



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur
Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse

Prévisions probabilistes à court, moyen et long terme

Pierre Eckert

MétéoSuisse, Genève
„Journée Energies“





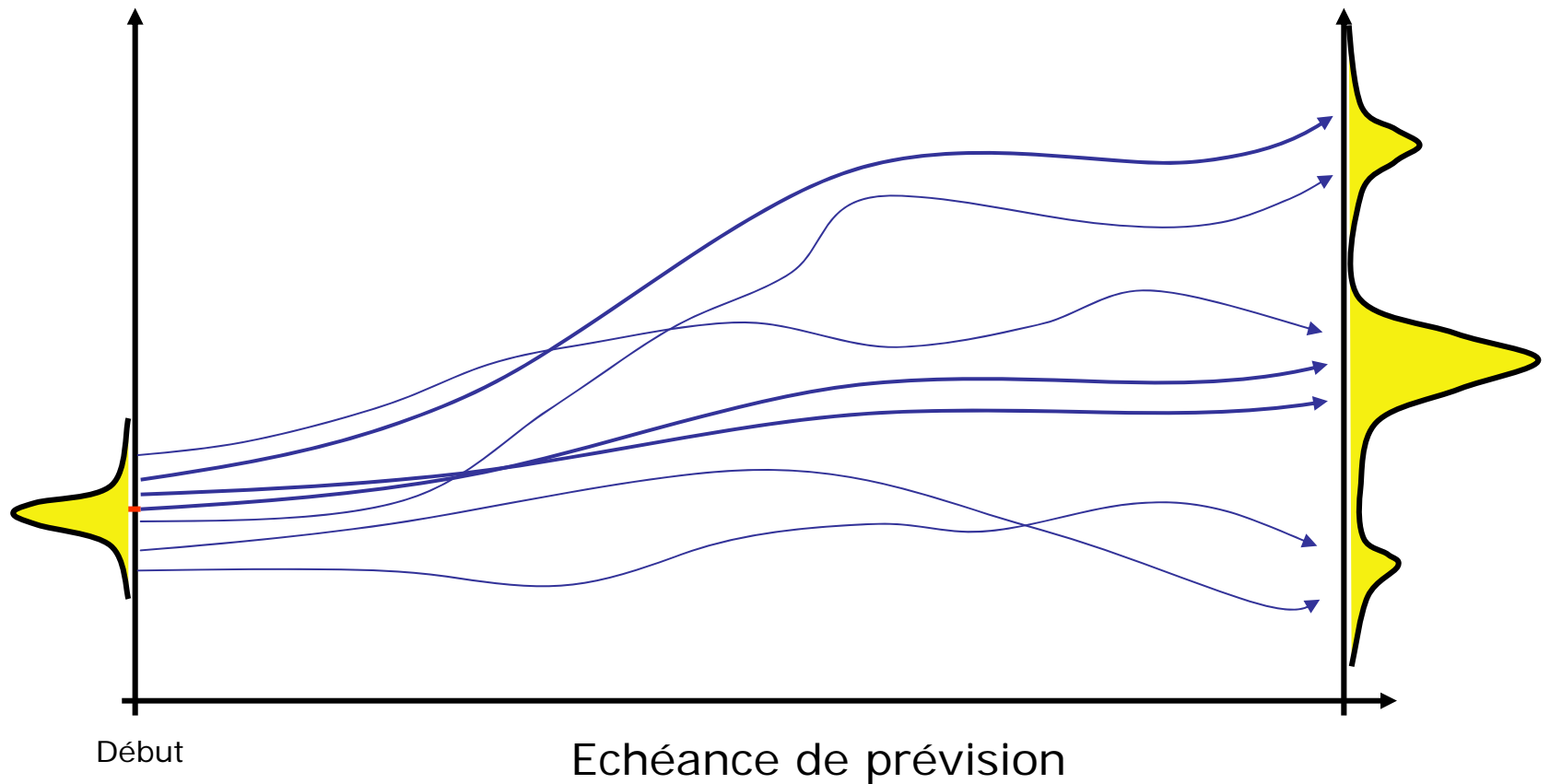
Sujets traités

- L'atmosphère est chaotique: dépendance des conditions initiales
- Prévision d'ensemble globale (ECMWF)
- Prévision d'ensemble régionale (COSMO LEPS)
- Prévisions d'ensemble globales mensuelle et saisonnière
- Utilisation des probabilités; valeur économique



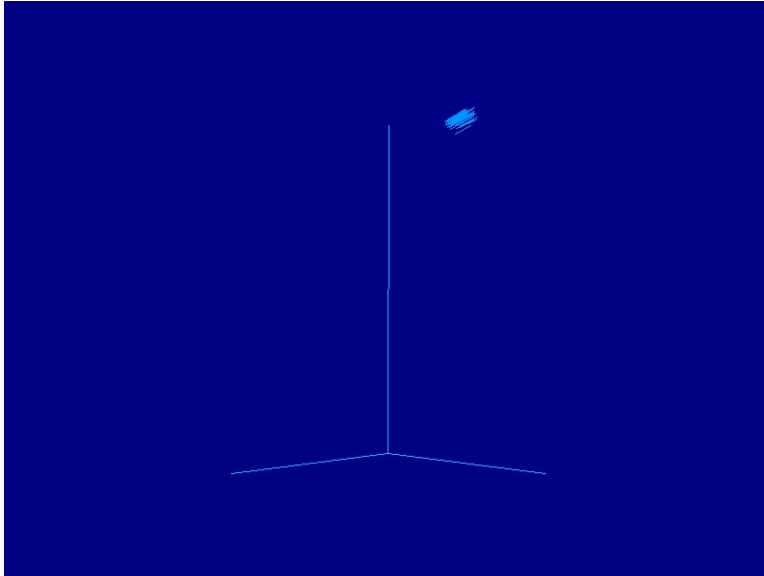
Incertitude de la prévision

Le temps est chaotique → croissance rapide de petites perturbations (Effet papillon)

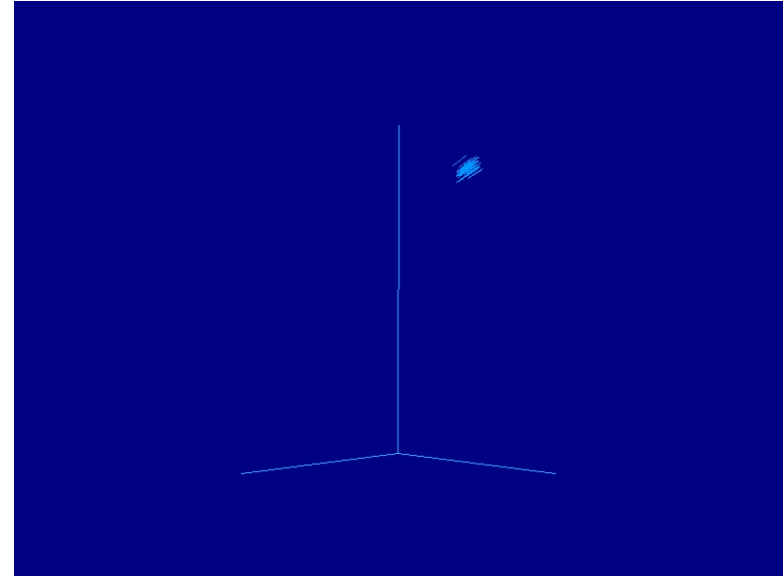




La sensibilité aux conditions initiales dépend de la condition initiale



Stable



Instable



Prévisions d'ensemble

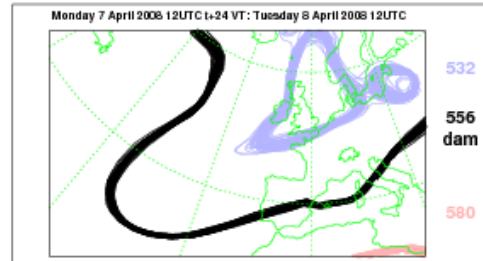
- La prévision d'ensemble (EPS: Ensemble Prediction System) cherche à saisir la dépendance des conditions initiales.
- De petites perturbations de l'état initial sont générées.
- 50 perturbations dans le cas ECMWF
- **50 prévisions** différentes sont calculées
- Les modèles possèdent une résolution plus faible (**~50 km**)
- **Prévision jusqu'à 15 jours**
- Des statistiques sont calculées sur l'ensemble de prévisions
 - *Valeurs moyennes, dispersion*
 - *Probabilités (de dépasser certains seuils)*
 - *Indice de confiance*



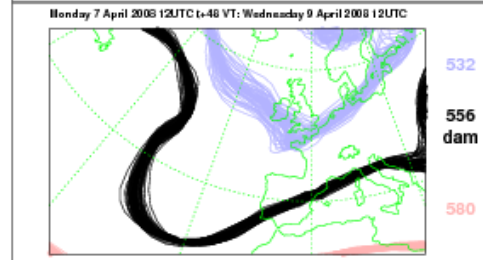
Illustration: Cartes « spaghetti »

→ Indices de confiance

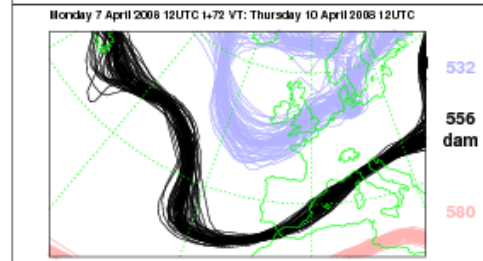
1



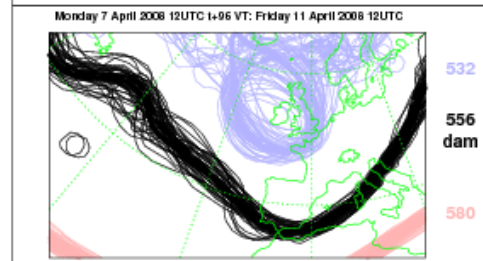
2



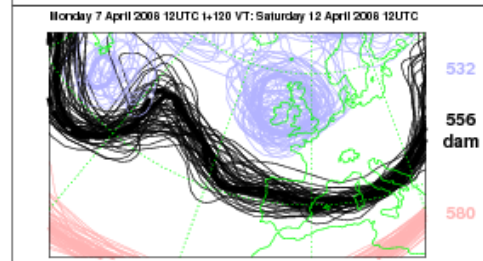
3



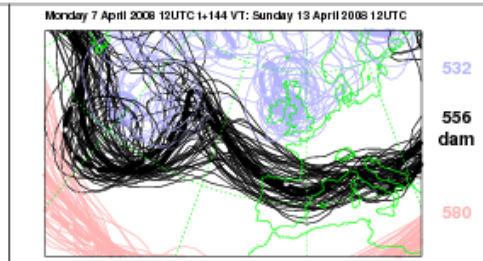
4



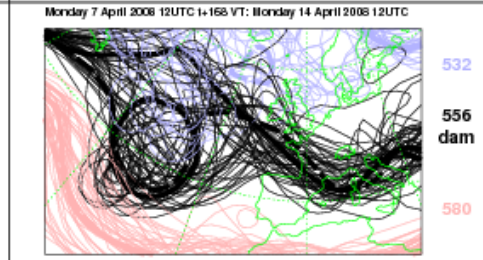
5



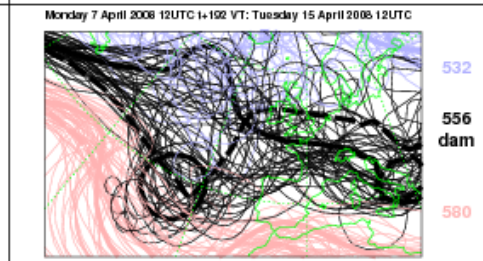
6



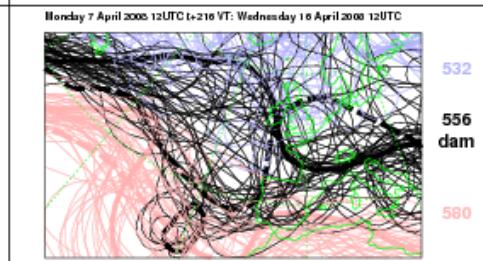
7



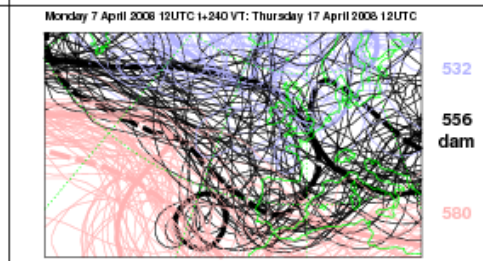
8



9



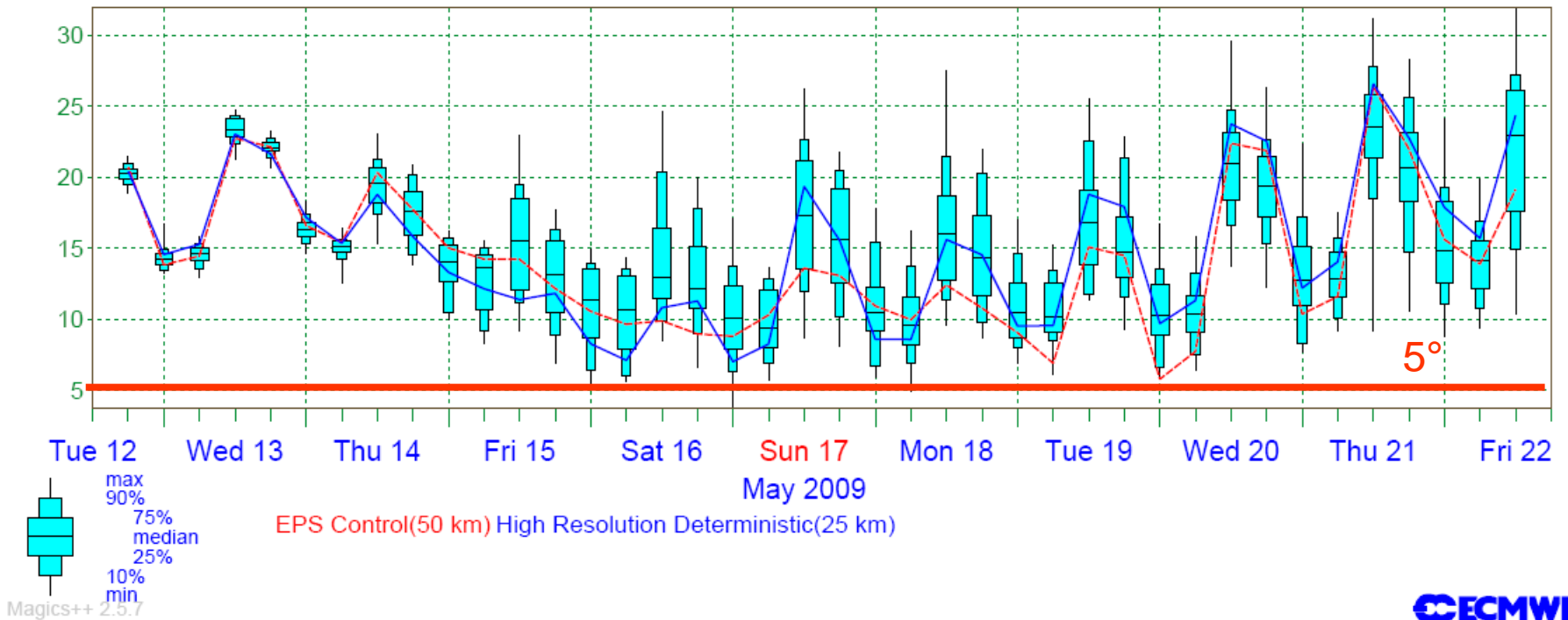
10





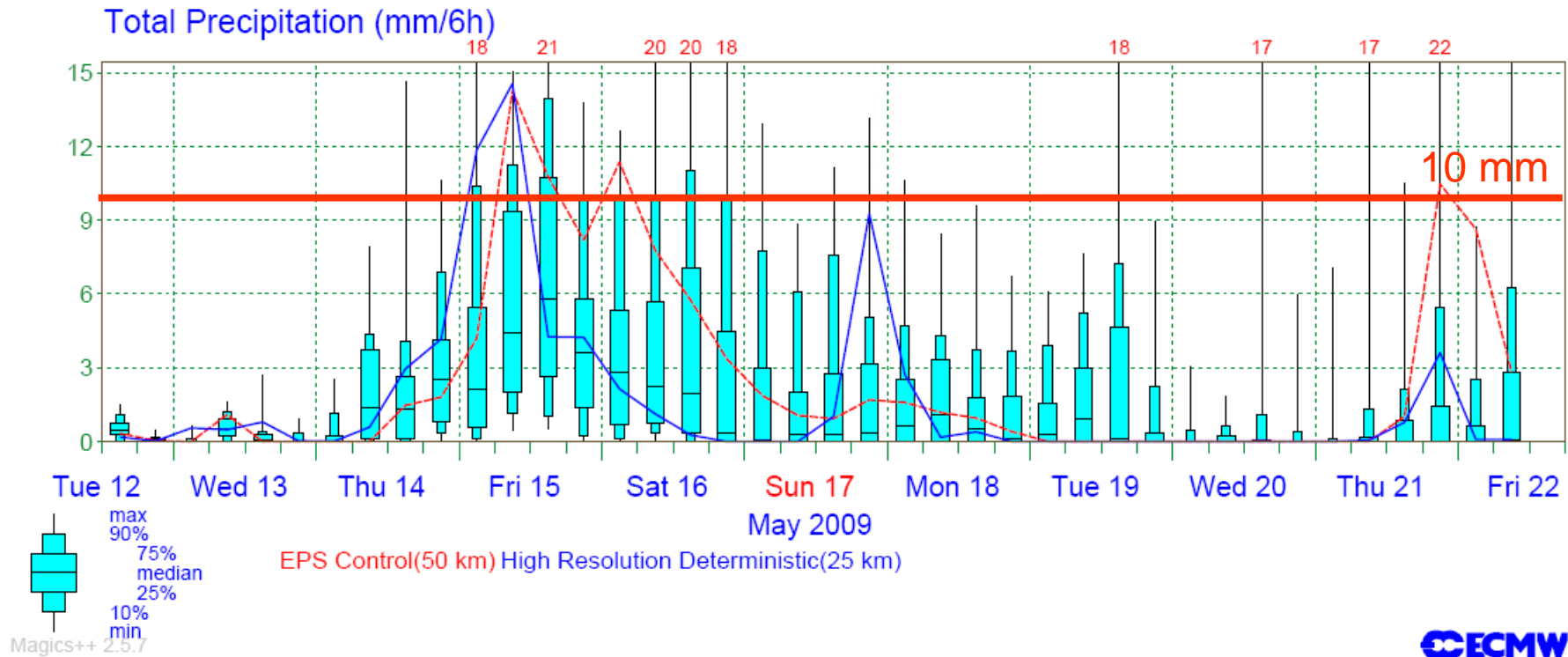
Evolution dans le temps: température

2m Temperature reduced to station height (°C) 726m (T799) 955m (T399)





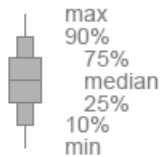
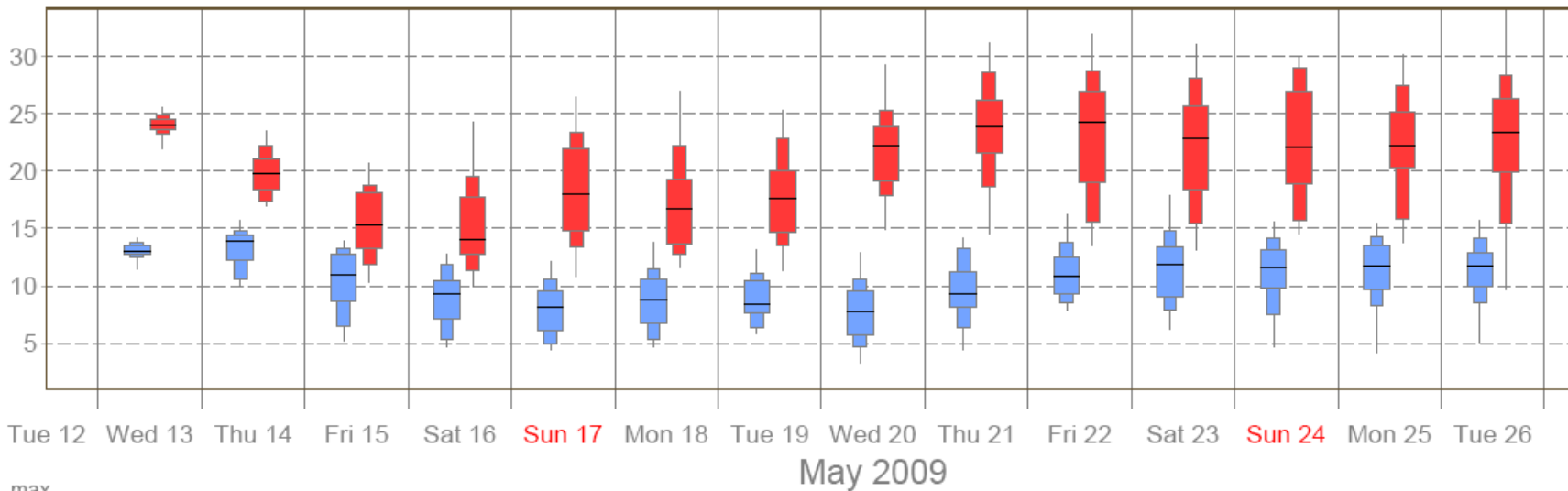
Evolution dans le temps: précipitations





Evolution dans le temps sur 15 jours

2m min/max temperature (°C) reduced to station height 759m (T255)



Magics++ 2.5.7





Evolution des température maximales avec adaptation locale (filtre de Kalman)

GENEVE	tm	sg	op	ct	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Fri.15.May	13	0.6	13	13	0	0	14	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sat.16.May	17	1.0	18	17	0	0	0	1	24	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sun.17.May	24	1.4	25	25	0	0	0	0	0	1	3	7	40	1	0	0	0	0	0
Mon.18.May	18	1.1	18	18	0	0	0	1	6	36	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Tue.19.May	22	1.1	22	22	0	0	0	0	0	1	11	35	5	0	0	0	0	0	0
Wed.20.May	25	1.2	24	25	0	0	0	0	0	0	0	2	21	27	2	0	0	0	0
Thu.21.May	27	1.6	27	28	0	0	0	0	0	0	0	2	2	14	30	4	0	0	0
Fri.22.May	26	3.5	29	29	0	0	0	1	1	2	0	4	6	11	19	8	0	0	0
Sat.23.May	23	4.6	24	25	0	0	0	2	6	7	3	5	10	9	7	3	0	0	0
Sun.24.May	22	4.2	16	15	0	0	0	2	8	6	8	4	7	12	4	1	0	0	0

Moyenne des 50 prévisions

Dispersion

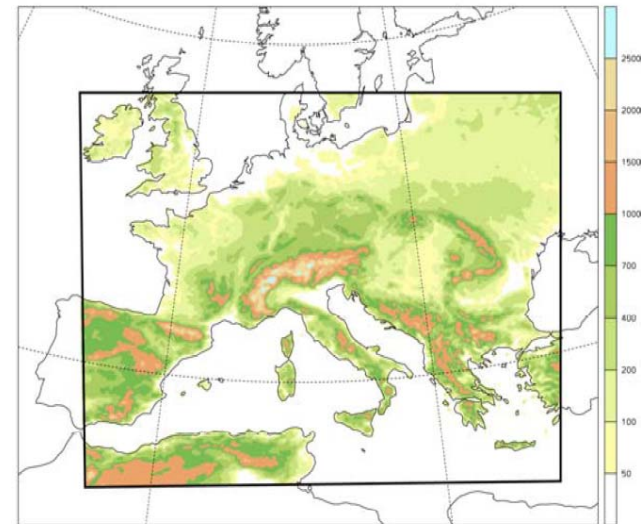


COSMO-LEPS

COSMO - Limited-area Ensemble Prediction System
Adaptation régionale de l'ensemble global ECMWF

Données clés:

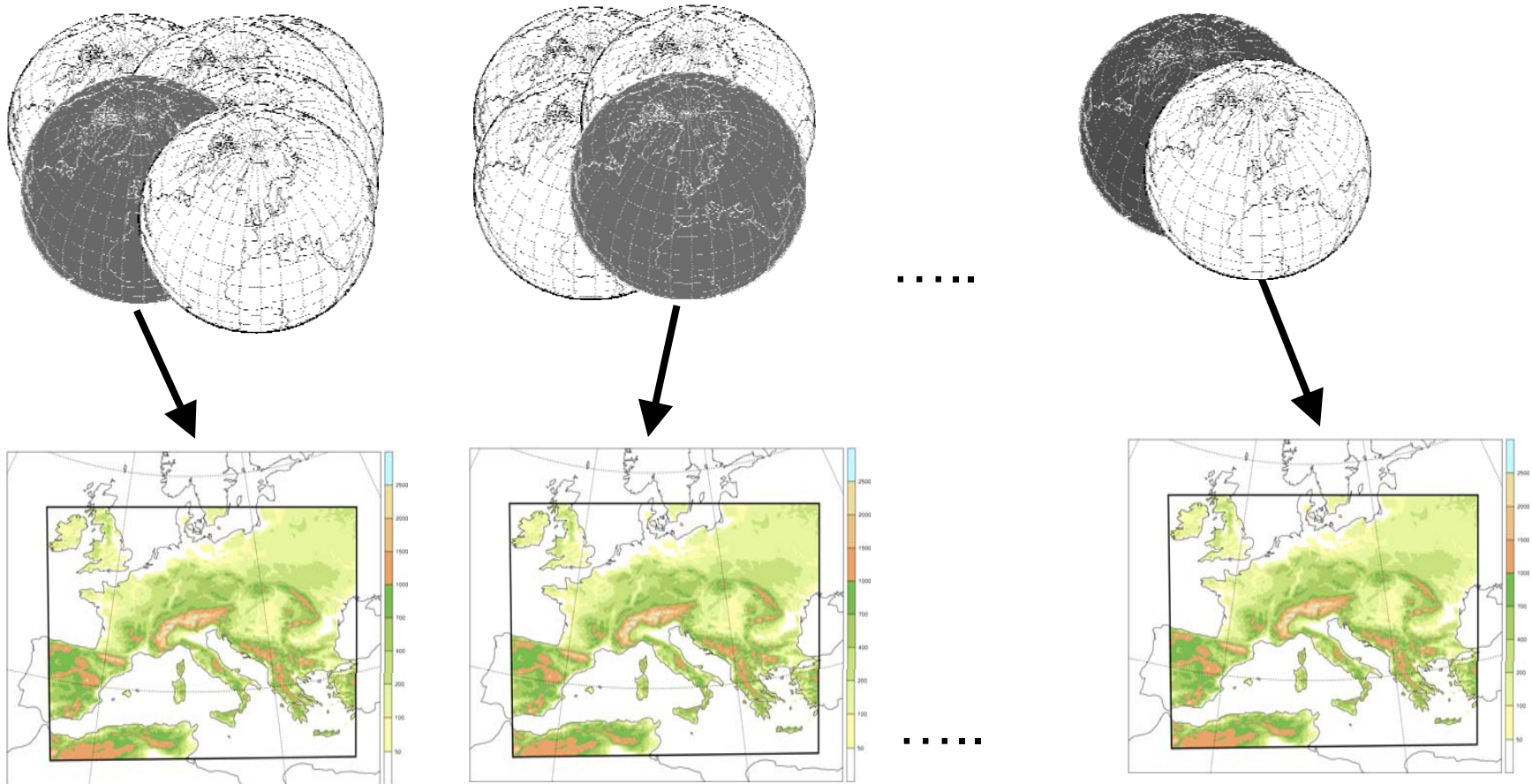
- Prévisions à 5-jours (132 heures)
- Domaine: Europe
- Résolution horizontale ~10 km, 40 couches verticales
- Calcul au CEPMMT (ECMWF)
- 16 prévisions („membres“)





COSMO-LEPS stratégie

Ensemble global du CEPMMT: 102 membres répartis en 16 groupes

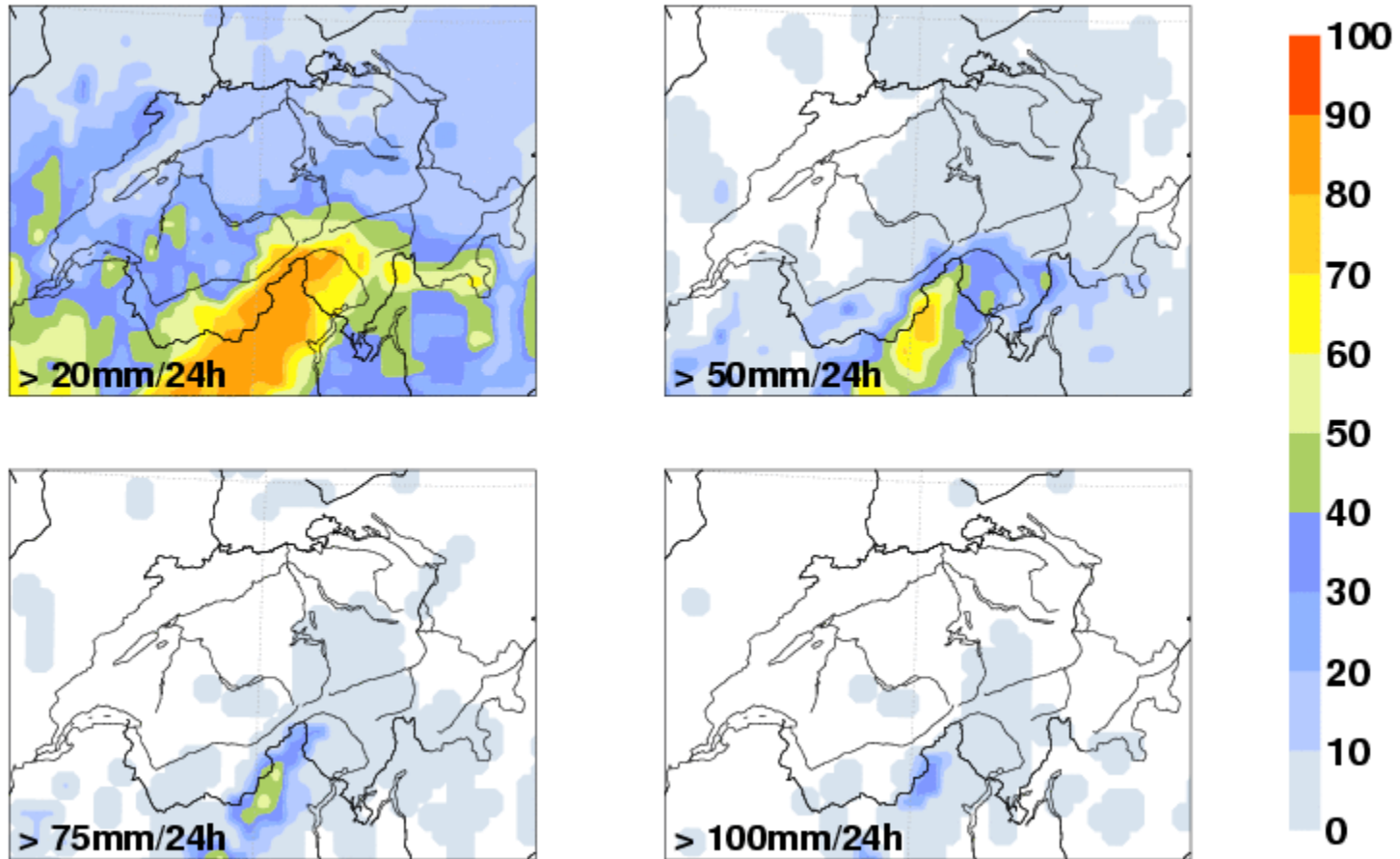


16 simulations COSMO pondérées en fonction de la taille des groupes



COSMO-LEPS: probabilités de précipitation

COSMO-LEPS probability forecast: **24h sum of total precipitation**
12 May 2009 12UTC, t+(60-84), **VT: Saturday 16 May 2009 00UTC**

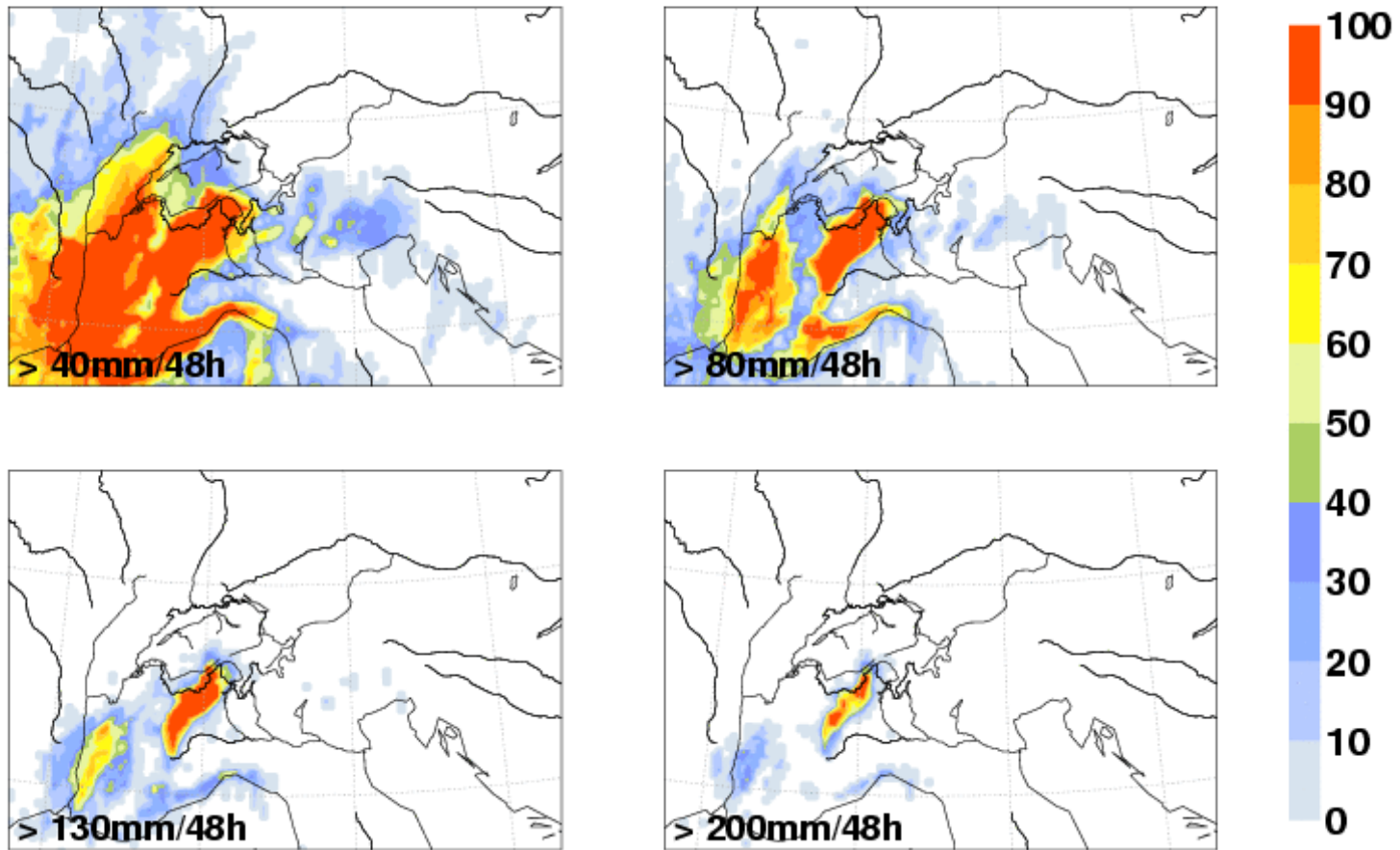


Wed May 13 02:22:00 2009 / © MétéoSuisse



COSMO-LEPS (calculé en 2009) pour le cas de „Brigue“ 24.09.1993

COSMO-LEPS probability forecast: **48h sum of total precipitation**
22 Sep 1993 12UTC, t+(12-60), **VT: Saturday 25 Sep 1993 00UTC**

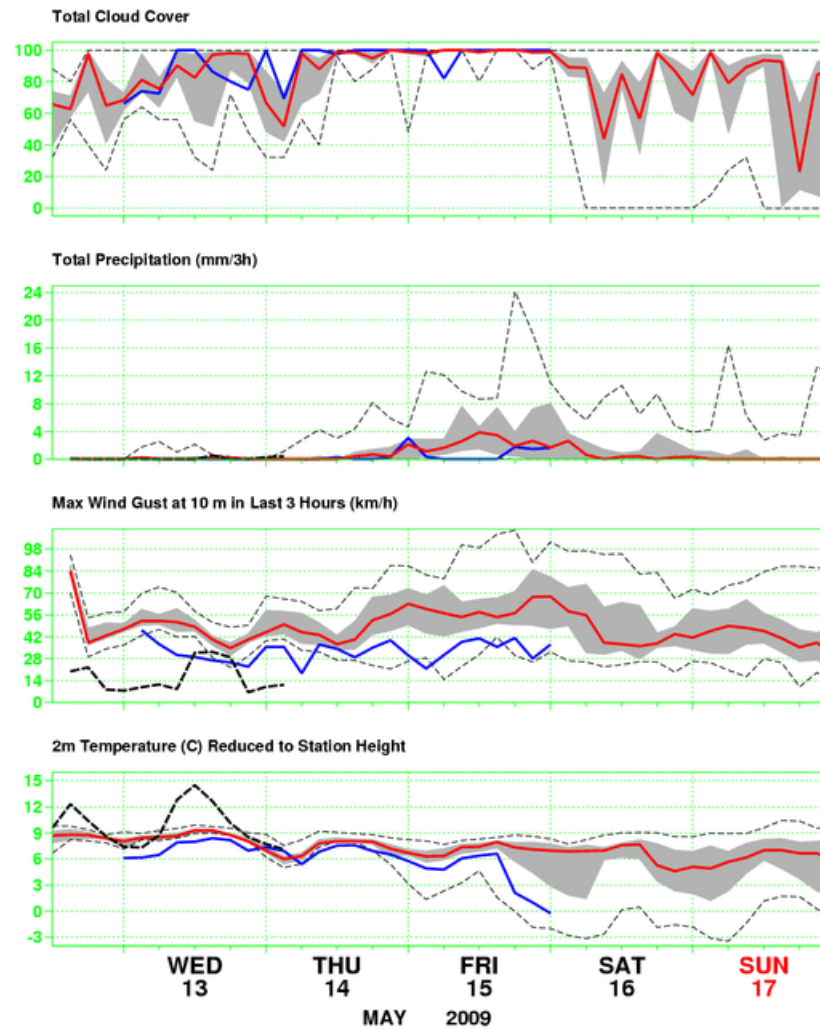




Météogramme: COSMO-7 & COSMO-LEPS

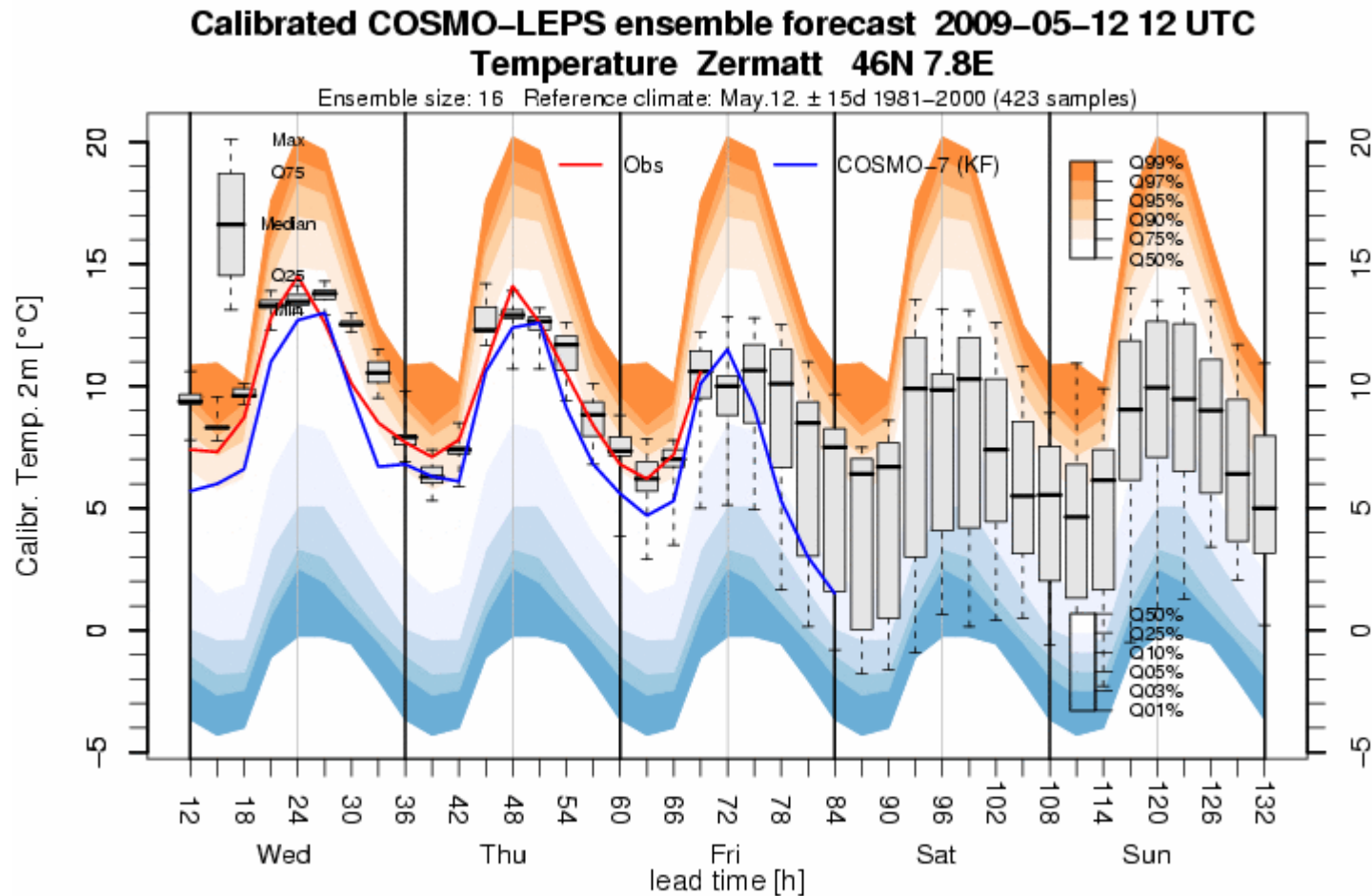
COSMO-LEPS & COSMO-7 Meteogram 2009-05-12 12 UTC
Zermatt 46.0N 7.8E 1638m (LEPS 2957m / COSMO-7 2794m)

— Median — 25% - 75% - - - - Min / Max — COSMO-7 - - - - Obs





COSMO-7 & COSMO-LEPS: calibré





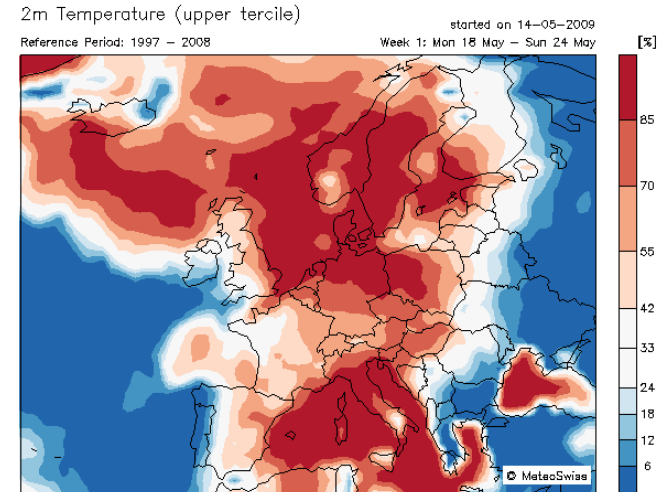
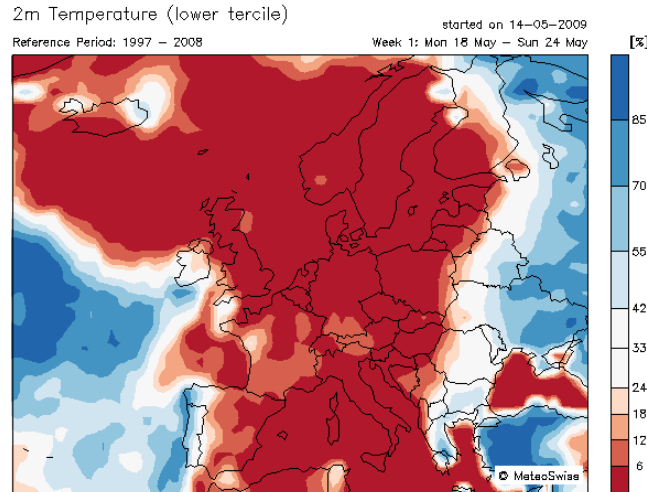
Prévision mensuelle et saisonnière

- Le même modèle peut être intégré sur plusieurs semaines, voire plusieurs mois
- Il n'est pas question de produire une prévision pour le jour 25 ou la semaine 12.
- Il est en principe possible de produire une prévision pour **la semaine 3** ou le **mois 4**.
- La température de l'océan ne peut pas être maintenue constante sur cette durée.
- En plus du modèle atmosphérique, **un modèle de l'océan** doit être construit. Variables: vitesse, température, salinité.
- Ce genre de prévision présente d'assez bons résultats dans **les tropiques**. Au centre de l'Europe, la qualité est faible, mais non nulle.

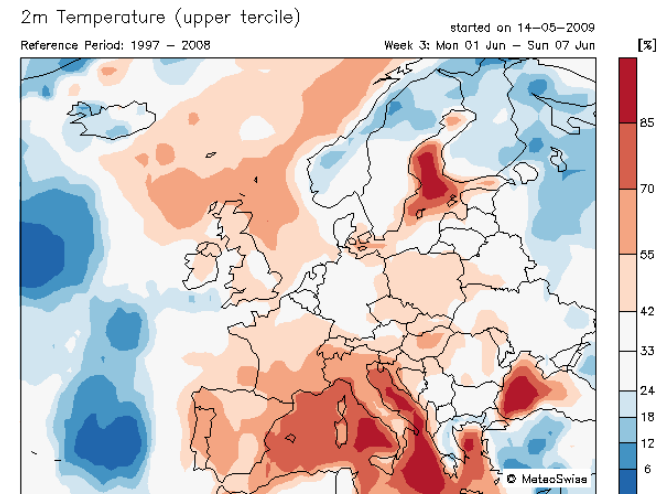
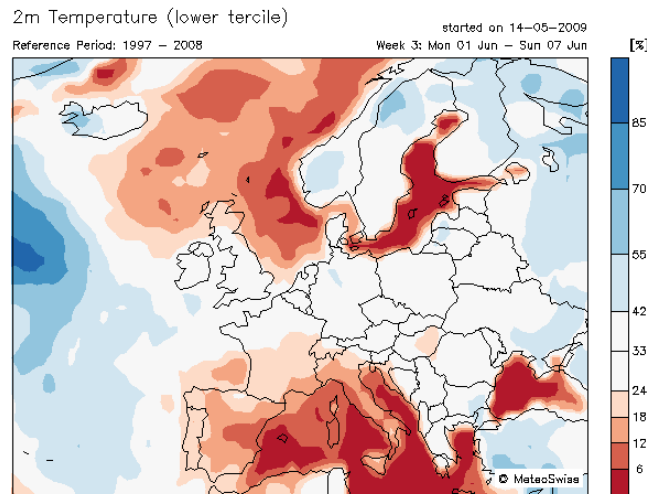


Prévision mensuelle: température

Semaine 1
18-24 mai



Semaine 3
1-7 juin

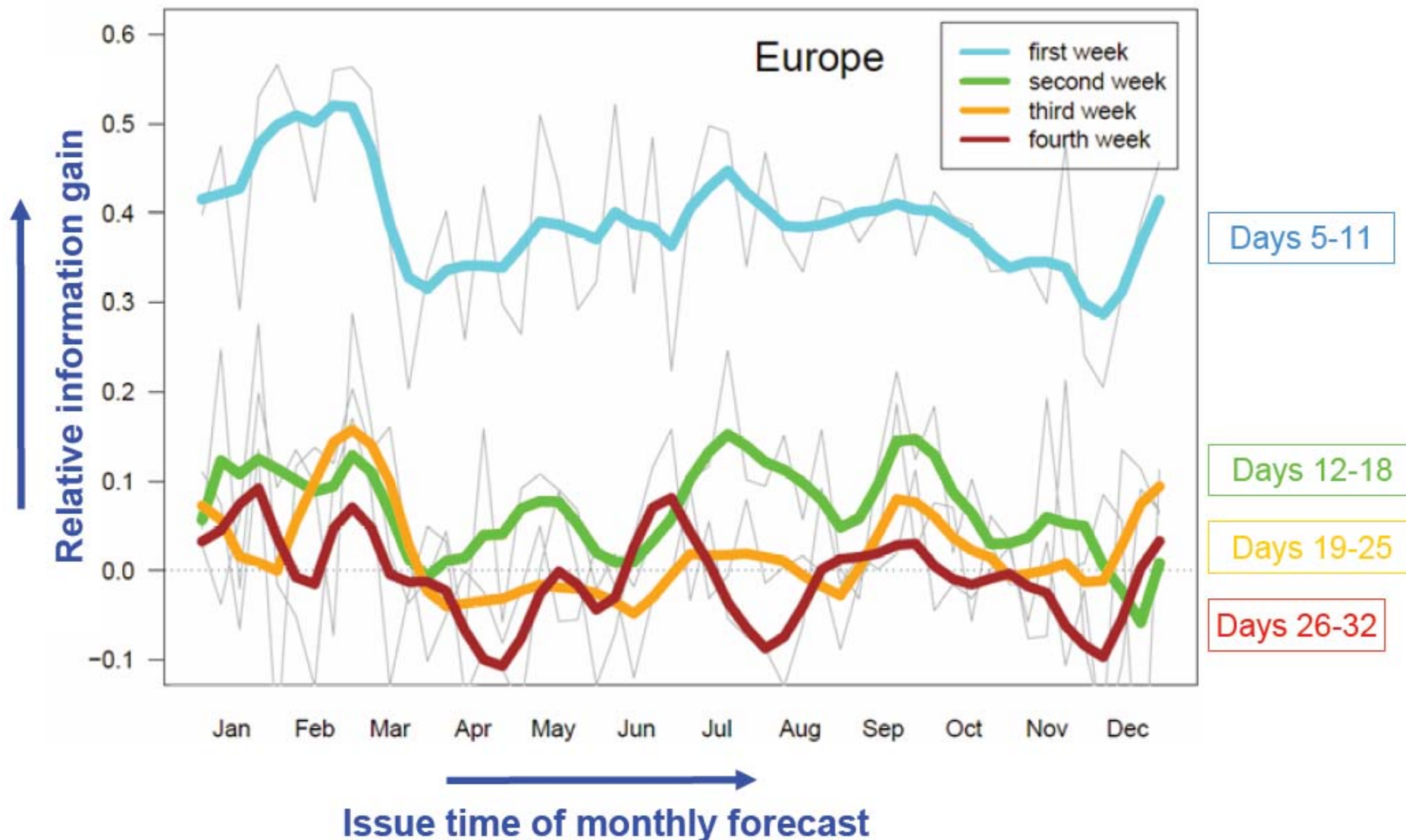


Tercile inférieur

Tercile supérieur



Prévision mensuelle: qualité



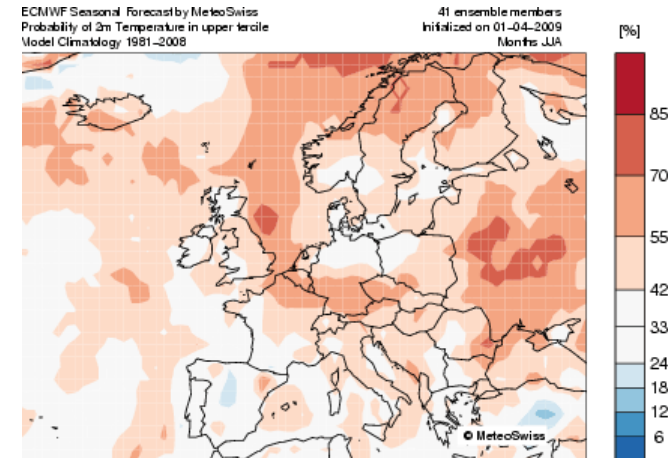
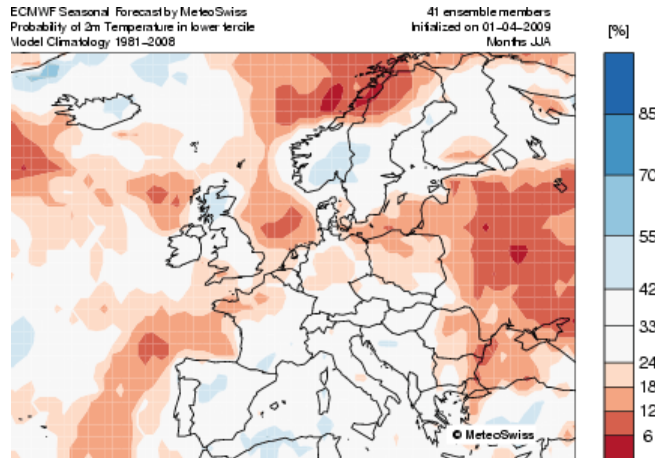
MétéoSuisse « Journée Energies » | Prévisions probabilistes

Présentation Pierre Eckert

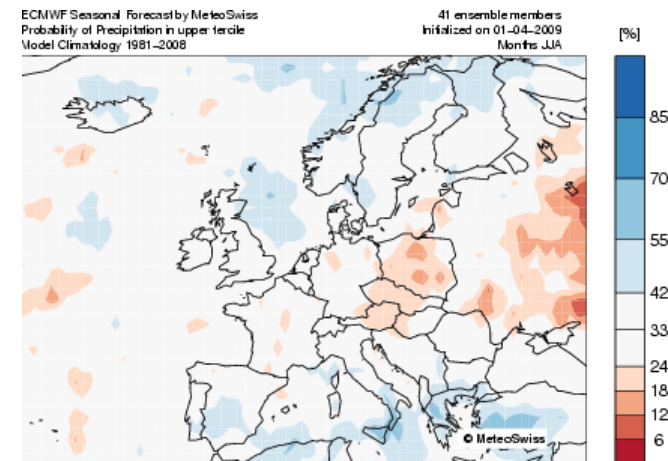
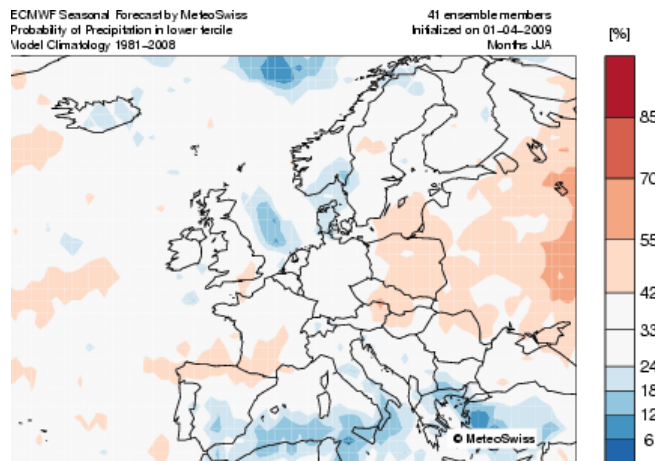


Prévision saisonnière: juin, juillet, août 2009

Température



Précipitations

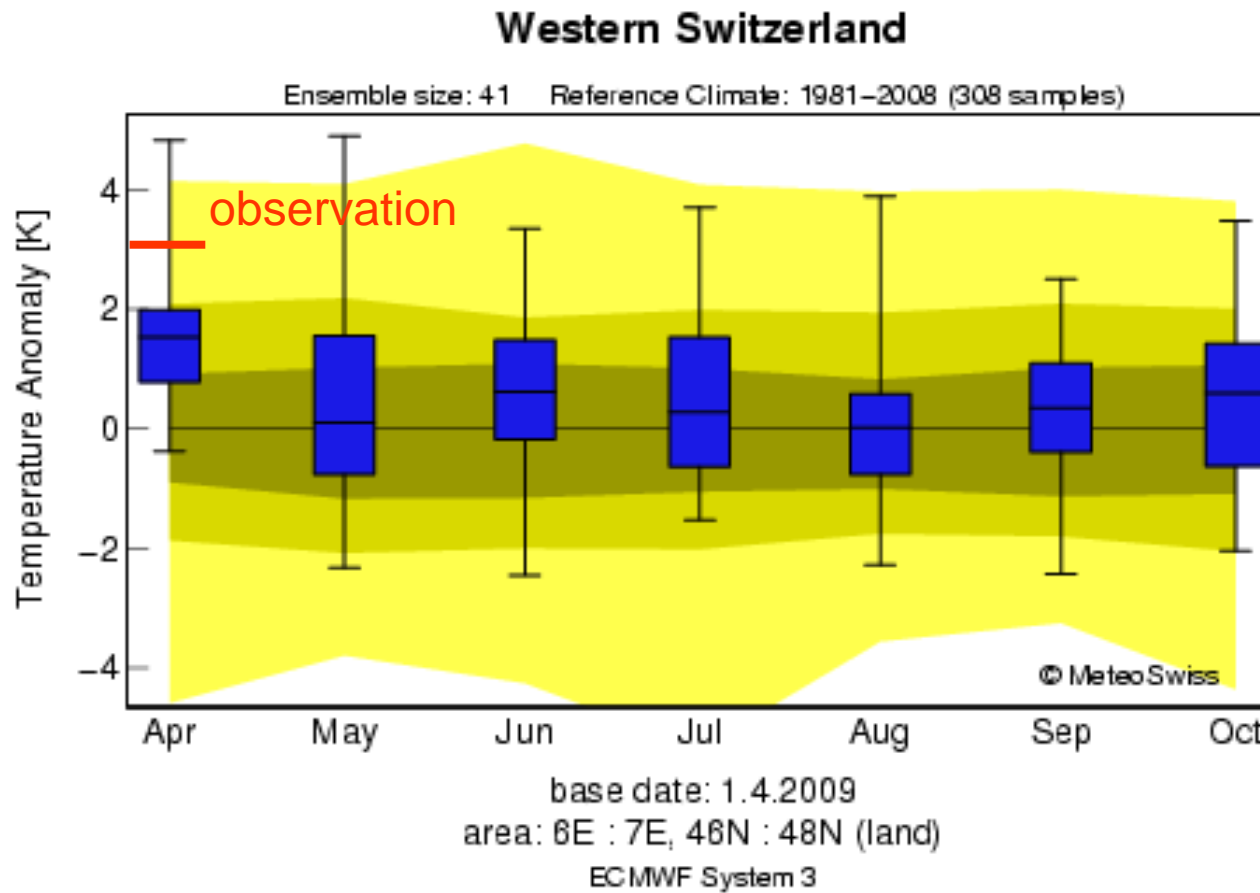


Tercile inférieur

Tercile supérieur

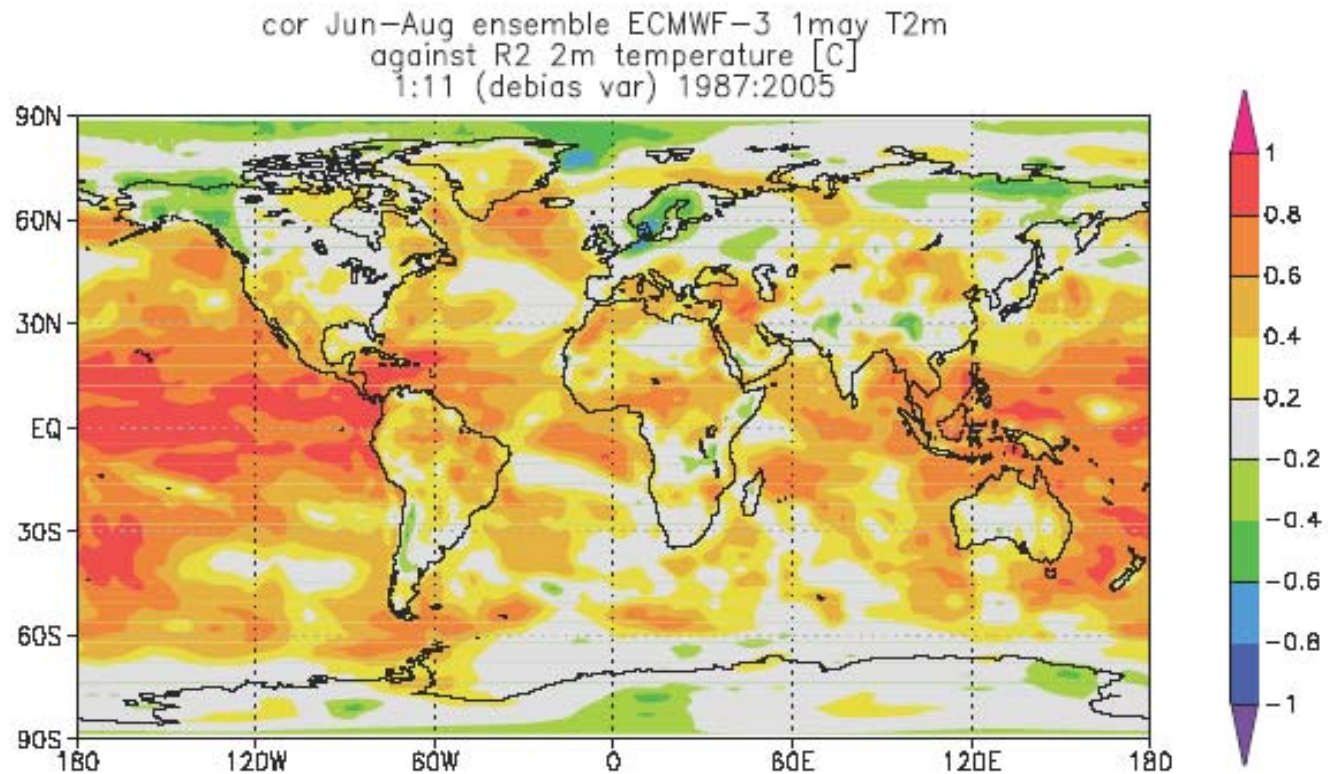


Prévision saisonnière





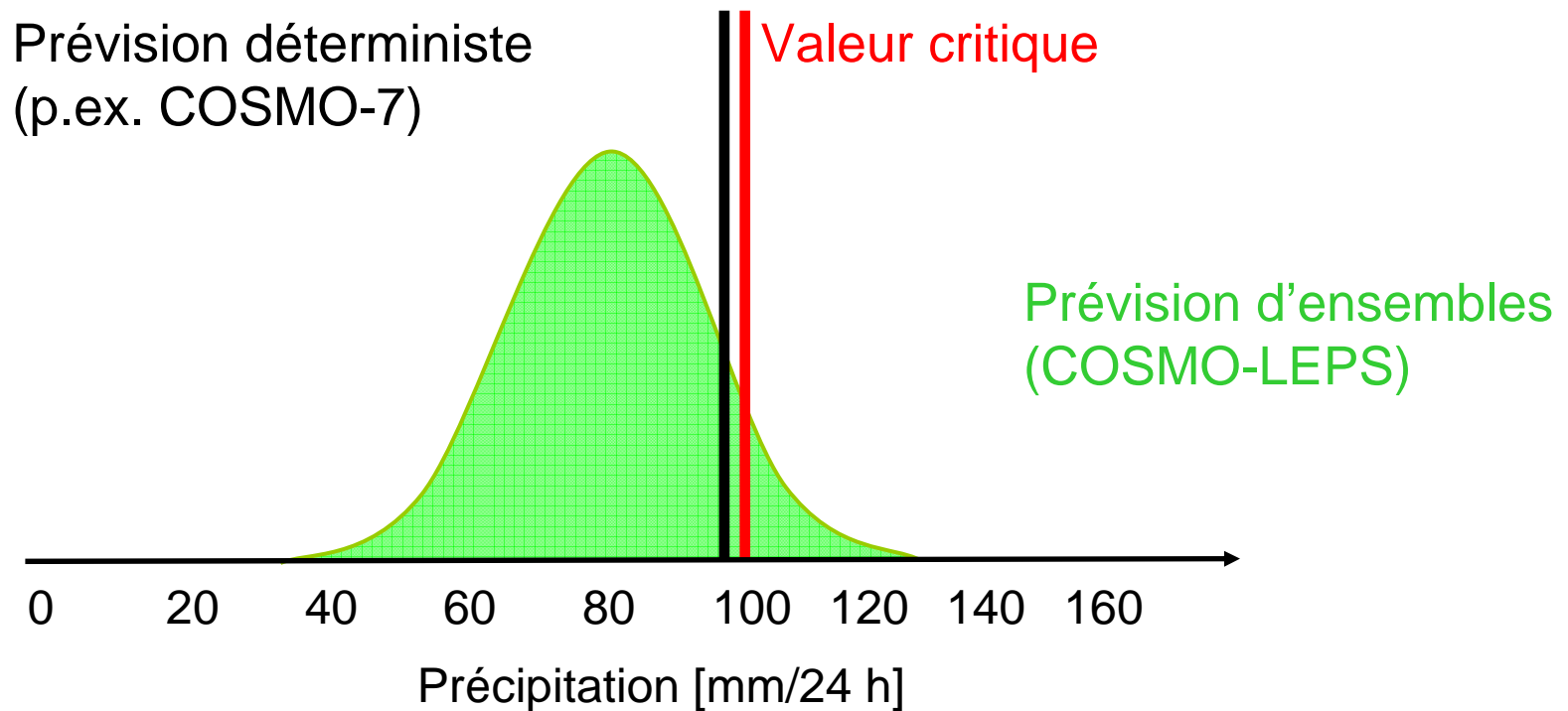
Prévision saisonnière: qualité



Température à 2 mètres



Utilité des prévisions probabilistes: Décision „oui/Non“...



...le seuil de probabilité dépend de l'utilisateur final !!



Analyse coûts/pertes

Rentabilité des mesures de protection:



Des mesures de protection impliquent des **Coûts**



L'absence de protection peut provoquer des **Pertes**

Probabilité > C/P → Mesures de protection
(si la prévision est parfaitement « fiable »)



Valeur relative de la prévision

Rentabilité des mesures de protection:

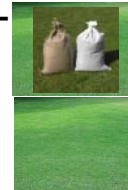




Des mesures de protection impliquent des **Coûts**

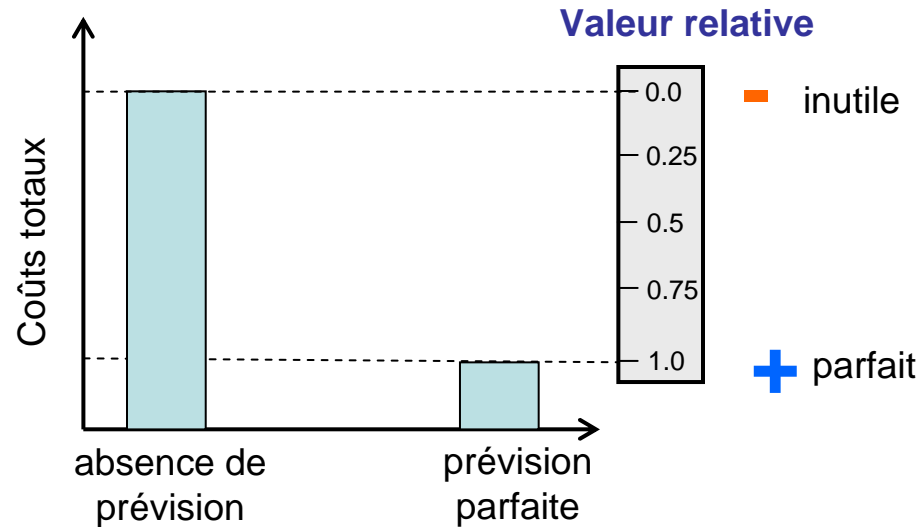


L'absence de protection peut provoquer des **Pertes**

Mesures de protection

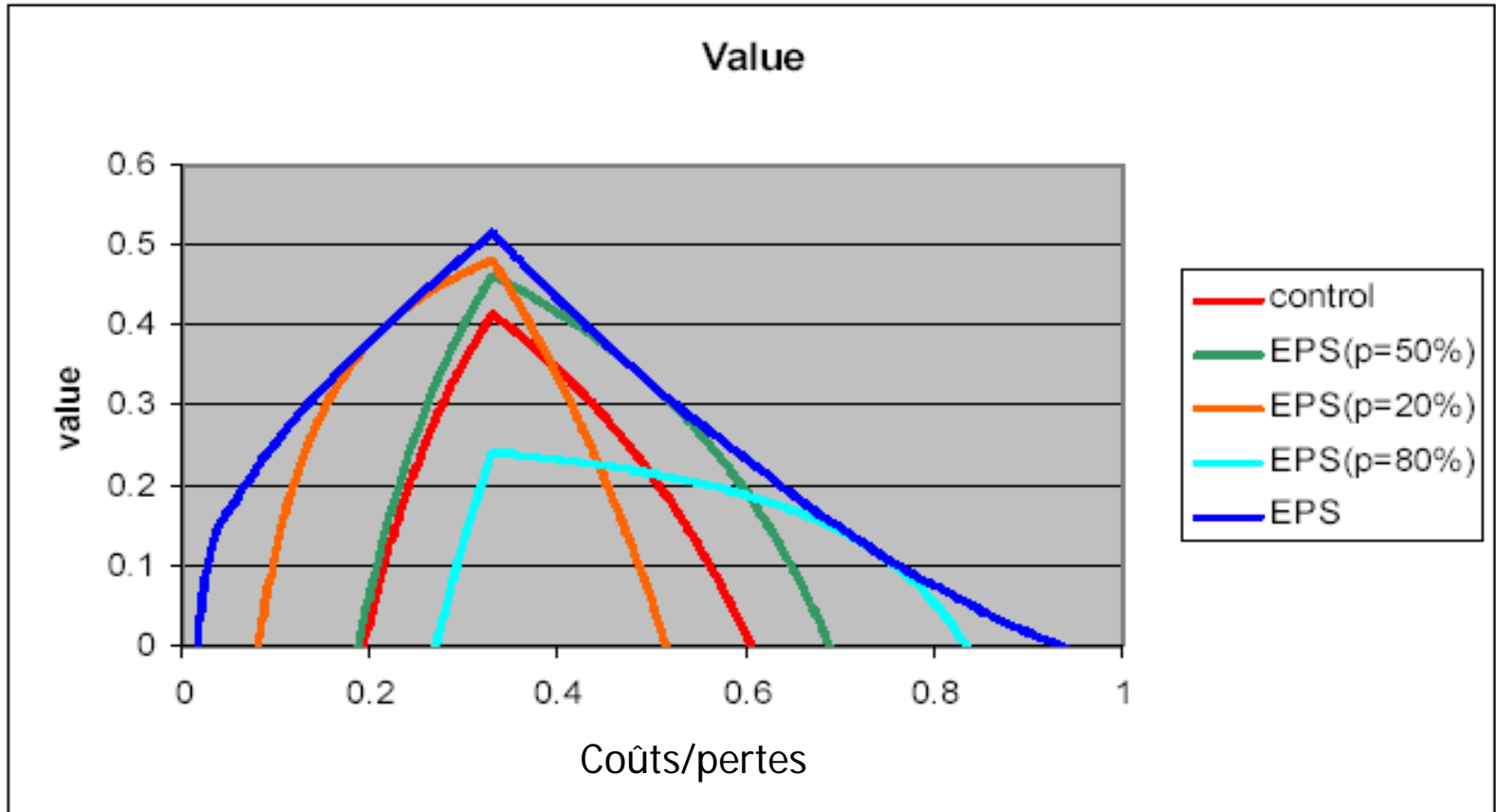


		Evénement	
		 Oui	 Non
Mesures de protection	Oui	C	C
	Non	P	0





Diagrammes de valeur économique





Valeur économique

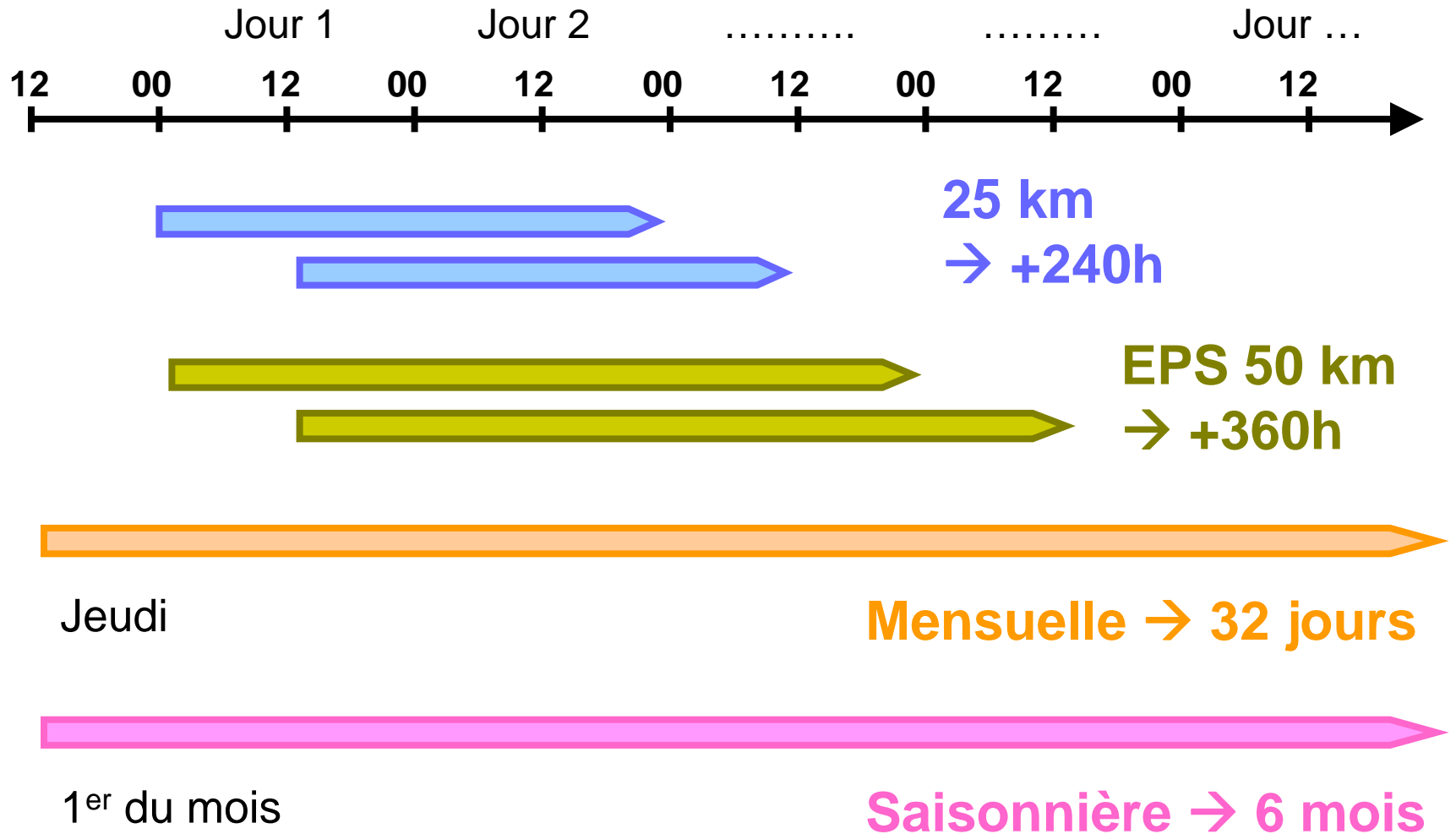
L'optimisation de la valeur économique d'une prévision dépend:

- Des caractéristiques du système de prévision
- Des contraintes de l'utilisateur
 - Seuils critiques
 - Rapport coûts / pertes

Une prévision probabiliste optimisée apporte généralement une valeur économique supérieure à une prévision déterministe

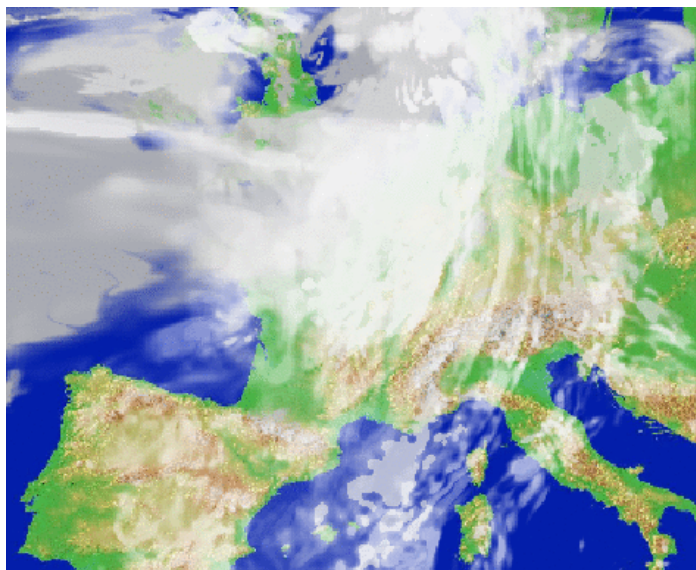


La palette des modèles ECMWF...





Merci de votre attention



Questions ?