

Prévision mensuelle et régimes de temps

Présentation Cerfacs

1er juillet 2016

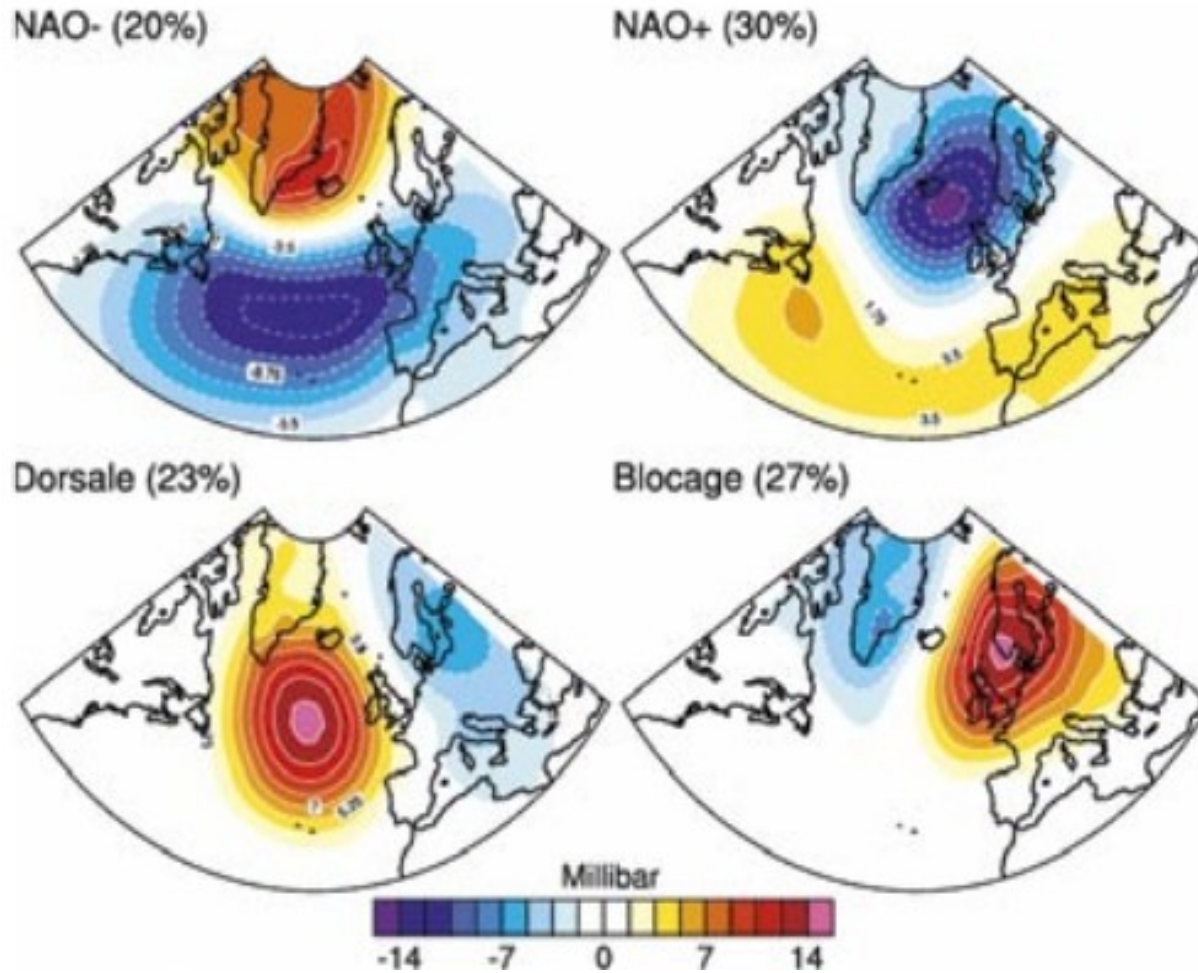
Plan

- Contexte
- Modèle / Prévision majoritaire / Dispersion
- Forçages et prévisibilité

Prévision Mensuelle

- 11 membres – Modèle couplé ECMWF
- 46 jours d'échéance
- 20 années : 1995-2015

Régimes de temps



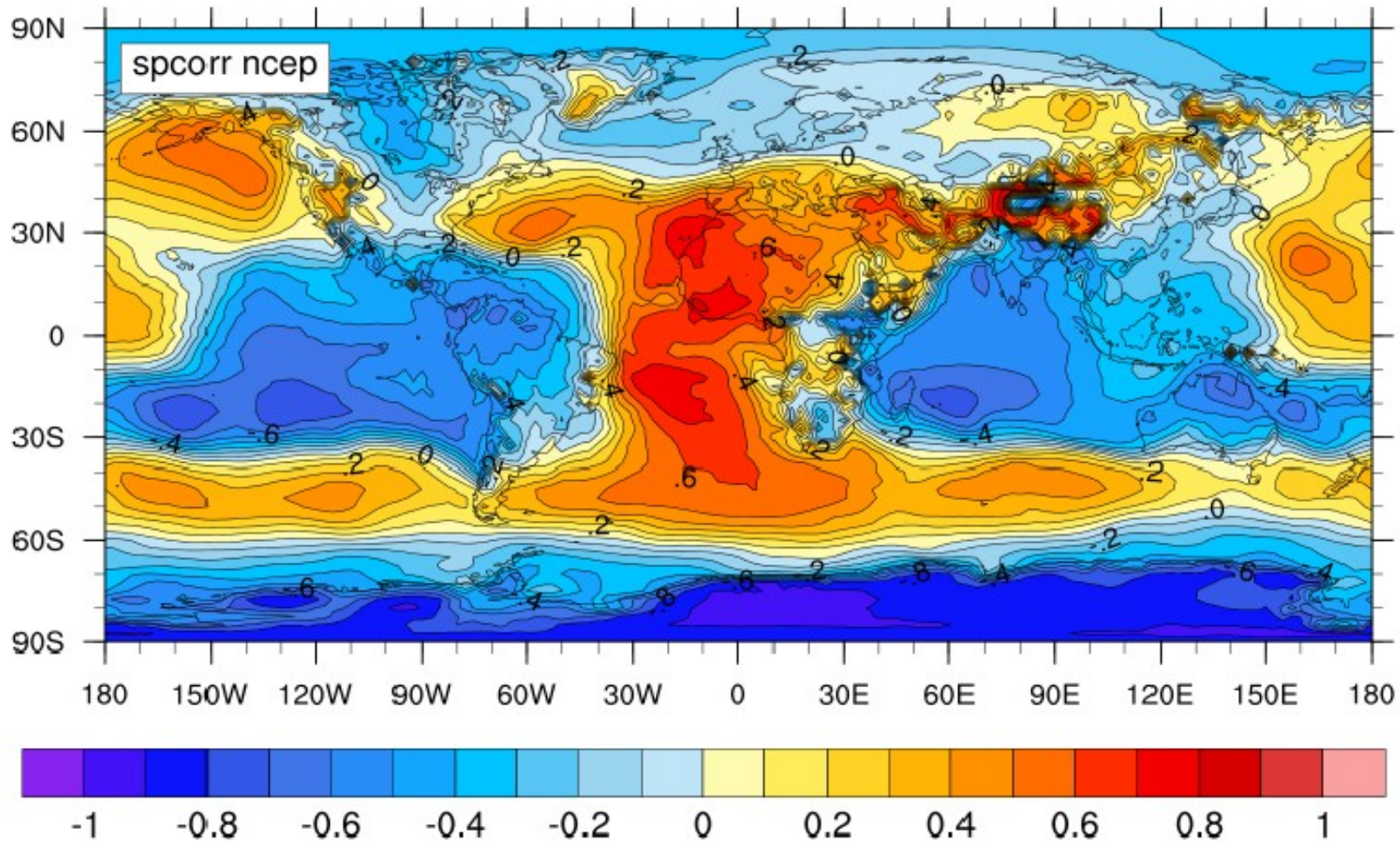
Plan

- Contexte
- **Modèle** / Prévision majoritaire / Dispersion
- Forçages et prévisibilité

Partie I : Modèle

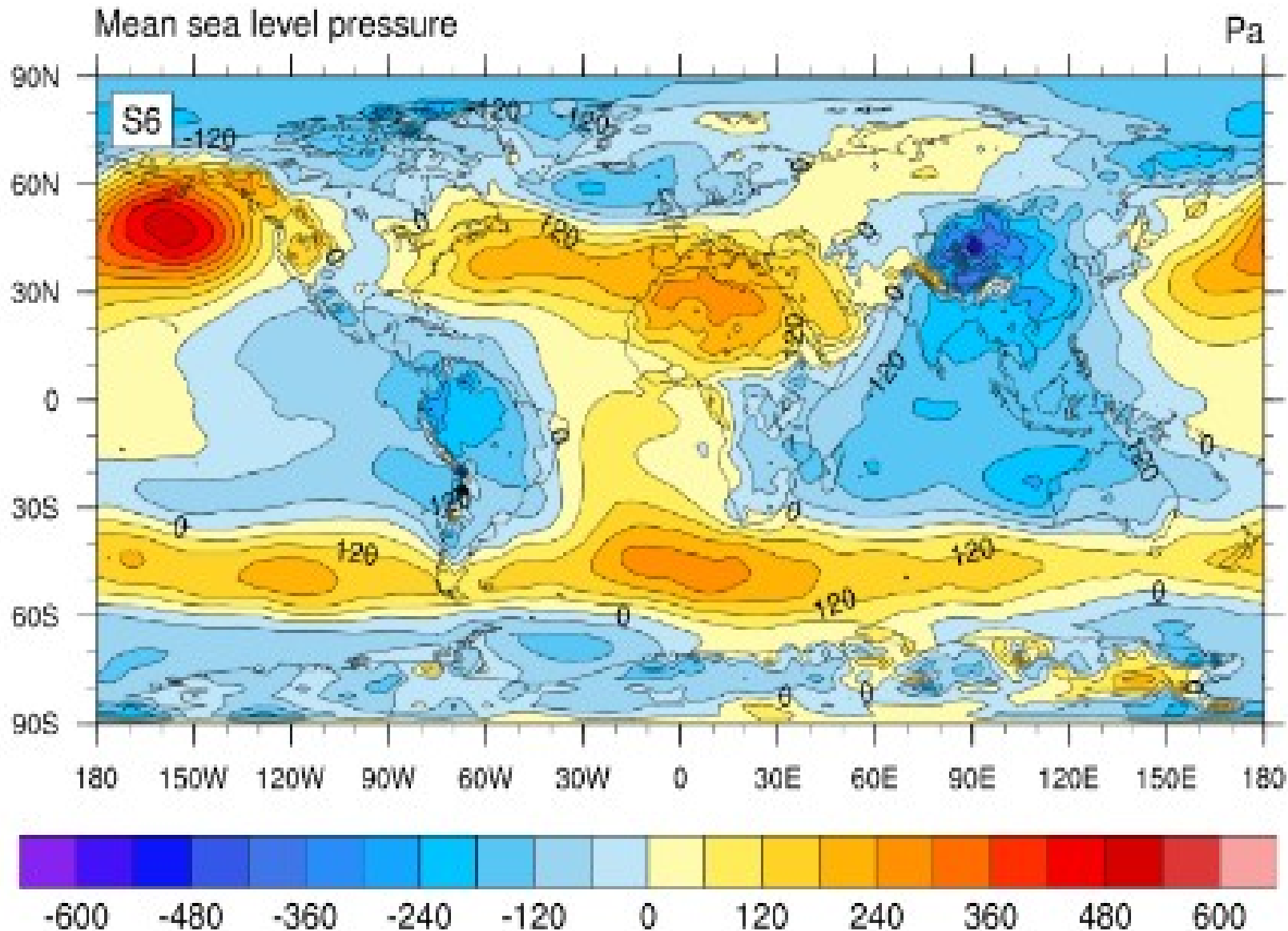
- Dérives
- Biais
- Dérives de la variance

Dérive pression de surface



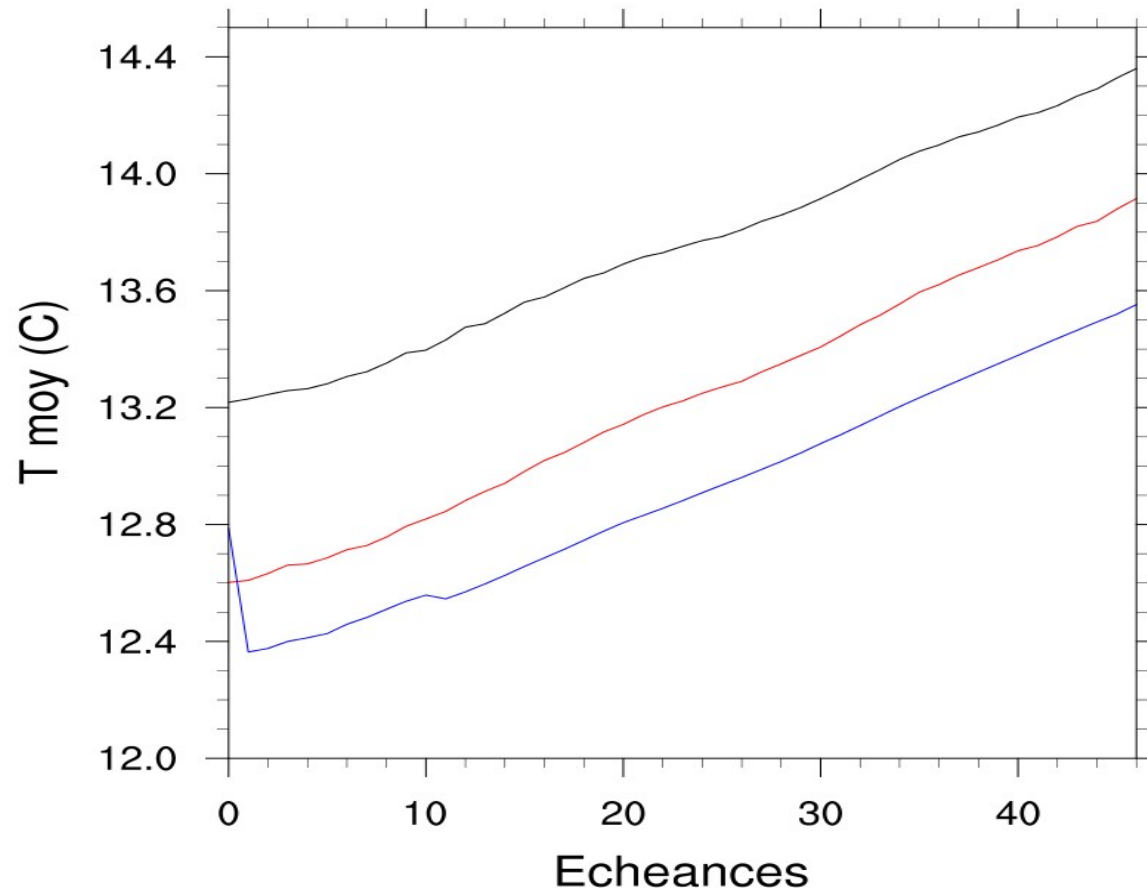
Outil : Corrélation de Spearman

Biais Pression de surface



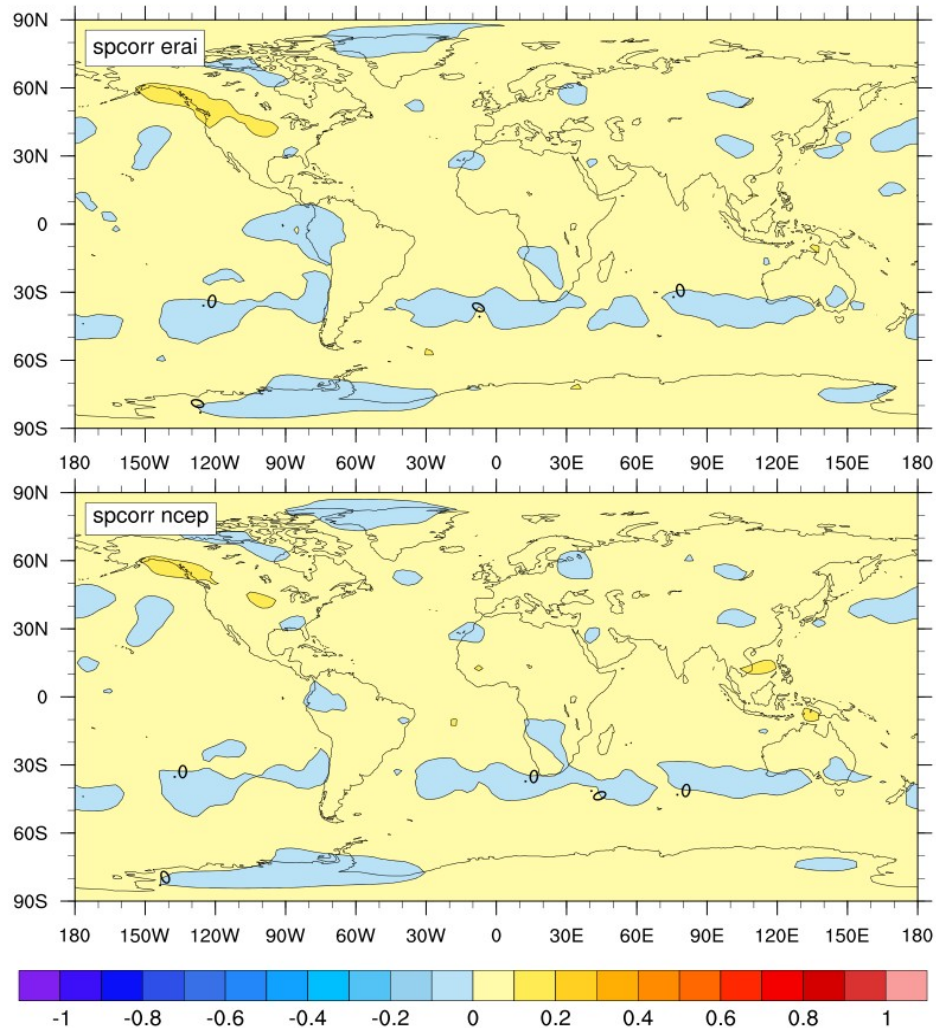
Choc à l'initialisation

$T_{\text{moy}} = \text{fct}(\text{echeance})$ Erai (rouge), Ncep (noir), Previ (bleu)



Dérive de la variance

Cor Variance Glissante PreviMens vs Erai et Ncep sur DJF



zg500 spcorr Erai et spcorr Ncep

Pas de dérive
en variance

Plan

- Contexte
- Modèle / **Prévision majoritaire** / Dispersion
- Forçages et prévisibilité

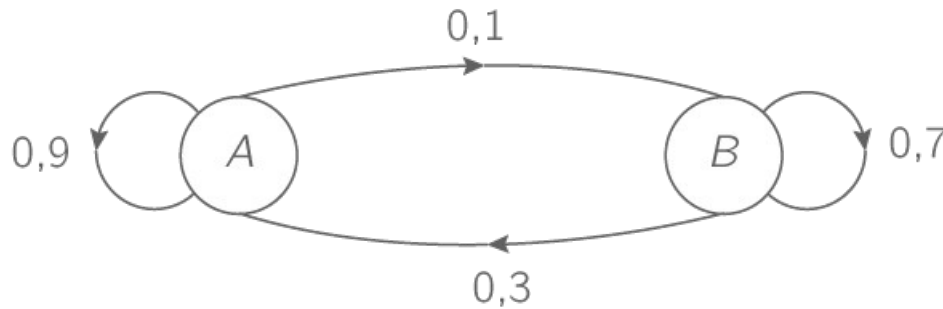
Prévision majoritaire ?

Idée intuitive :

régime prévu = régime d'occurrence majoritaire

Matrices de transition

Exemple :



$$\begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 \\ 0.3 & 0.7 \end{pmatrix}$$

Dans notre cas d'étude : matrice 4x4

Matrices de transition

$$M_{\text{ERA-Interim}} =$$

	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Dorsale	0.76	0.06	0.11	0.07
NAO+	0.08	0.79	0.08	0.05
Blocage	0.08	0.12	0.74	0.06
NAO-	0.06	0.05	0.09	0.8

$$M_{1 \text{ mb}} =$$

	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Dorsale	0.75	0.06	0.11	0.08
NAO+	0.09	0.77	0.08	0.06
Blocage	0.09	0.11	0.75	0.05
NAO-	0.06	0.05	0.1	0.79

$$M_{\text{Prevision Majo}} =$$

	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Dorsale	0.63	0.11	0.16	0.1
NAO+	0.11	0.69	0.13	0.08
Blocage	0.12	0.14	0.65	0.08
NAO-	0.09	0.09	0.13	0.68

Matrices de transition

$$M_{\text{ERA-Interim}} =$$

	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Dorsale	0.76	0.06	0.11	0.07
NAO+	0.08	0.79	0.08	0.05
Blocage	0.08	0.12	0.74	0.06
NAO-	0.06	0.05	0.09	0.8

$$M_{1 \text{ mb}} =$$

	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Dorsale	0.75	0.06	0.11	0.08
NAO+	0.09	0.77	0.08	0.06
Blocage	0.09	0.11	0.75	0.05
NAO-	0.06	0.05	0.1	0.79

$$M_{\text{Prevision Majo}} =$$

	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Dorsale	0.63	0.11	0.16	0.1
NAO+	0.11	0.69	0.13	0.08
Blocage	0.12	0.14	0.65	0.08
NAO-	0.09	0.09	0.13	0.68

Temps moyen de premier passage

$P_{\text{ERAI}} =$	↗	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
	Dorsale	0	6.6	5.3	7.8
	NAO+	6.8	0	5.8	8.4
	Blocage	6.7	5.5	0	8.2
	NAO-	7.4	6.8	5.6	0

$P_{1 \text{ mb}} =$	↗	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
	Dorsale	0	6.9	5.1	7.4
	NAO+	5.9	0	5.5	8
	Blocage	5.9	6	0	8.1
	NAO-	6.6	7.2	5.2	0

$P_{\text{Previ Majo}} =$	↗	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
	Dorsale	0	4.3	3.5	5.8
	NAO+	4.6	0	3.7	6.1
	Blocage	4.5	4	0	6.1
	NAO-	4.8	4.5	3.7	0

Prévision majoritaire : bilan

- Idée intuitive MAIS transitions trop rapides
- Il vaut mieux garder l'information probabiliste

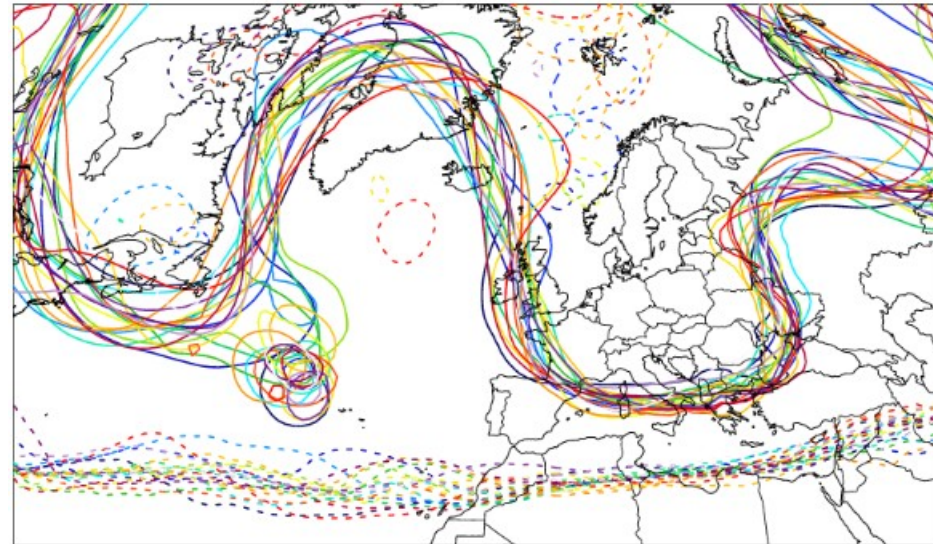
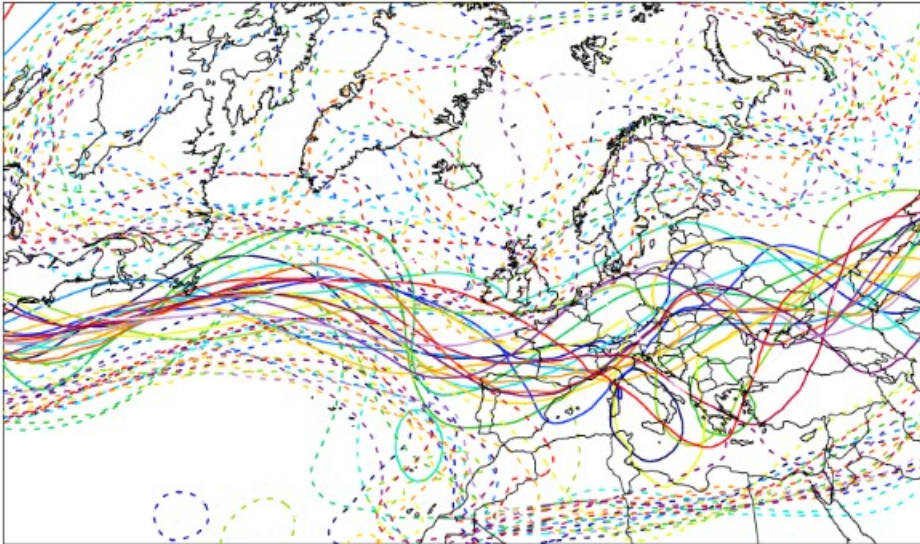
Plan

- Contexte
- Modèle / Prévi majoritaire / **Dispersion**
- Forçages et prévisibilité

Etude de la dispersion

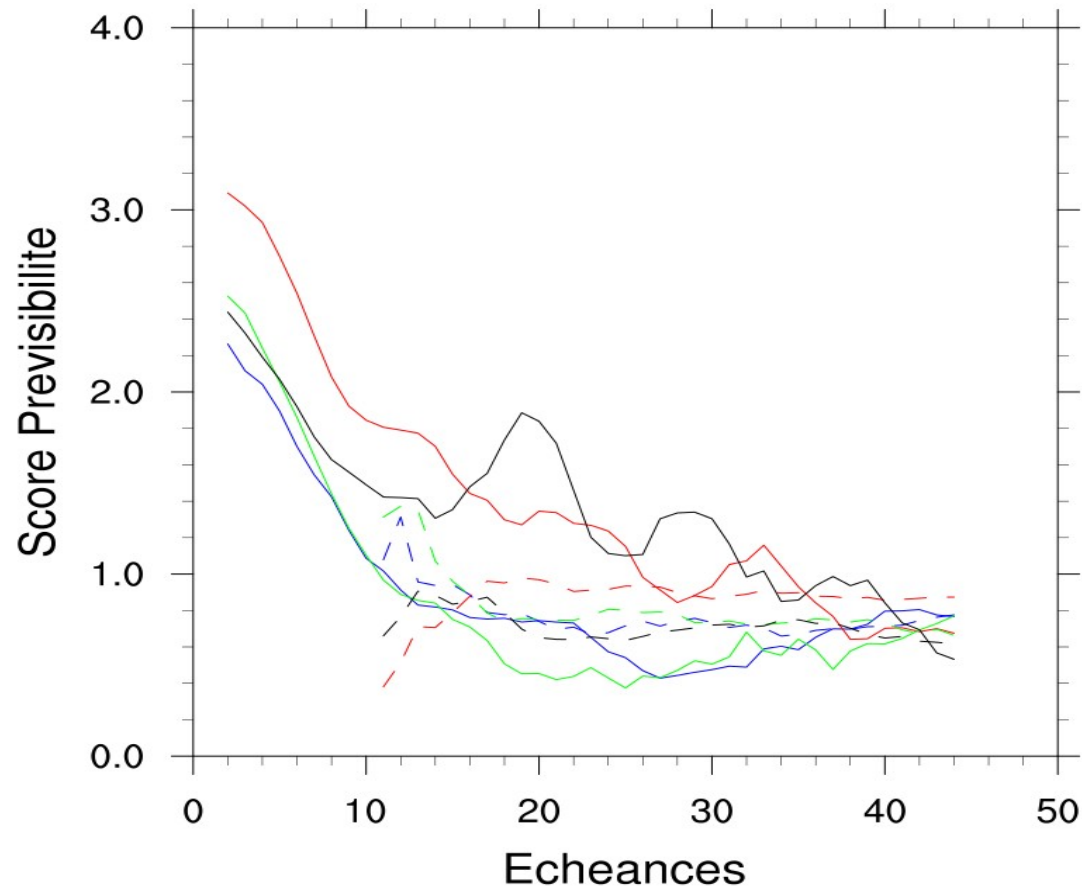
Idée intuitive :

peu dispersif = prévision de meilleure qualité



Dispersion

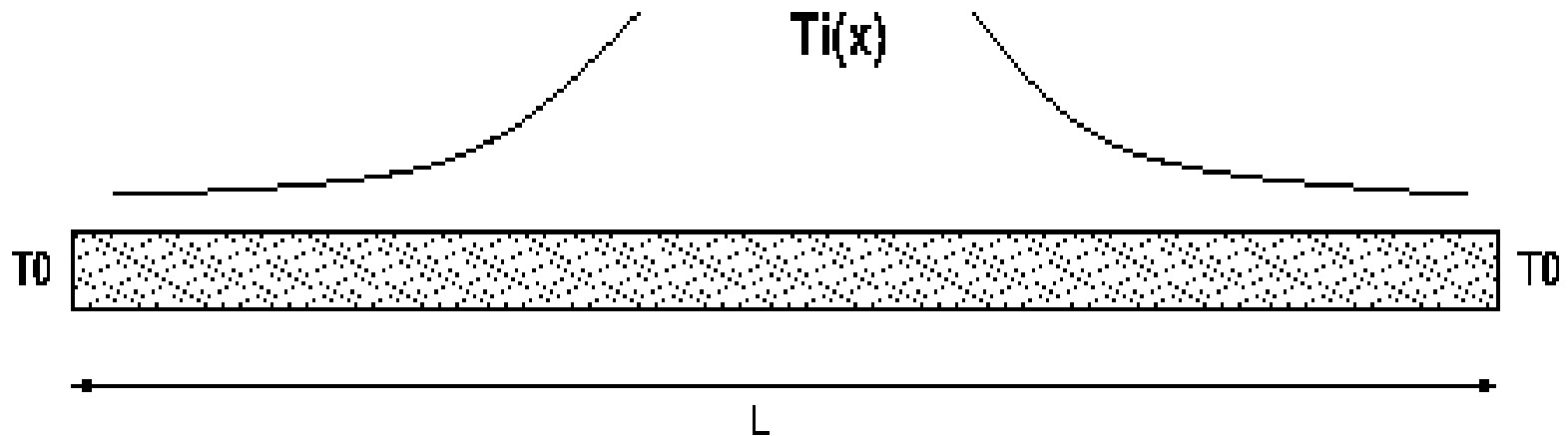
Previsibilite regimes si dispersion faible ou forte (pointille)



Plan

- Contexte
- Modèle / Prévi majoritaire / Dispersion
- Forçages et prévisibilité

Analogie pédagogique



$$\frac{\partial T}{\partial t} = \kappa \frac{\partial^2 T}{\partial x^2},$$

Prévisibilité de la troposphère

Conditions aux limites:

- Surface océaniques
- Surface continentales
- Stratosphère

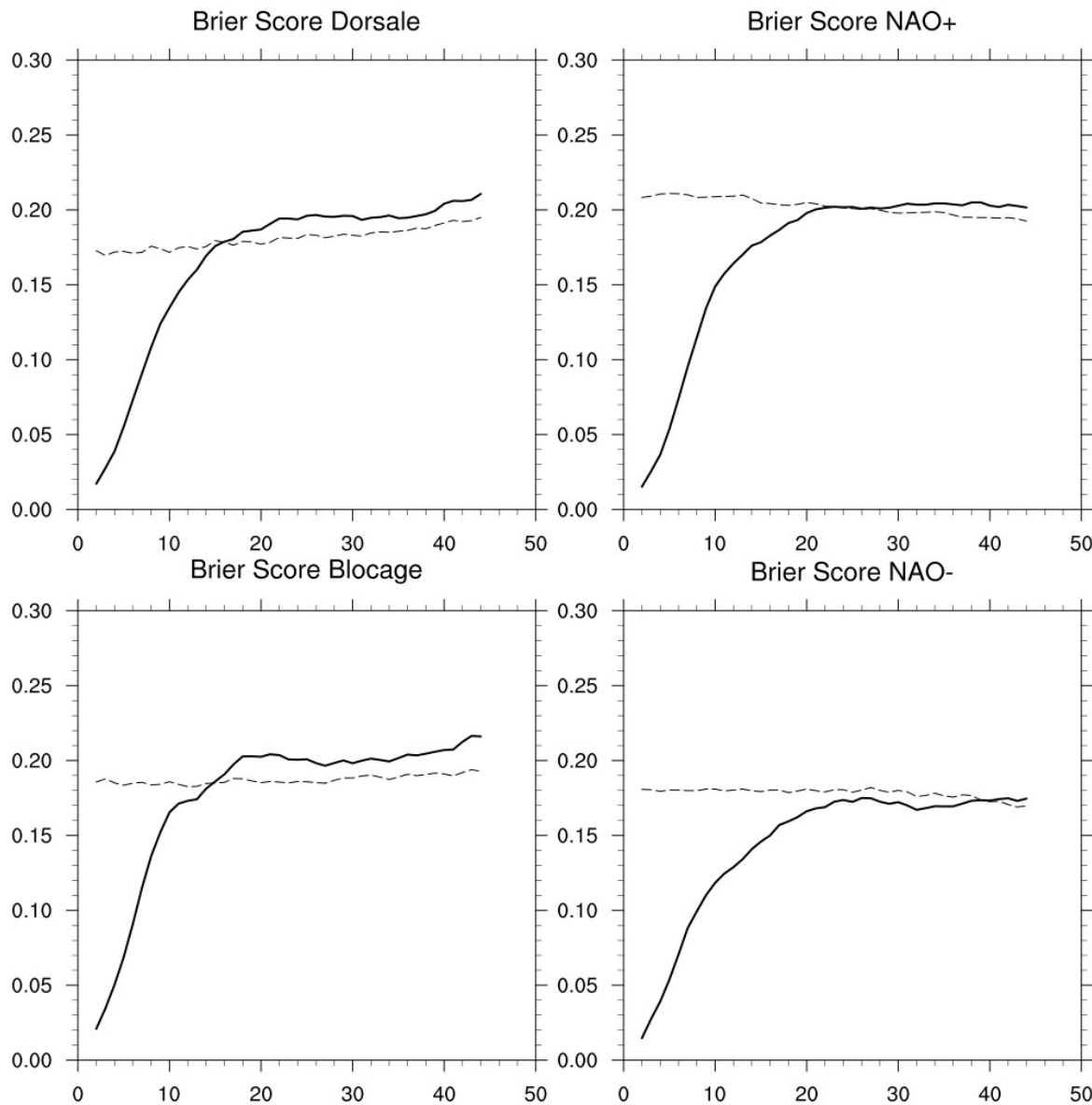
Gain de Prévisibilité

- Durée : prévoir à plus longue échéance
- Qualité : pour une échéance donnée, une prévision plus fiable

Outils statistiques

- Score de Brier
- Diagramme de fiabilité
- Test du χ^2

Outil : score de Brier



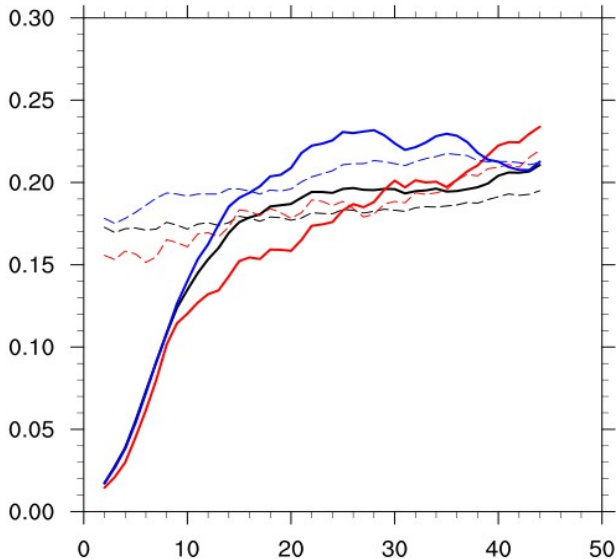
Basé sur :
 $\sum (P_i - O_i)^2$

0 bon score

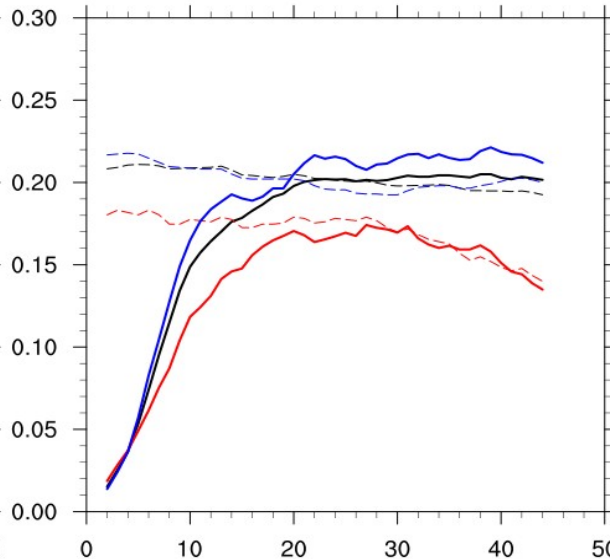
**! impact des
occurrences**

Etude des situations ENSO

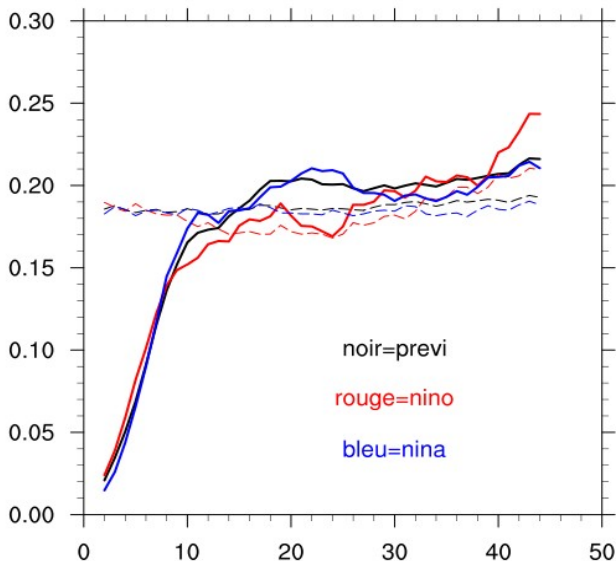
Brier Score ENSO Dorsale



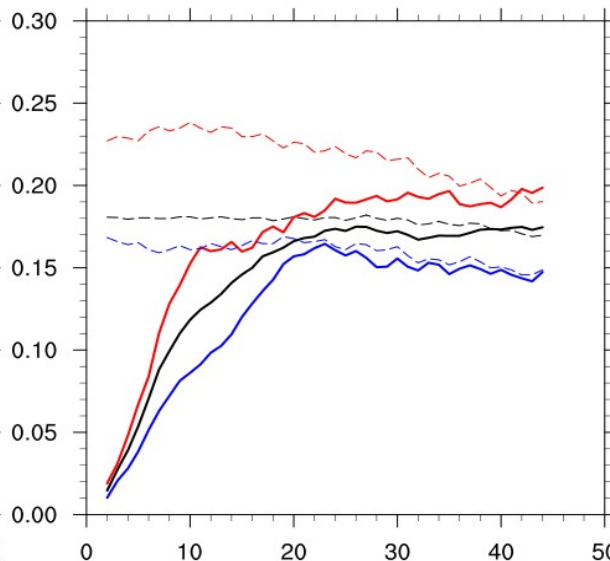
Brier Score ENSO NAO+



Brier Score ENSO Blocage



Brier Score ENSO NAO-



GAINS :
Dorsale
NAO-

! impact des occurrences

Score Brier : fiabilité

Diagramme fiabilité Brier semaine 3 Dorsale

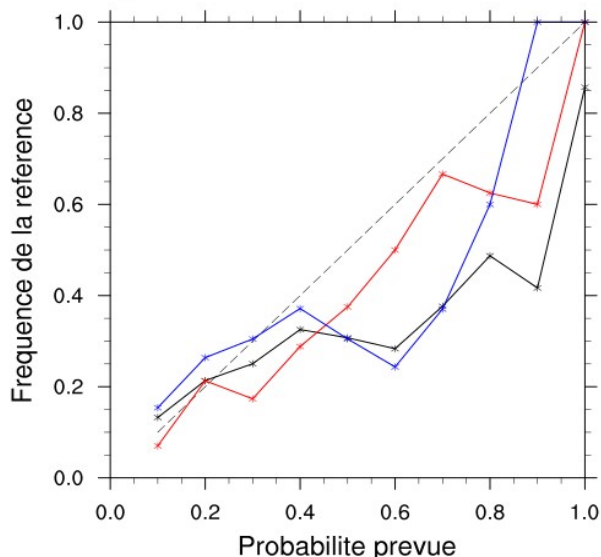


Diagramme fiabilité Brier semaine 3 NAO+

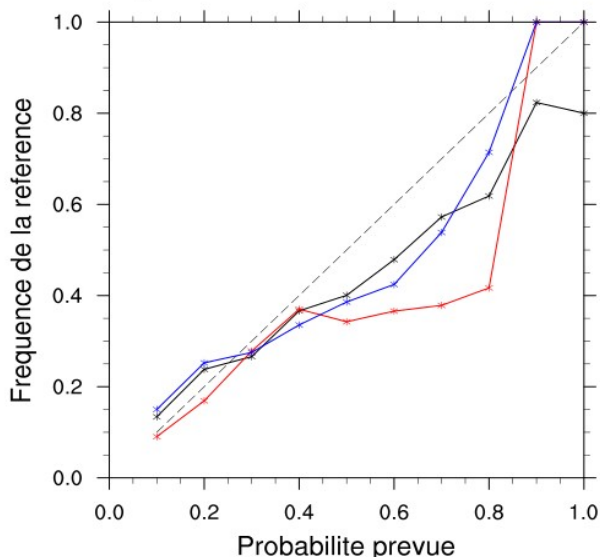


Diagramme fiabilité Brier semaine 3 Blocage

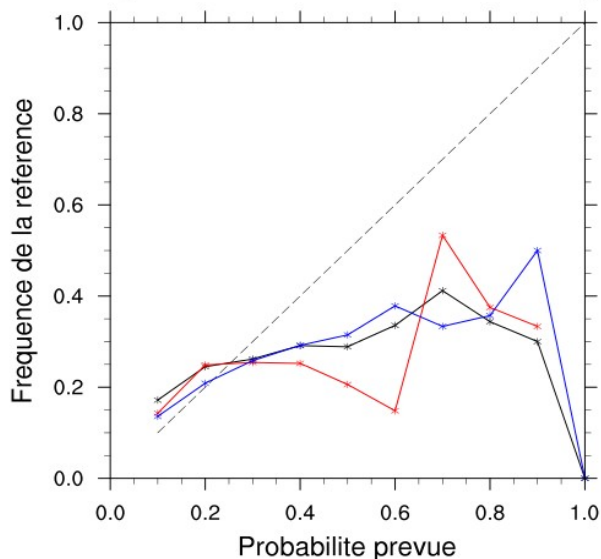
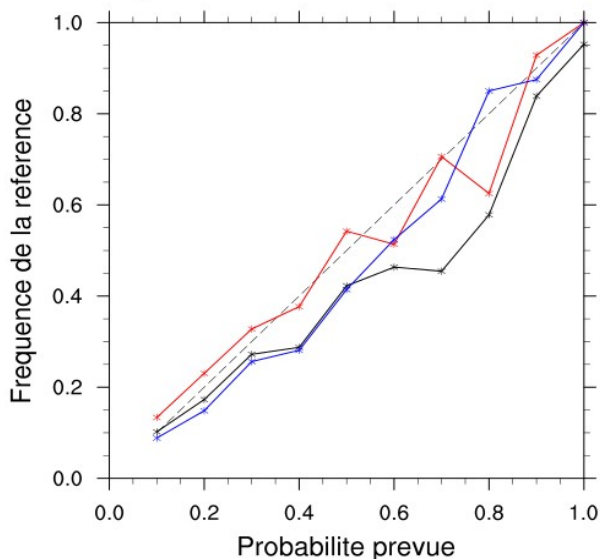


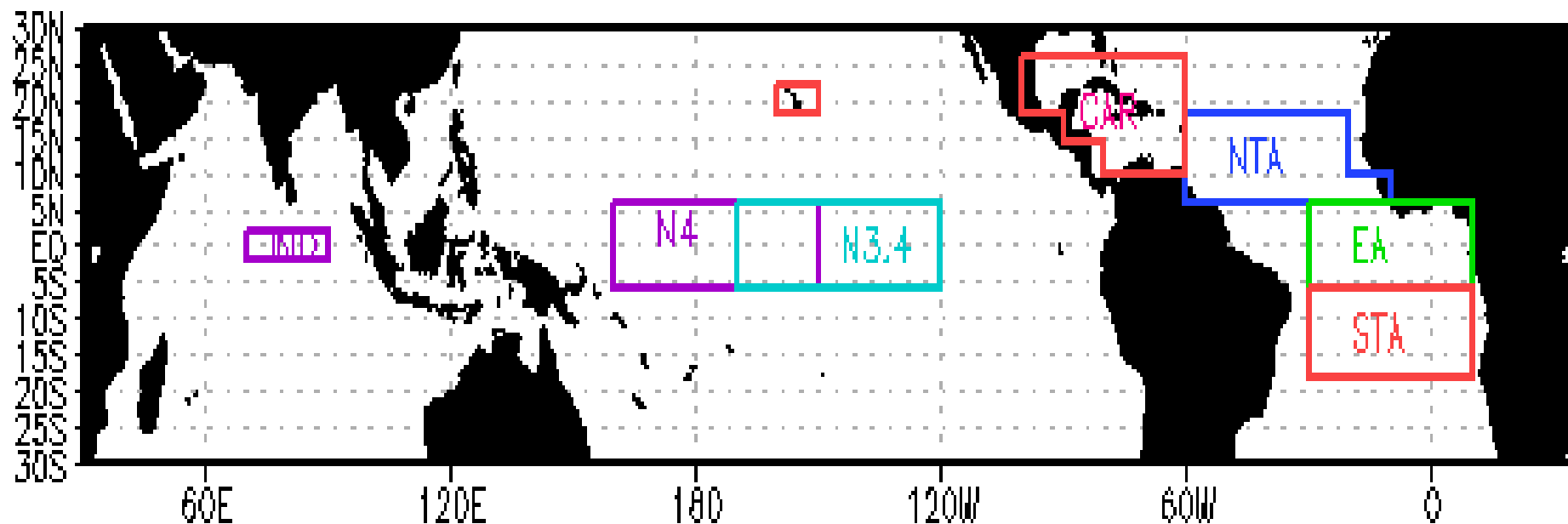
Diagramme fiabilité Brier semaine 3 NAO-



Diagonale = bon score

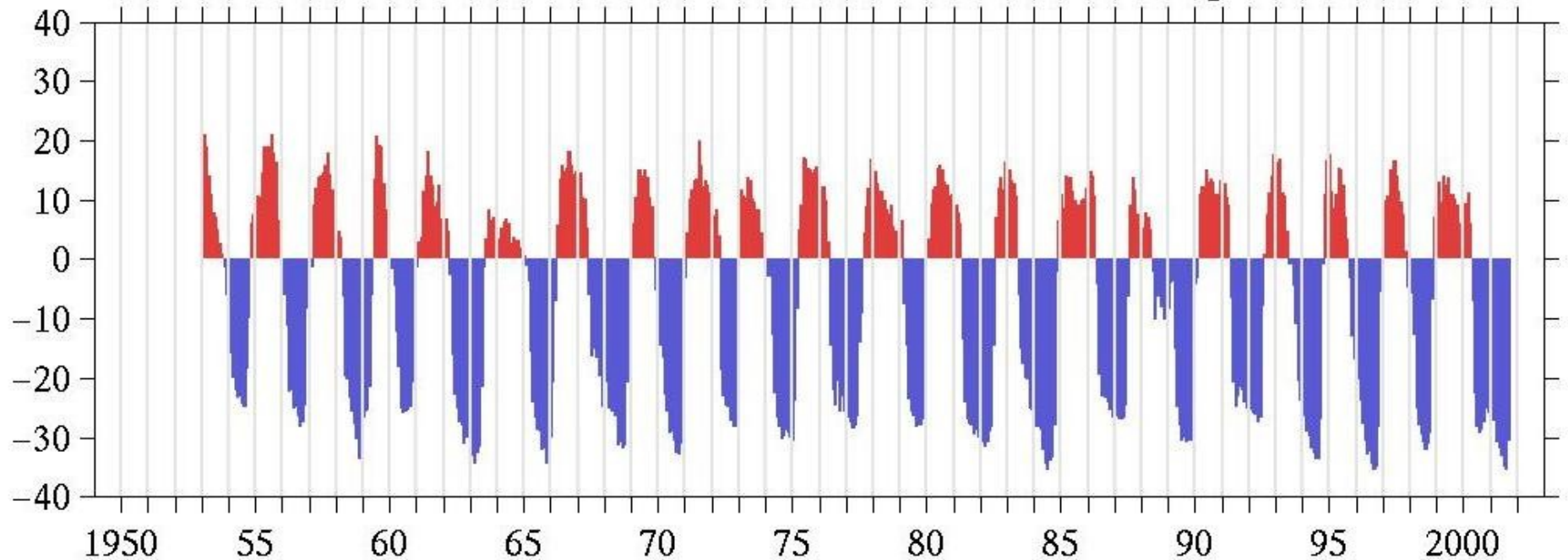
GAINS :
Dorsale
NAO-

Sea Surface Temperature



Oscillation Quasi Biennale

QBO 30hPa zonal wind (m/s), 1953 – Sep 2001

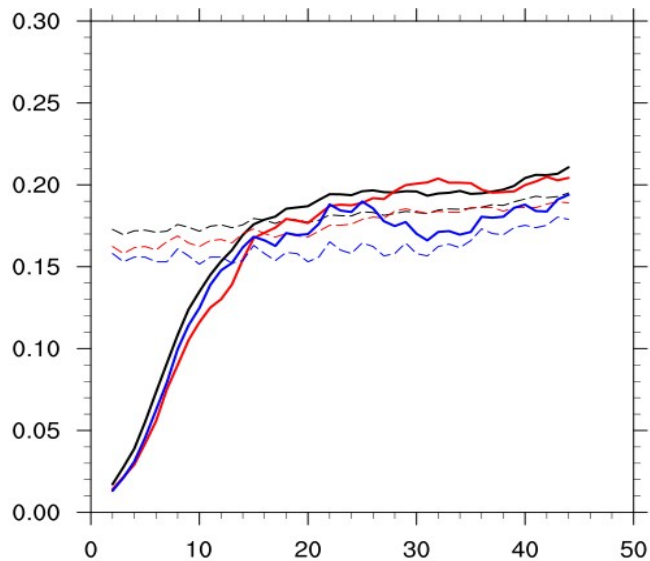


Canton Island (3S,172W) Jan 1953 – Aug 1967
Gan/Maledives (1S, 73E) Sep 1967 – Dec 1975
Singapore (1N,104E) Jan 1976 – Sep 2001

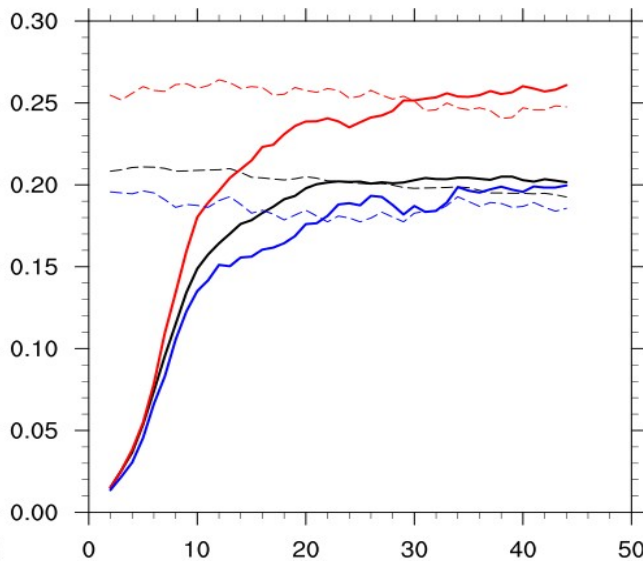
Freie Universitaet Berlin

Oscillation Quasi Biennale

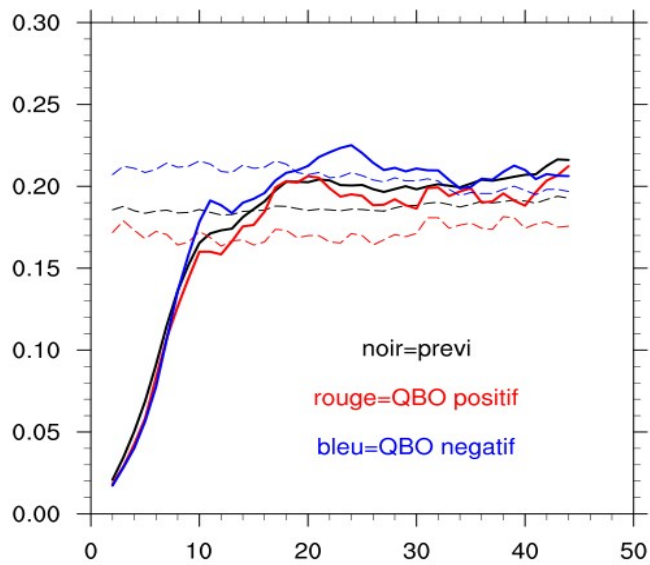
Brier Score QBO Dorsale



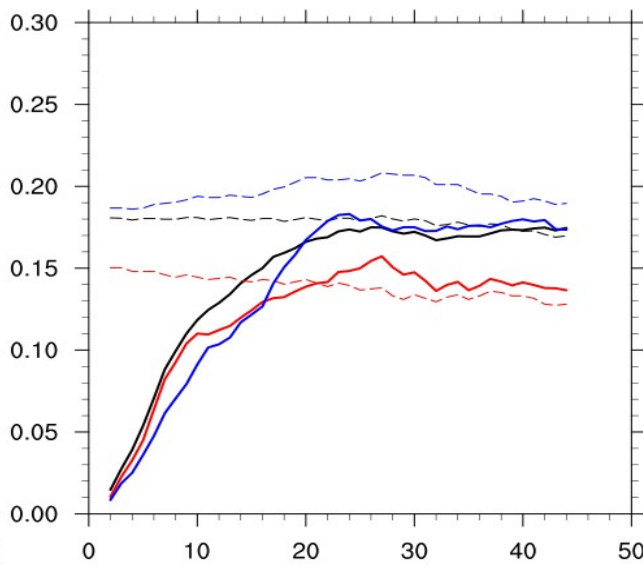
Brier Score QBO NAO+



Brier Score QBO Blocage



Brier Score QBO NAO-



Problèmes

- Résultats significatifs ?
- Tenir compte des importances relatives

Outil : Table de contingence

$$T =$$

	Observé oui	Observé non
Prévu oui	a	b
Prévu non	c	d

Table de contingence par semaine (pour chaque condition limite)

Démarche

- Hyp. H0 : « Observations indépendantes »
- Test du χ^2 ($\chi^2(1,0.01)=6.6$)

SEM 3	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Toutes années	224.771	769.187	78.7893	1506.26

Résultats

SEM 3	Dorsale	NAO+	Blocage	NAO-
Toutes années	224.771	769.187	78.7893	1506.26
ENSO pos	<u>261.389</u>	184.233	20.5465	769.439
ENSO neg	61.9535	170.7	47.4321	536.124
CAR pos	33.1338	188.438	<u>49.6939</u>	<u>925.135</u>
CAR neg	62.7085	200.437	27.3827	420.522
NTA pos	<u>125.732</u>	197.256	46.3997	533.388
NTA neg	40.1862	169.049	23.7263	187.935
Grande SC	<u>187.032</u>	<u>217.909</u>	<u>85.0421</u>	<u>993.91</u>
Faible SC	0.176217	170.196	3.48546	124.737
QBO pos	61.3841	<u>255.45</u>	3.41763	220.414
QBO neg	49.2565	<u>329.064</u>	<u>137.3</u>	<u>1169.51</u>

Conclusion

- Gain de prévisibilité :
 - Sans ambiguïté (durée et qualité)
 - jusqu'à Semaine 5 (NAO-)
- Importance de la QBO

Et maintenant, les crêpes...

