

Vérification de la prévision océanique couplée du golfe du Saint-Laurent (GSL)

**François Roy
merci à
Bruce Brasnett**

16 octobre 2009

PLAN

Rappel sur la pseudo-analyse océanique

(voir séminaire RPN F. Roy, 19 décembre 2008)

Vérification des SST prévues sur 48h avec les obs. du MPO

Étude du signal DSST (SST(48h)-SST(0h)) dans différents types de prévision

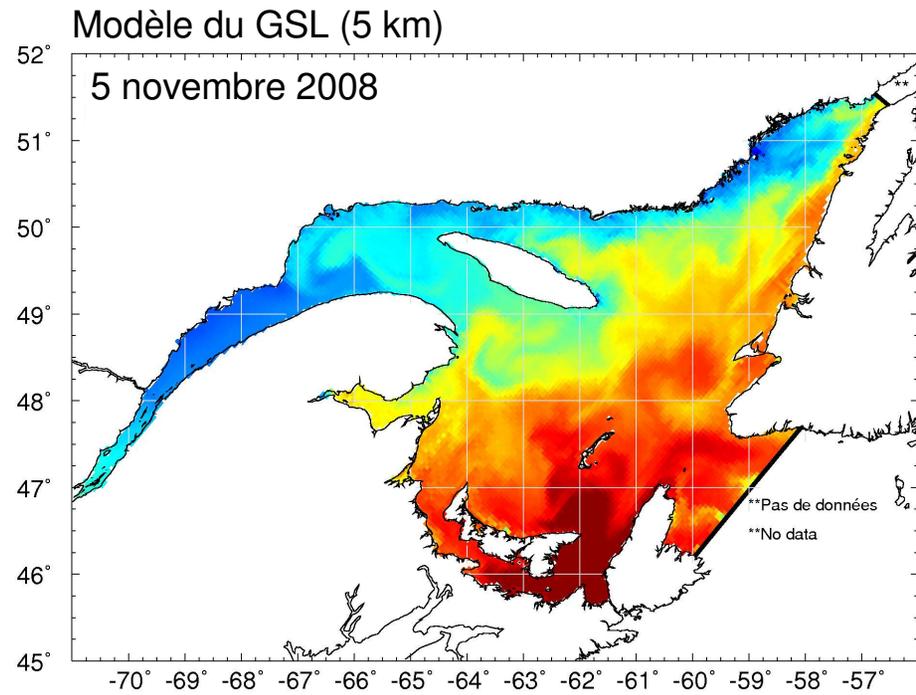
Vérification des prévisions de glace

Futures mises à jour opérationnelles

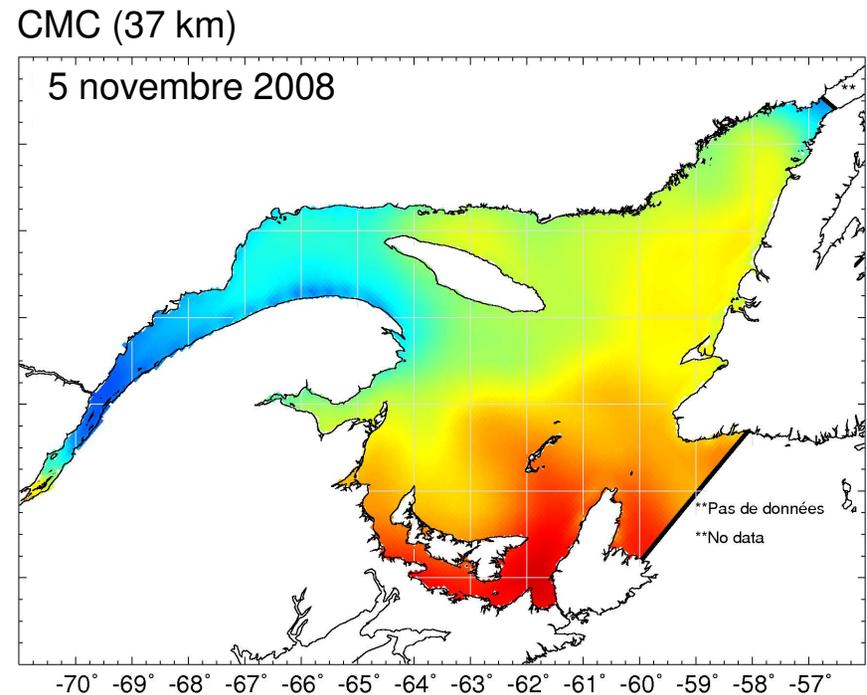
Pseudo-analyse du golfe du Saint-Laurent (GSL)

Exemple, température de surface océanique (SST)

SST: Pseudo-analyse

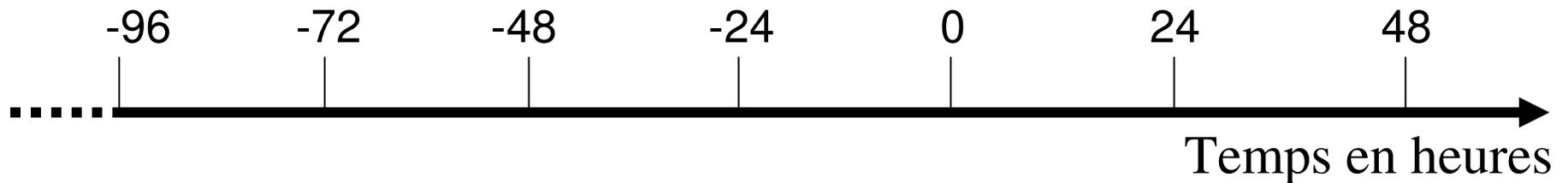


SST: Analyse

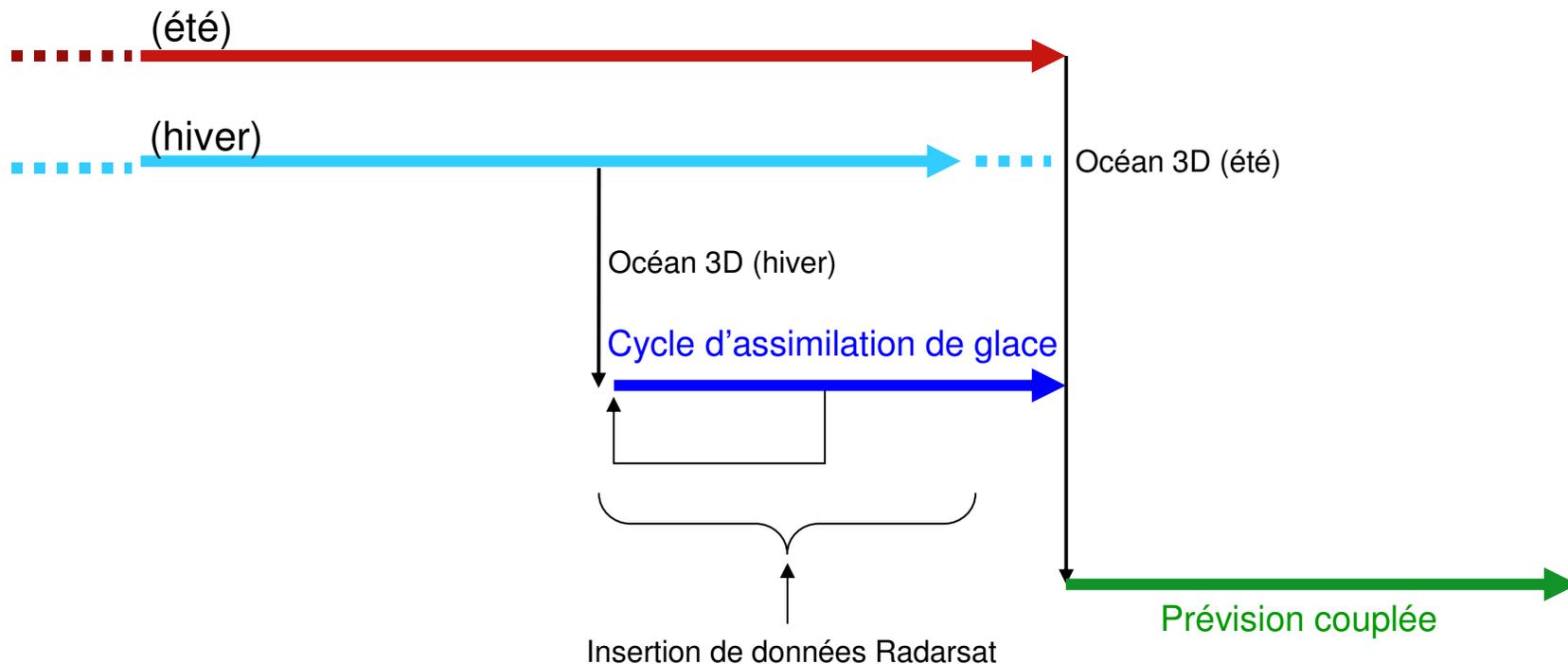


Pseudo-analyse du GSL (rappel)

Solutions 3D du modèle océan-glace (sans assimilation de données océaniques)

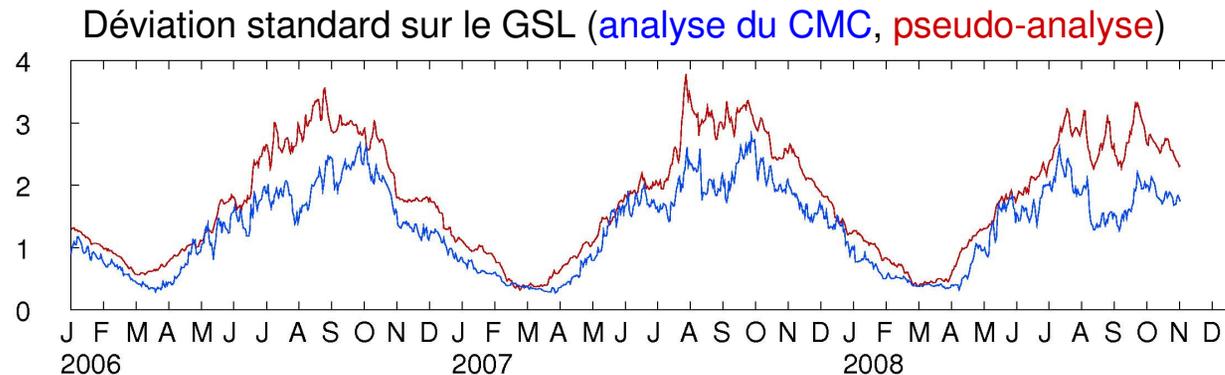
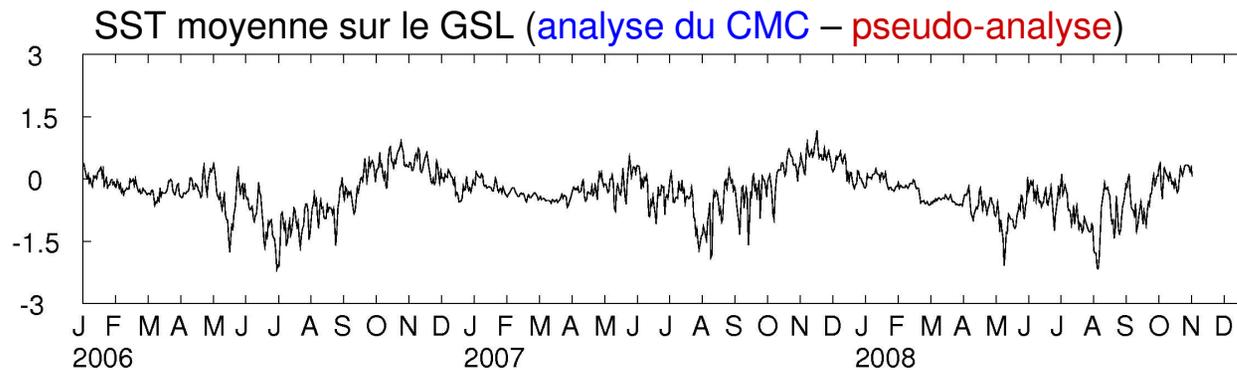
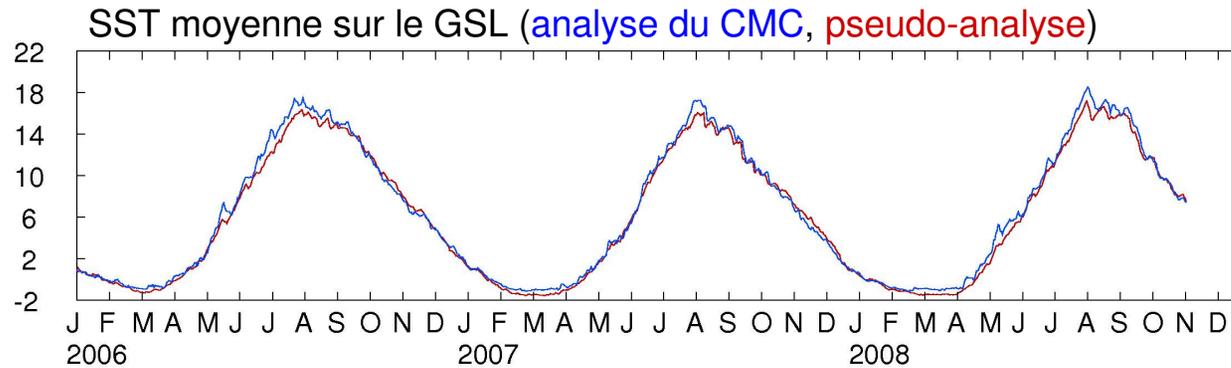


Simulations saisonnières océaniques (3 mois ou plus)
Pilotées au jour le jour par GEM régional (006-018)



Pseudo-analyses du GSL (rappel)

Comparaison sur 3 ans avec les analyses du CMC



Pseudo-analyse (**R**) et Analyse du CMC (**B**)

SST: Vérification sur 3 ans avec des données *in situ* du GSL

Pseudo-analyse <==> Analyse du CMC

Réalisme comparable

Biais SST dans l'intervalle de $\pm 1^\circ$

RMSD de l'ordre de 1-2°

REGIONS	SG	NW	ES	NE
BIAS	-0.12	-0.14	-0.11	-0.94
BIAS	0.25	0.69	0.49	0.88
RMSD	1.1	1.7	1.9	1.9
RMSD	0.84	1.7	1.7	1.7
STD (standard deviation)	5.7	6.1	4.4	4.9
STD	6.0	6.5	5.2	5.7
STD	6.0	6.1	5.0	5.6
R	0.98	0.96	0.92	0.94
R	0.99	0.97	0.94	0.96
COVERAGE (DAYS)	108	77	77	24

Qu'est-ce qui distingue la pseudo-analyse?

Plus de variabilité: marées, vents, → upwellings, mélange vertical

Mieux corrélée avec les observations sur des périodes de 10 jours
(variation temporelle)

Vérification des SST (00-48h)

Constat important

... en moyenne

Prévisions de 48h => Variations de SST relativement faibles
(les erreurs dans la condition initiale se propagent)

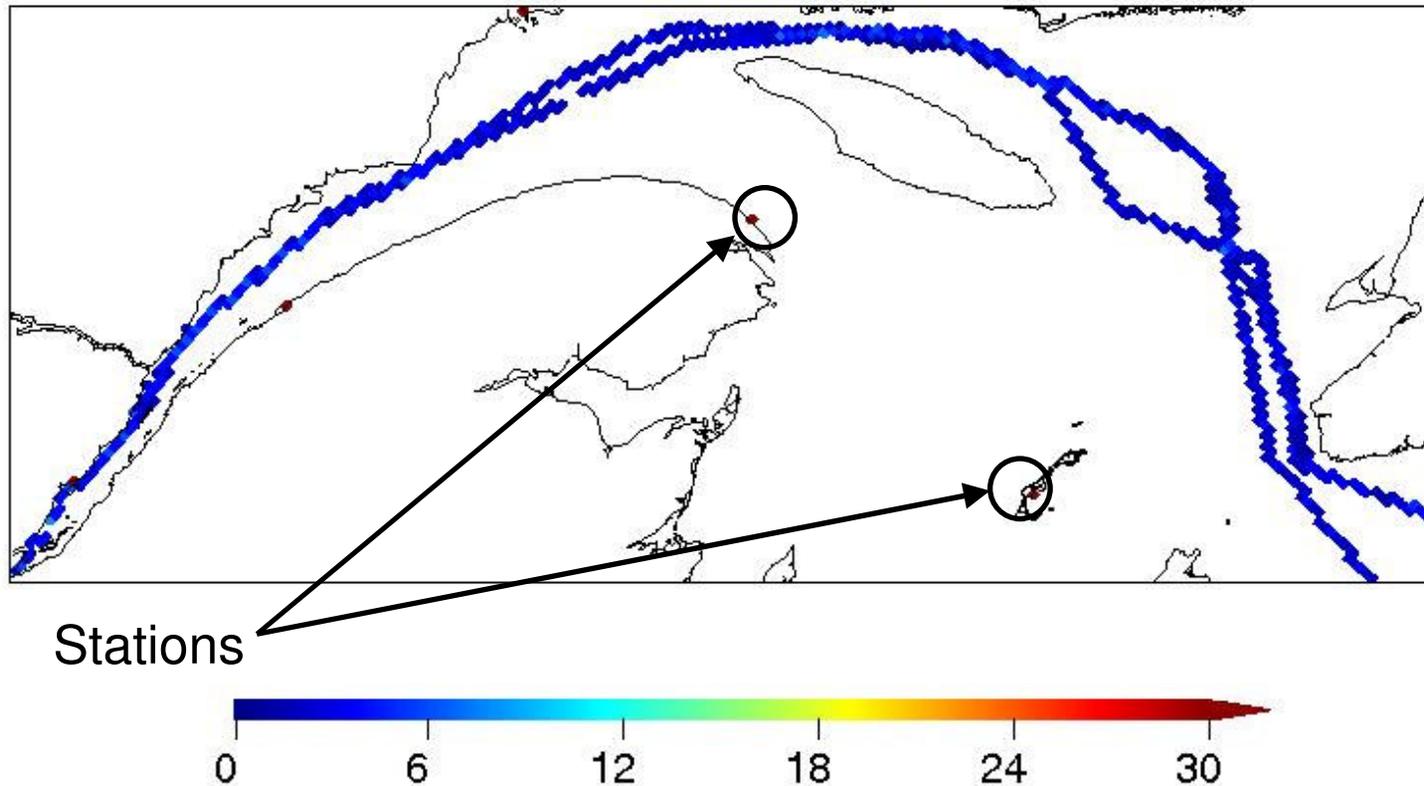
Changement dans le système de prévision => Petites perturbations dans la SST
(sinon problème d'ordre technique)

Changements dans les modèles atmosphériques => Long temps de réponse
(e.g. pseudo-analyse ou analyse)

Vérification des SST (00-48h)

Couverture pour février 2008 (29 prévisions)

Nombre de comparaisons (prév. - obs.)



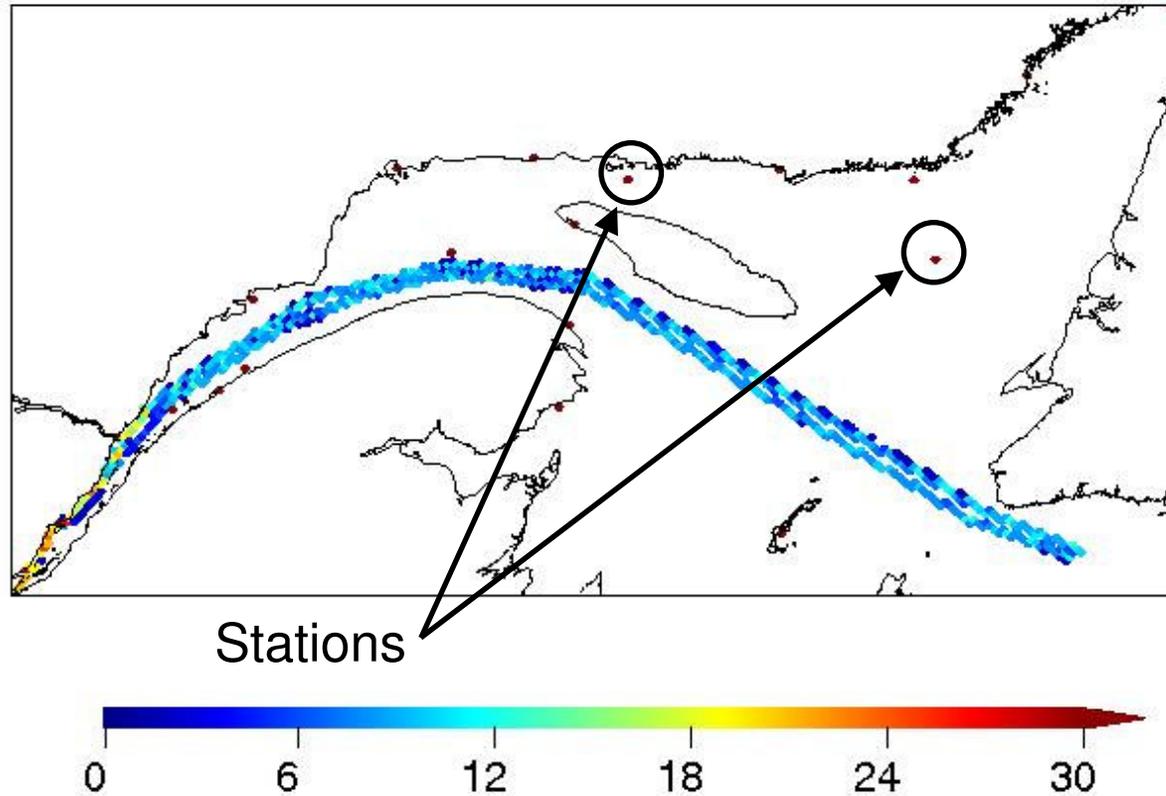
~4-5 jours de couverture navire

29 jours de couverture au stations

Vérification des SST (00-48h)

Couverture pour juin 2008 (30 prévisions)

Nombre de comparaisons (prév. - obs.)



~15 jours de couverture navire

30 jours de couverture au stations

Vérification des SST (00-48h)

Comparaison de 3 systèmes de prévision océanique (00-48h)

1- Piloté par GEM régional (**FRC**)

Méthode de référence utilisé pour la pseudo-analyse
Modèle validé sur des cycles pluriannuels (Saucier *et al.* 2009)

Le modèle océanique calcule la radiation entrante

2- Piloté par GEM régional (**FRC**)

IDEM à 1 mais GEM fournit la radiation entrante

3- Système couplé avec un LAM (**CPL**)

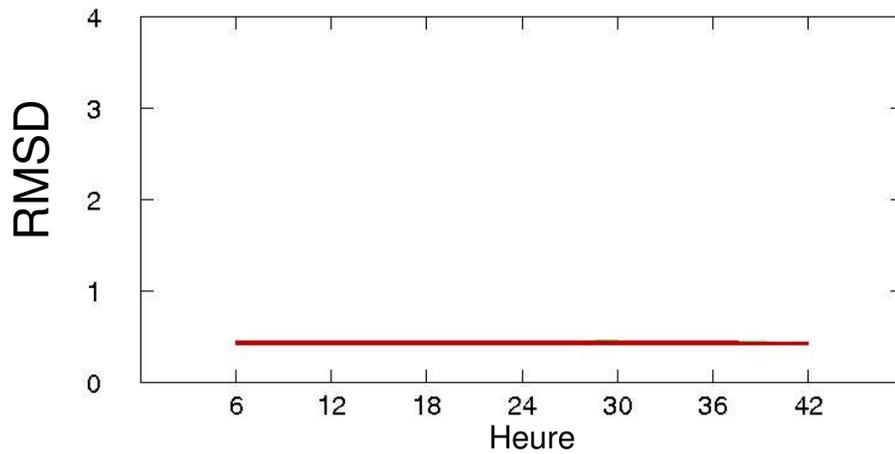
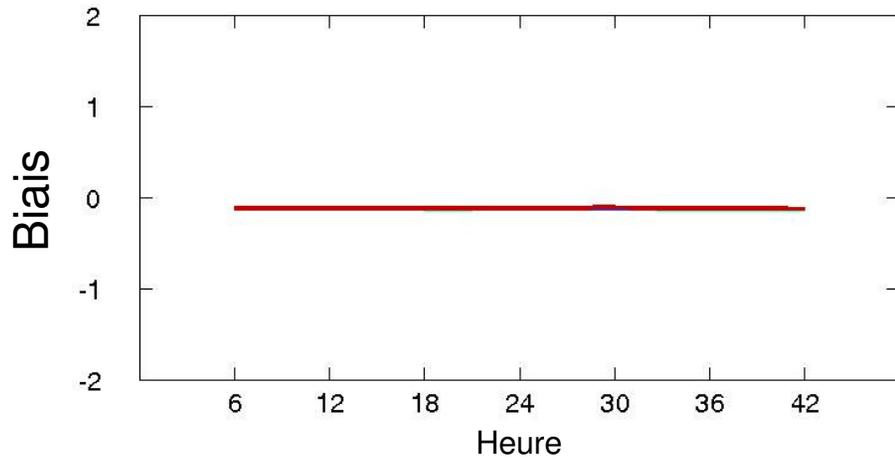
Interaction entre l'océan et l'atmosphère, GEM fournit la radiation entrante

L'atmosphère voit les conditions de surface du modèle océanique

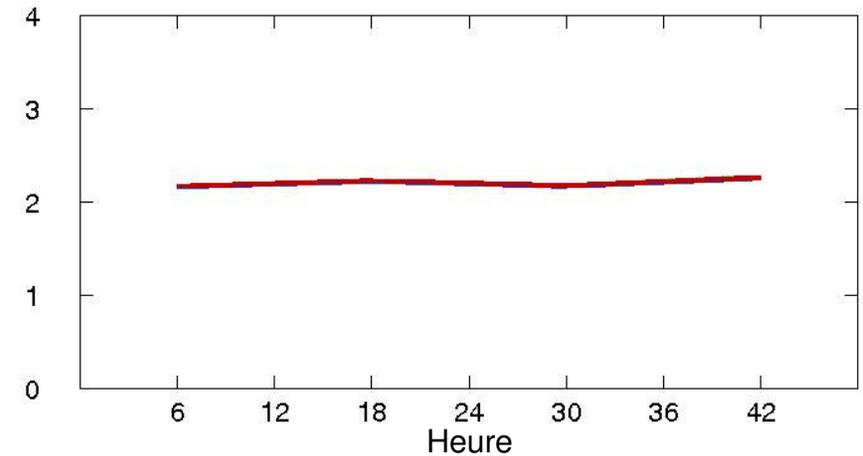
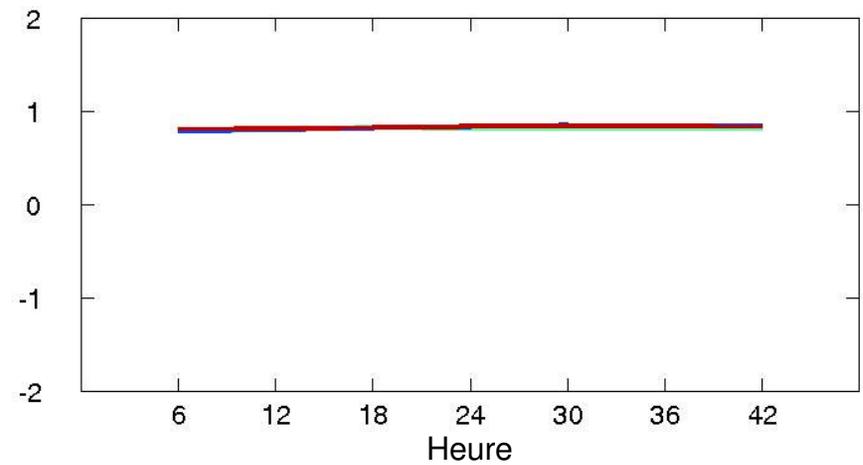
Vérification des SST (00-48h)

Résultats

Février 2008



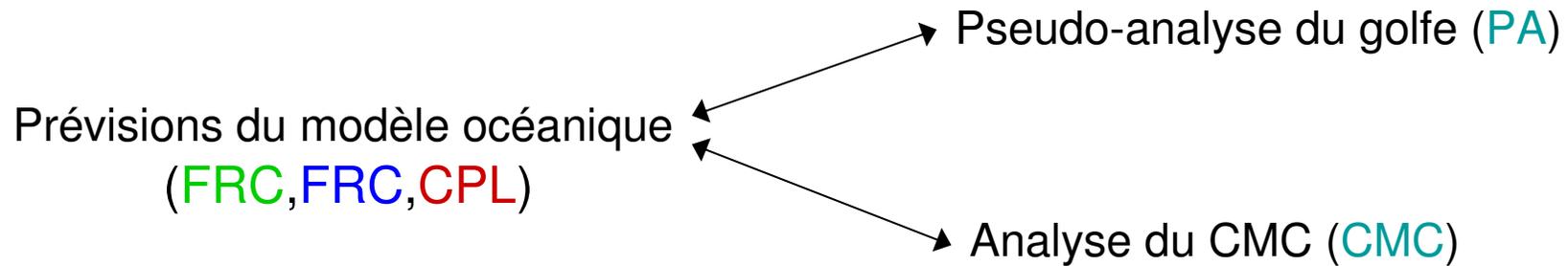
Juin 2008



FRC, FRC, CPL

Étude du signal DSST (SST(48h)-SST(0h))

Changement de SST en 48h



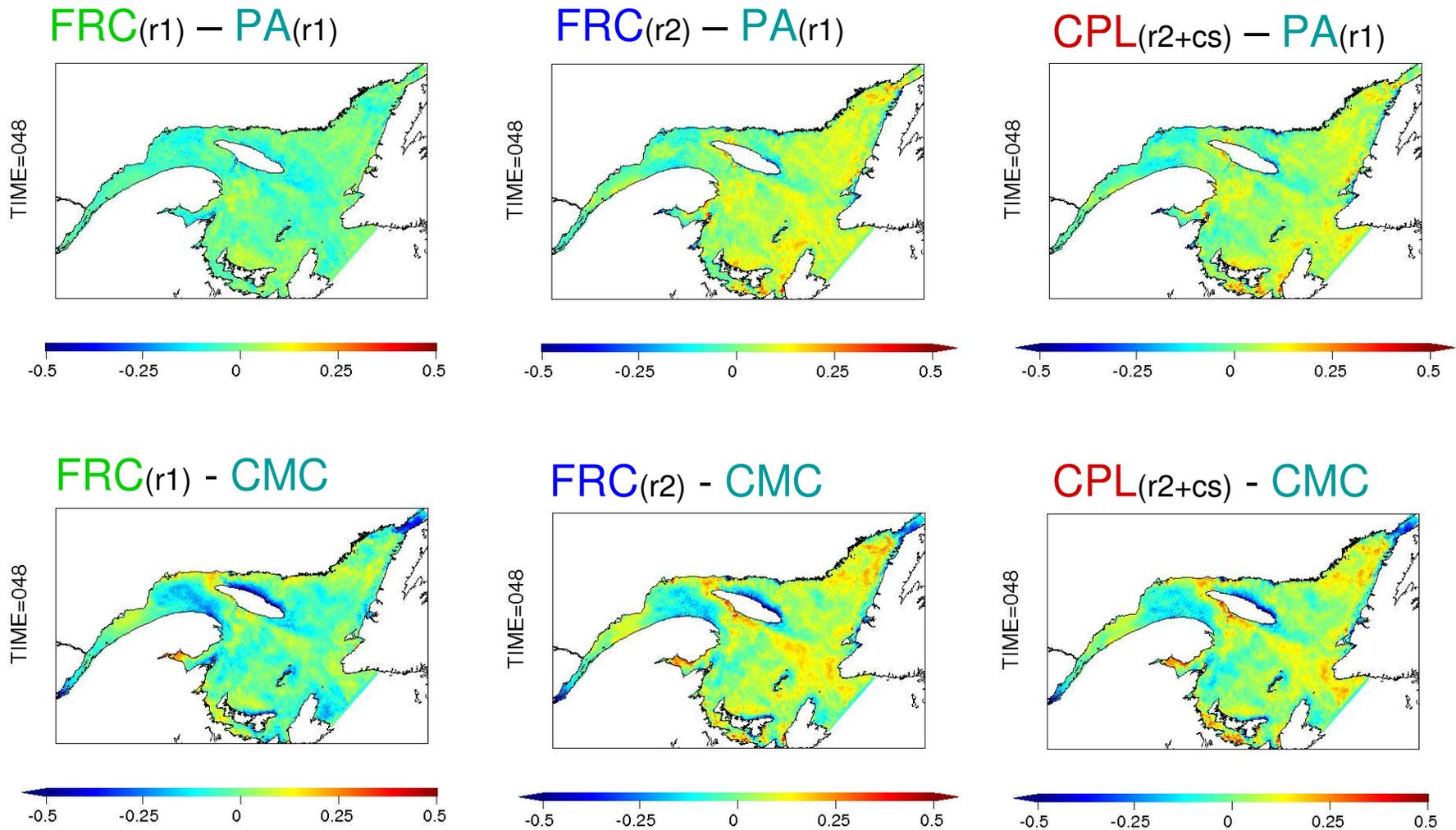
FRC: Piloté par GEM

FRC: Piloté par GEM avec radiation entrante de GEM

CPL: Couplé avec radiation entrante de GEM

Étude du signal DSST (SST(48h)-SST(0h))

Moyenne pour juin 2008



r1=radiation entrante calculé par MoGSL
r2=radiation entrante de GEM (CCMArad)

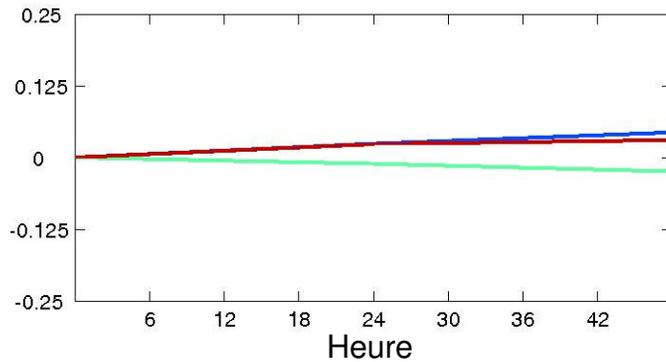
cs=GEM voit les conditions de surface fournit le modèle océanique
(couplage)

Étude du signal DSST (SST(Xh)-SST(0h))

Moyenne pour juin 2008

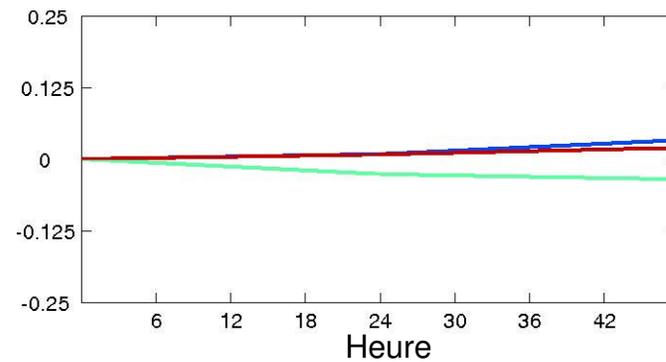
Prévision - PA

Différence

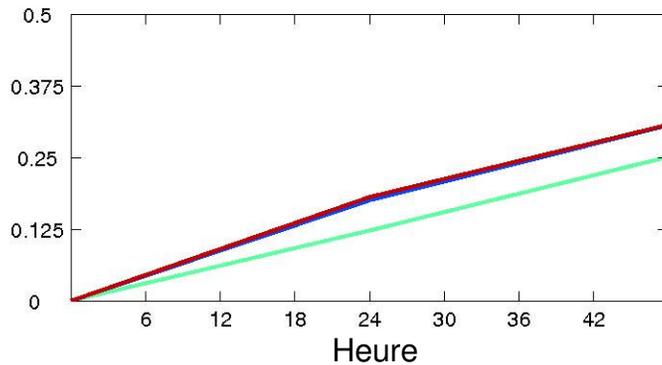


Prévision - CMC

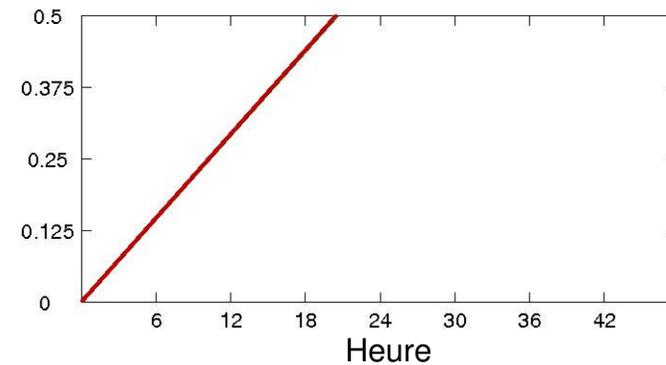
Différence



RMSD



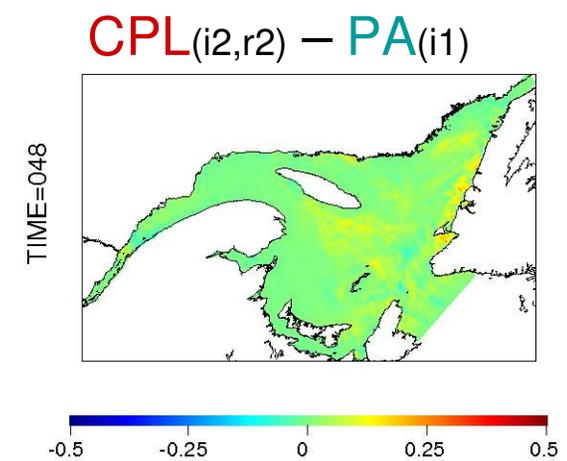
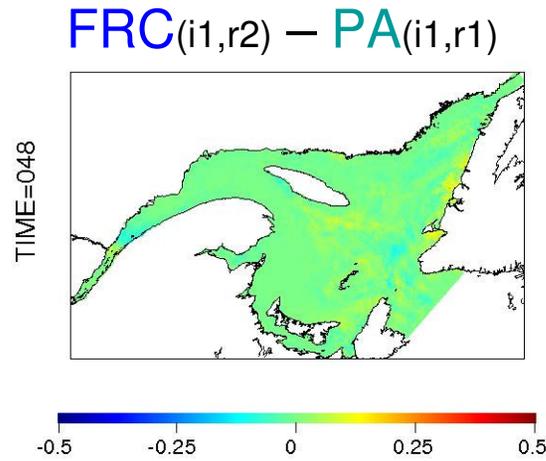
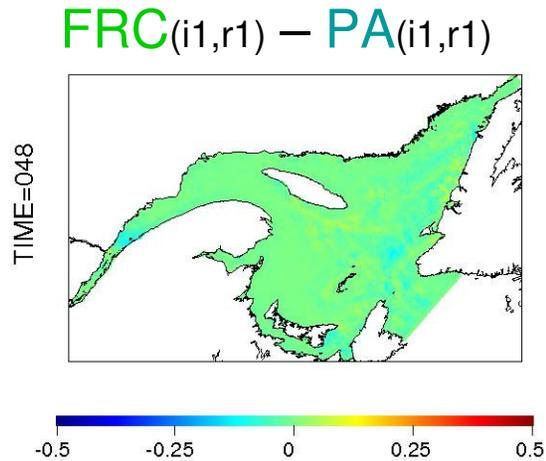
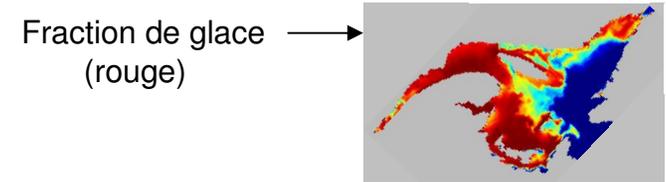
RMSD



FRC, FRC, CPL

Étude du signal DSST

Moyenne pour février 2008



FRC(i1,r1) - **CMC**

N/A

FRC(i1,r2) - **CMC**

N/A

CPL(i2,r2) - **CMC**

N/A

i1=GEM voit l'analyse de glace du CMC (épaisseur du CCCMA)
 i2=GEM voit les champs de glace du modèle océanique

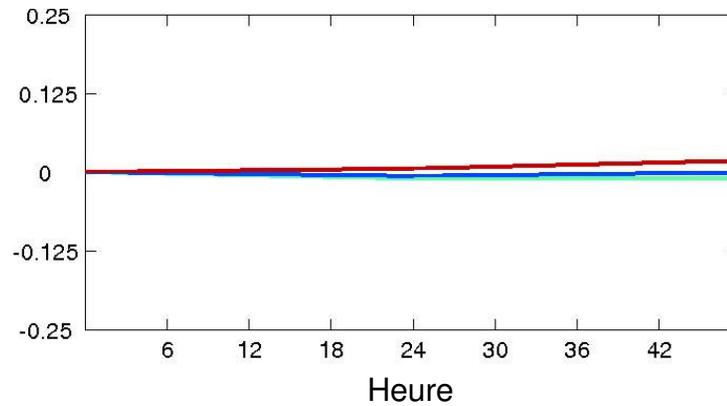
r1=radiation entrante calculé par MoGSL
 r2=radiation entrante de GEM (CCMArad)

Étude du signal DSST (SST(Xh)-SST(0h))

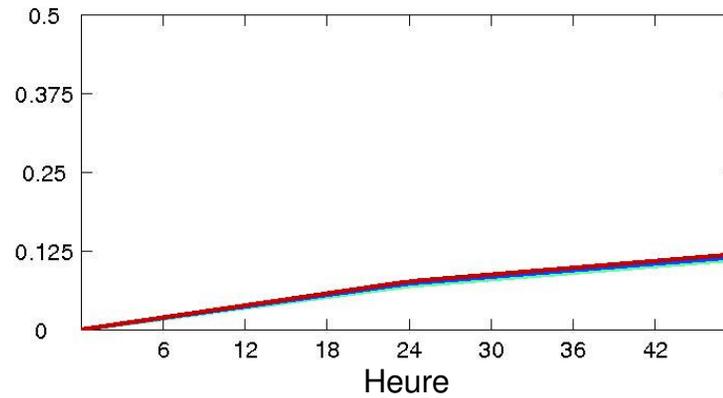
Moyenne pour février 2008

Prévision - PA

Différence



RMSD

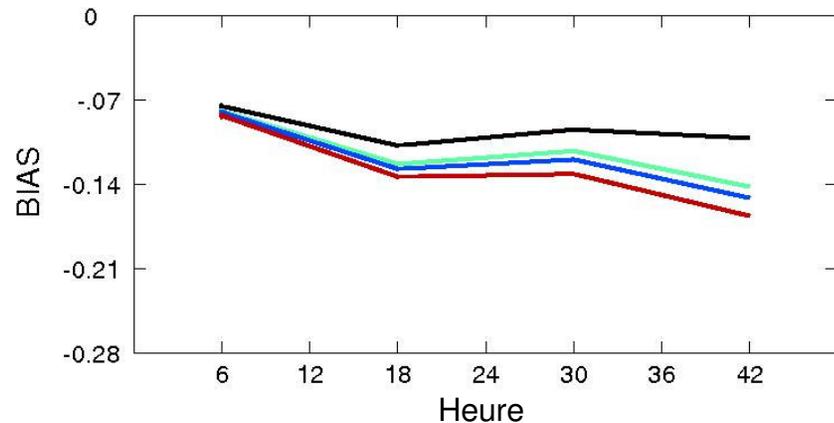


FRC, FRC, CPL

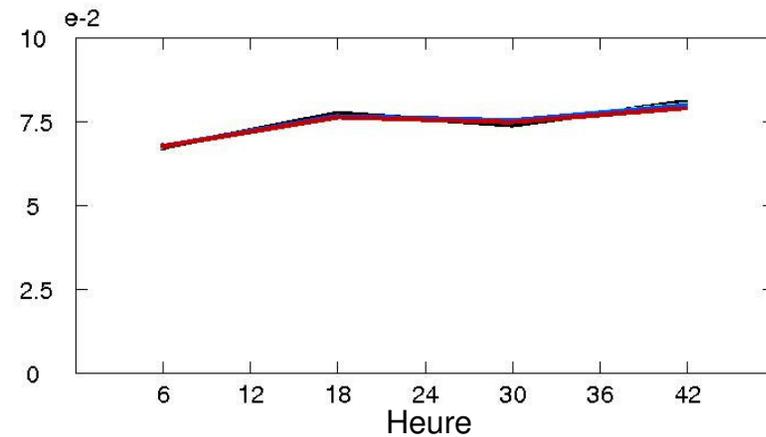
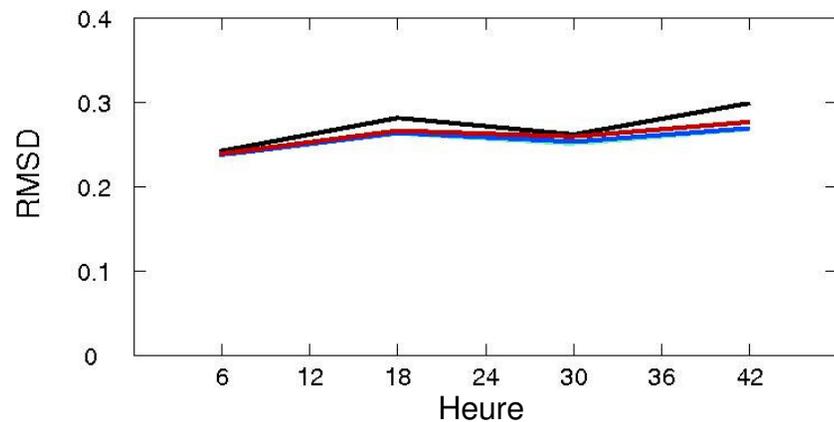
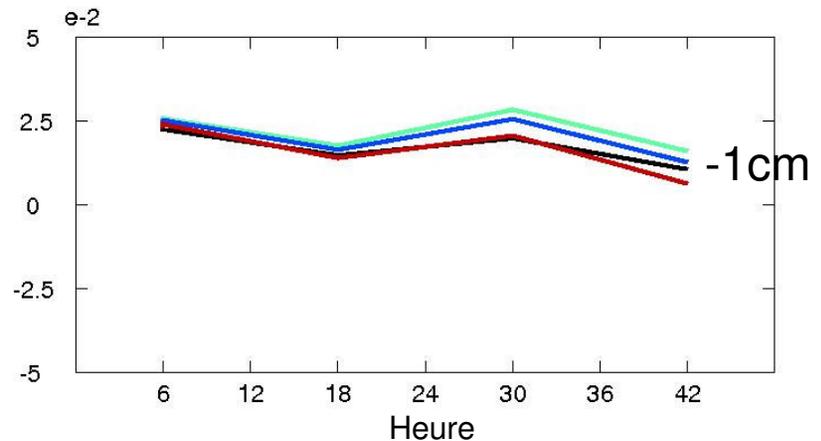
Vérification des prévisions de glace

Comparaison avec les données Radarsat (février 2008)

Fraction de glace



Épaisseur de glace (m)



FRC, FRC, CPL, PERSISTENCE

Futur du système de prévision océanique du GSL

Moyen-terme (prochaines mises à jour aux opérations)

Radiation entrante de GEM dans la pseudo-analyse du GSL?

Plus de catégories d'épaisseurs dans le modèle de glace

3D-Var pour remplacer l'insertion directe des données Radarsat de glace
(introduire plus de types de données)

Effet de la neige dans la pseudo-analyse et la prévision

Long-terme

Remplacer le noyau du modèle océanique par NEMO

Extension du domaine vers l'Atlantique, projet CNOOFS

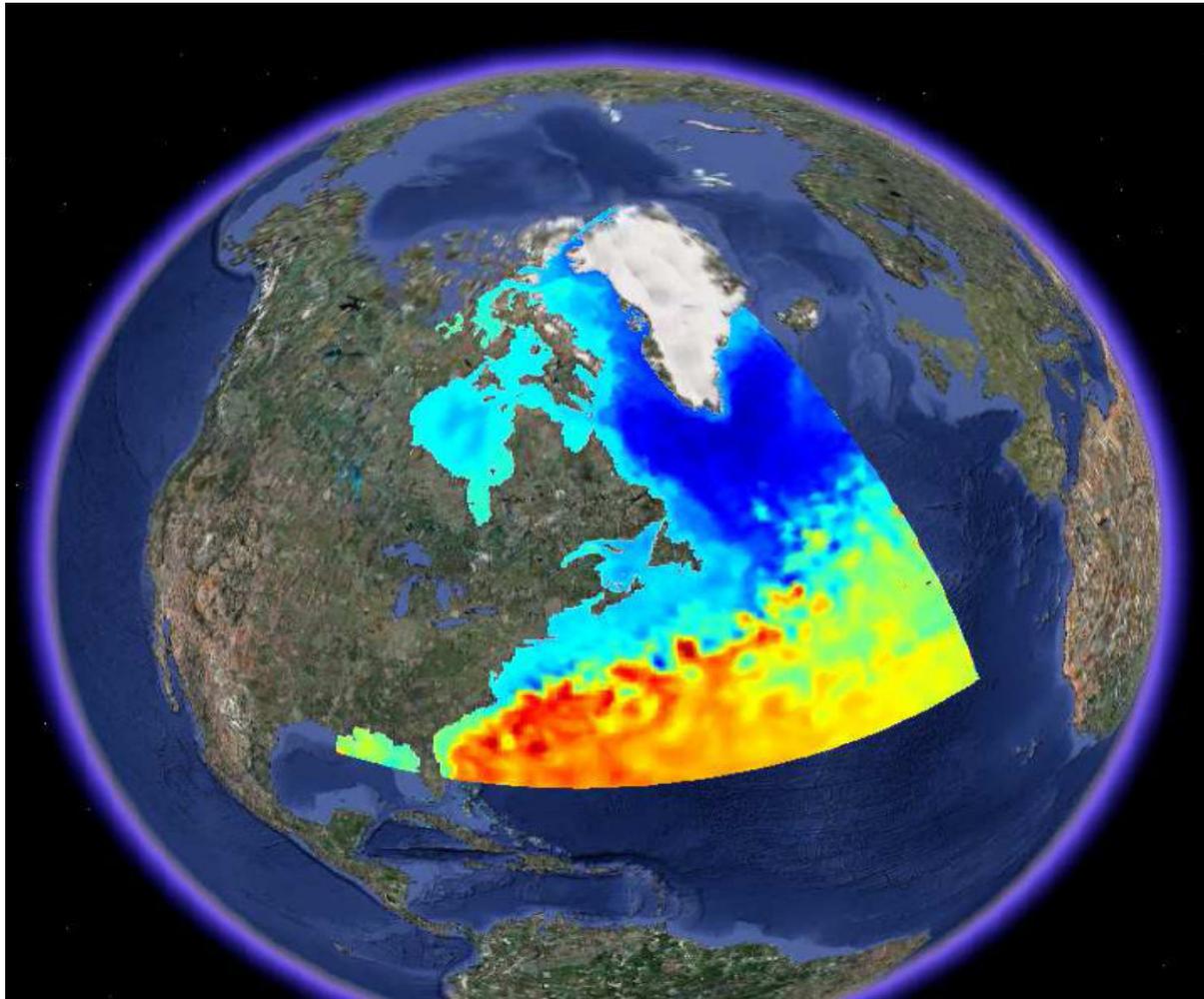
Futur du système de prévision océanique du GSL

Bienvenue à Greg Smith

Ph D (McGill, D. Straub, F.J. Saucier) : Formation des masses d'eau du GSL, évaluation de modèles TKE, ...

Post doc (Reading, Prof. K. Haines) : Modélisation globale, assimilation de données (NEMO, NEMOVAR)

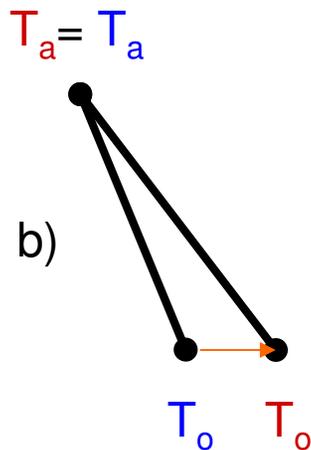
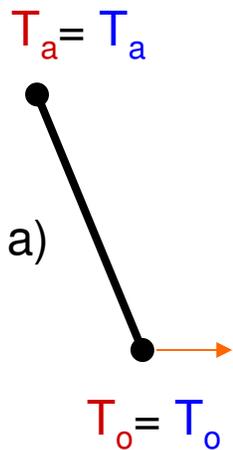
Employé au MPO (T-N, F. Davidson) : Prévision régional, CNOOFS (NEMO)



Température de l'air (T_a) et température de l'eau (T_o) du point de vue du modèle atmosphérique

(*anomalie de SST introduite dans CPL non conservatif)

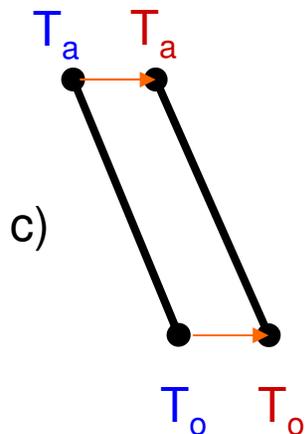
Février (en général instable)



Répercussion sur les flux
sensibles et latents

$$F = \uparrow C \times \uparrow \text{abs}(T_a - T_o)$$

Diminution de la stabilité
Augmentation du gradient de T

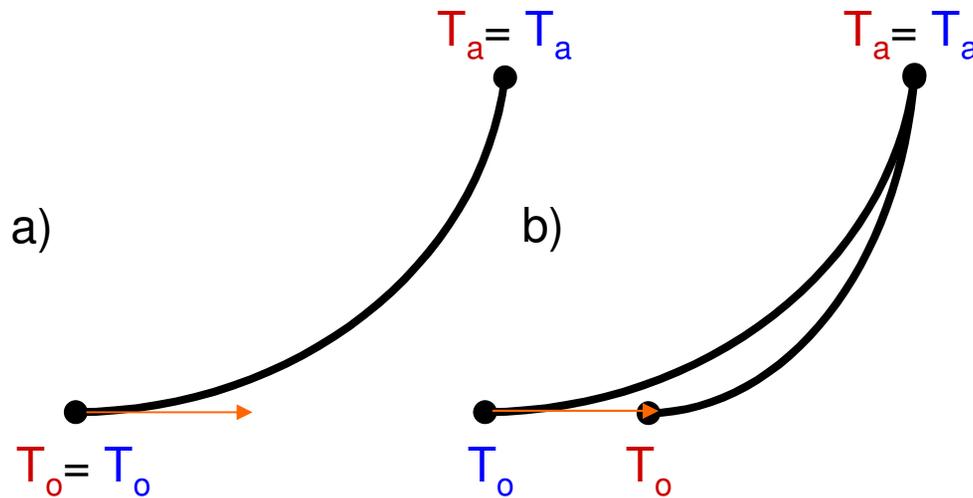


Effet d'entraînement (feedback sur T)

Température de l'air (T_a) et température de l'eau (T_o) du point de vue du modèle atmosphérique

(*anomalie de SST introduite dans CPL non conservatif)

Juin (en général stable)

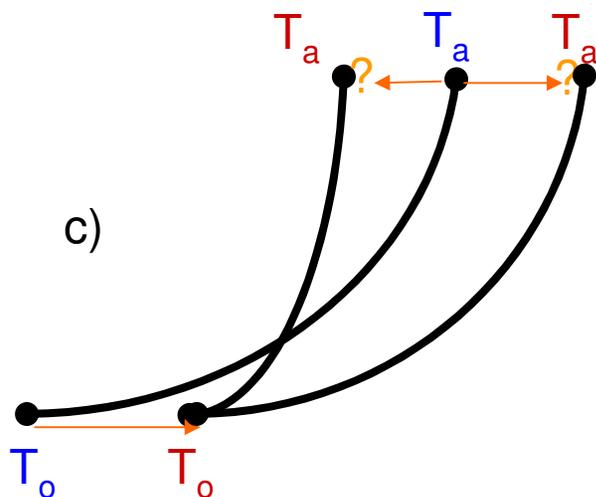


Répercussion sur les flux
sensibles et latents

$$F = \uparrow C \times \downarrow \text{abs}(T_a - T_o)$$

Diminution de la stabilité

Diminution du gradient de T



Effet de compensation ou feedback possible