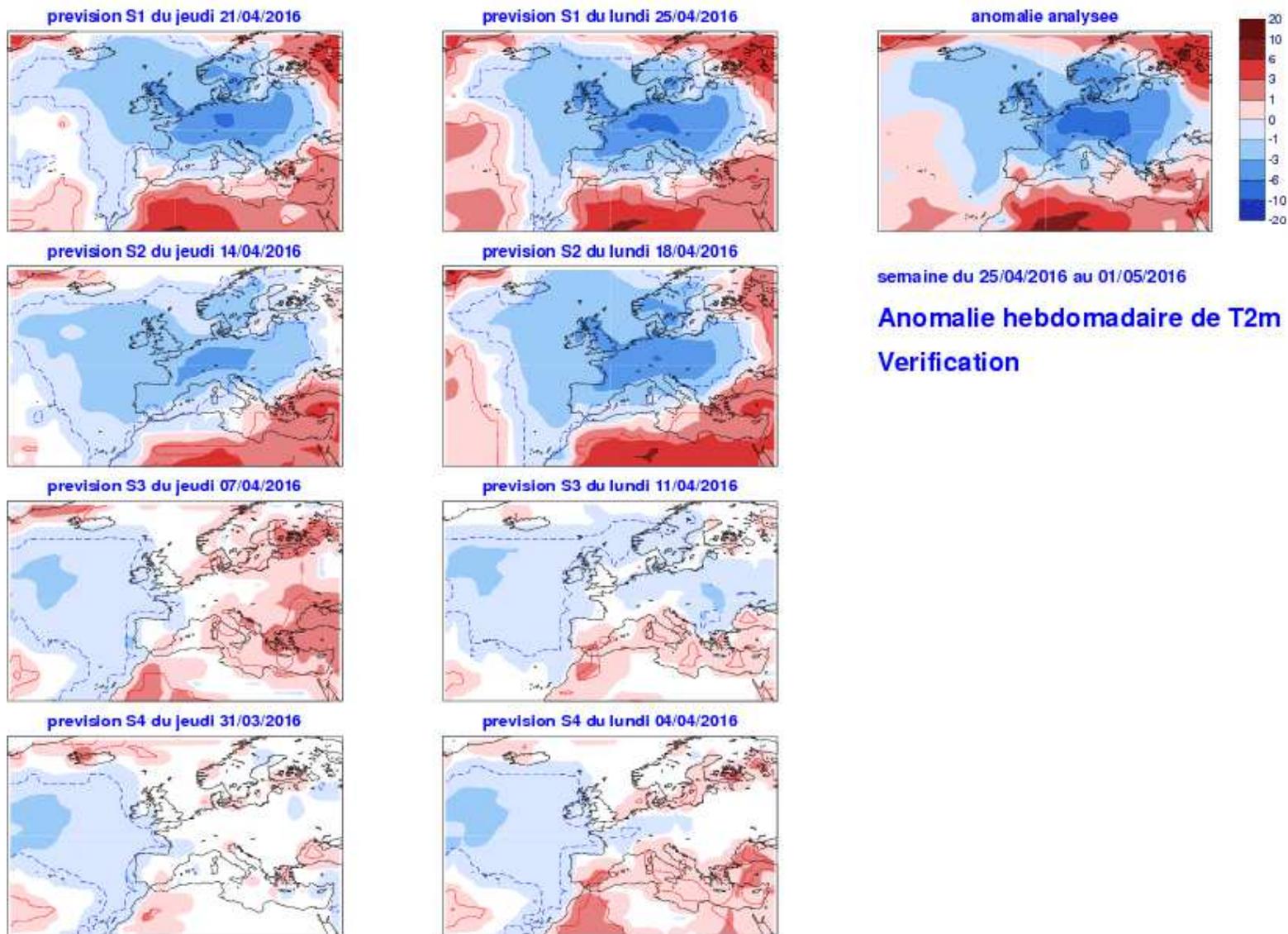


Exemple de situation

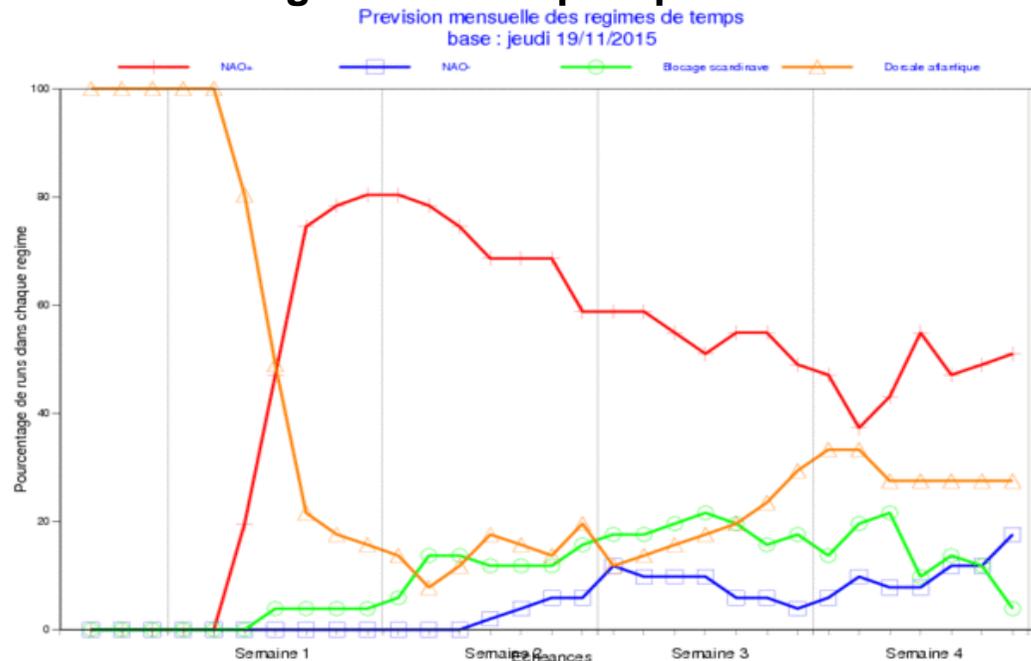
anomalie T2m semaine du 21 au 27/12/2015



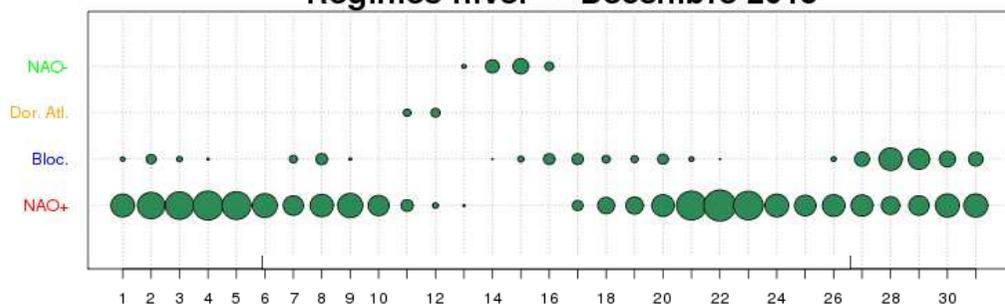
anomalie T2m semaine du 25/04 au 01/05/2016



Prévision des régimes de temps à partir du 19/11/2015



Régimes hiver - Décembre 2015



Origine Z500 : analyse ERA-Interim

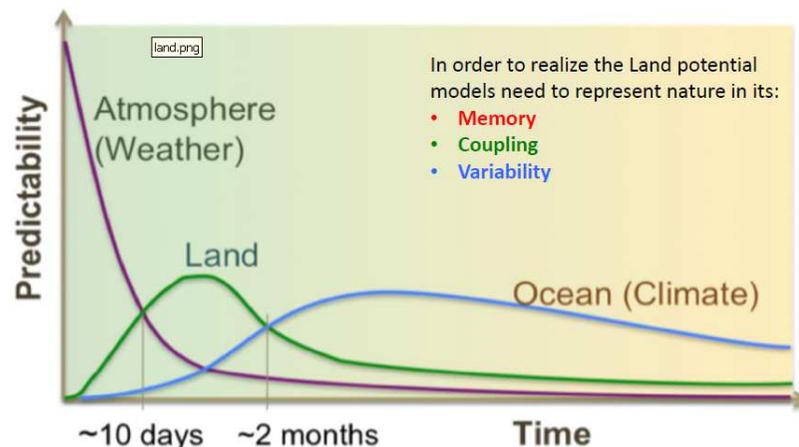
Elabore le 23/06/2016

Régimes de temps observés en décembre 2015



Conclusion

- La prévision mensuelle est un système relativement jeune (~15 ans), porté aujourd'hui par le projet S2S (SubseasonalToSeasonal prediction)
- Plusieurs domaines d'application émergent (énergie, agro-alimentaire..)
- Elle permet de faire le lien entre l'EPS moyenne échéance et la Prévision Saisonnière
- C'est un système très prometteur car il y a de nombreuses pistes de recherche et d'amélioration, notamment l'impact des conditions de surface (humidité du sol, neige au sol, glace de mer...)



Dirmeyer et al. 2015: http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1156_en.pdf

Références

Site CEP, doc prévision mensuelle : http://www.ecmwf.int/research/monthly_forecasting/Documentation.html

Article Christophe Cassou : “Intraseasonal interaction between the Madden-Julian Oscillation and the North Atlantic Oscillation”. *Nature*, doi:10.1038/nature07286.

Technical Memorandum N°597 et 694 – Frédéric Vitart (MJO, prévi mensuelle) :
http://www.ecmwf.int/publications/library/ecpublications/_pdf/tm/501-600/tm597.pdf
http://www.ecmwf.int/publications/library/ecpublications/_pdf/tm/601-700/tm694.pdf

Site du Climate Prediction Center (indice MJO, doc...) :
<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/climwx.shtml>

Bulletin de prévision mensuelle sur le site meteo.fr : <http://www.meteofrance.com/accueil/previsions-mensuelles>

Prévisions mensuelles du NCEP : <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/monthly/>