



Environnement
Canada

Environment
Canada

Canada

La configuration 4.1.1 du Système Global de Prévisions d'Ensemble

24 Avril 2015 présentation ARMA
Peter Houtekamer
Dorval, Québec

La présentation #3a de 3 en vue d'une passe parallèle SGPE, SGPD et SRPD.

- 3a : Peter Houtekamer : changements au SGPE,
 - Analyse stratosphérique : Herschel Mitchell,
 - Données ATMS, fichier stats_tovs : Xingxiu Deng,
 - Prévisions moyenne-échéance : Normand Gagnon,
 - Vérifications : Normand Gagnon et Xingxiu Deng,
 - L'équipe du projet pour les cycles finaux.
- 3b : Jean-François Caron : changements au SRPD



Résumé

- Changements pour l'analyse FKE en stratosphérique :
 - Erreurs d'observation pour les données GPS-RO,
 - Localisation verticale près du toit.
- Changements à la diffusion de theta :
 - De 4.0.0 à 4.1.0 : diffusion pour tous les membres,
 - De 4.1.0 à 4.1.1 : ajout d'une rampe polaire.
- Autres changements,
 - Données ATMS (cycle d'été uniquement),
 - Nouveau fichier stats_tovs (court cycle R&D).
- Vérifications moyenne échéance.



Erreurs d'observations GPS-RO

Schéma opérationnel : la variance des erreurs d'observation est estimée à partir de l'amplitude des innovations au moment de faire l'analyse.

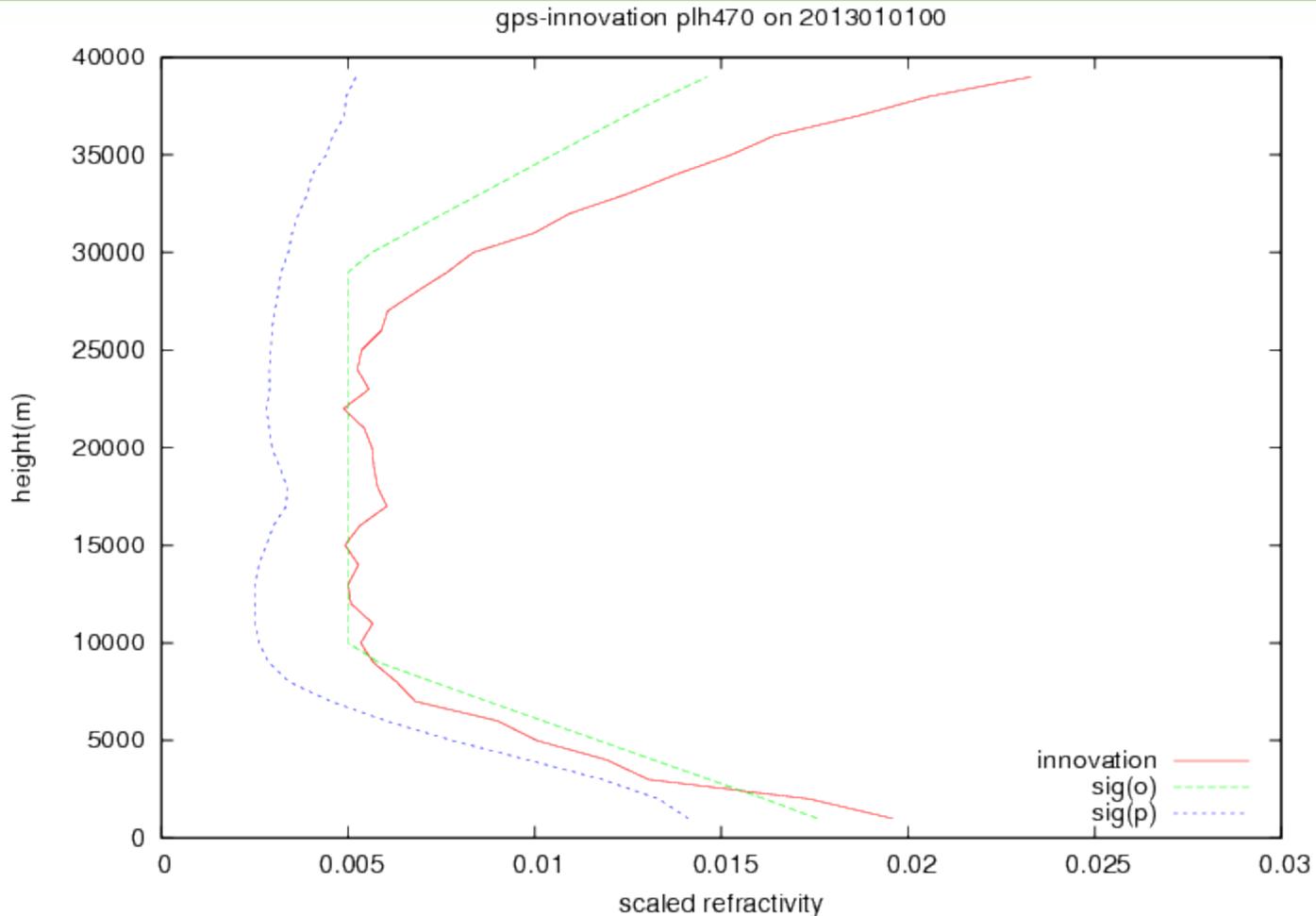
Problème:

- Nous aimerions utiliser les données GPS-RO pour protéger le FKEn de divergence dans les situations des SSW. Ceci est impossible si des plus grandes innovations nous amènent à diminuer le poids donné aux observations.

Josep Aparicio nous a fourni une recette où la variance de l'erreur d'observation ne dépend que de la hauteur de l'observation.



Prescription invariable pour la variance des erreurs d'observation des données GPS-RO



Localisation verticale

Depuis toujours (2005), nous utilisons une procédure de localisation verticale pour filtrer le bruit dans l'estimation des covariances verticales :

$$\text{PHT}(\ln(p1), \ln(p2)) = \text{PHT_ens}(\ln(p1), \ln(p2)) * \text{rho_loc}(\ln(p1) - \ln(p2))$$

rho_loc tombe à zéro en deux unités (de ln(pression)).

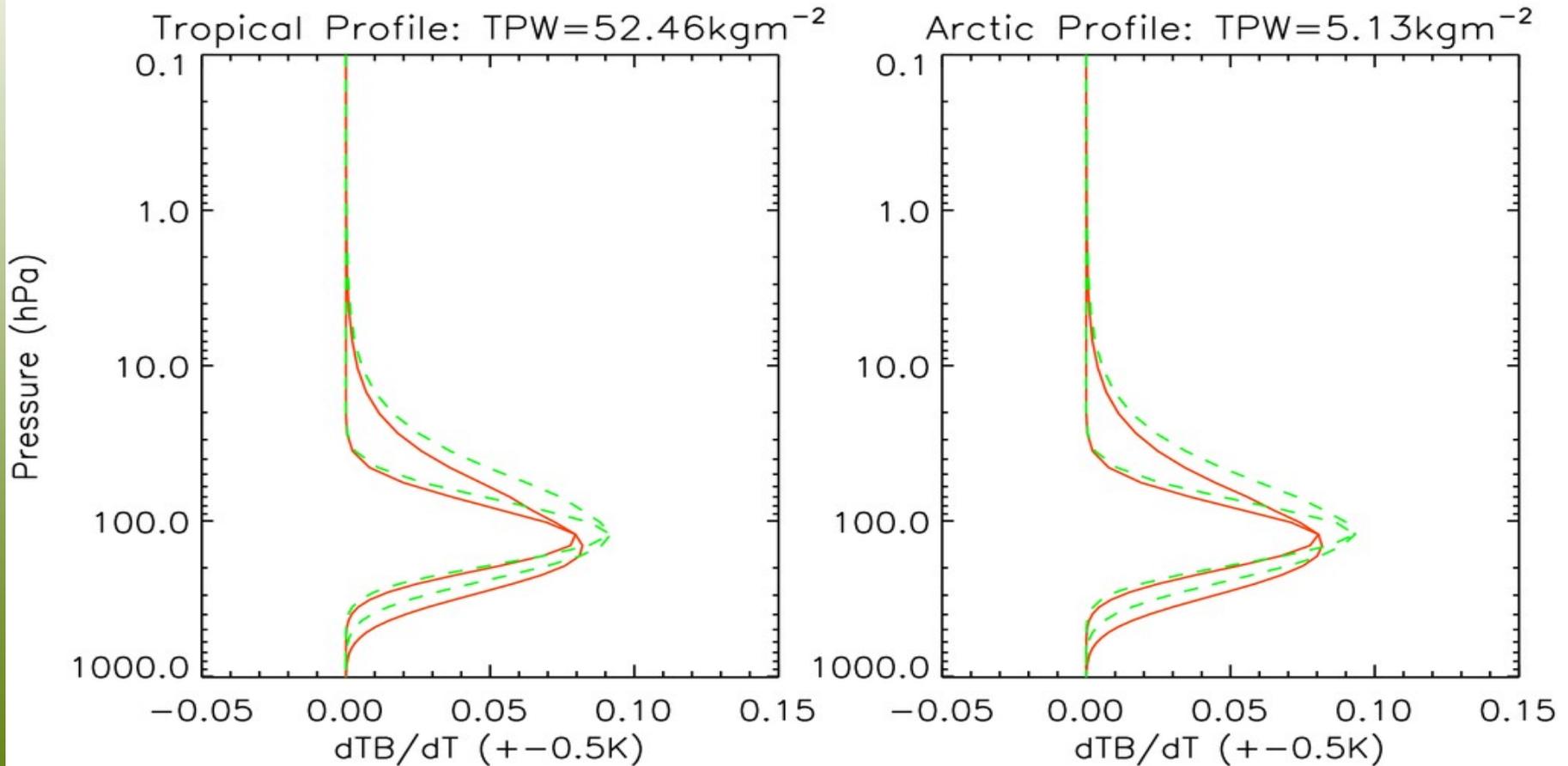
- Depuis 2005, la taille effective (pour estimer « la matrice de gain K ») de l'ensemble a augmenté de 48 à 224.
- La procédure a été remise en question par Campbell et al. (MWR, 2010) pour les données de radiance.



localisation pour AMSU-A canal 8

(orange = zénith, vert tireté = 45°)

AMSU-A emiss=0.6 rz=1



Astuce en haut de 6 hPa

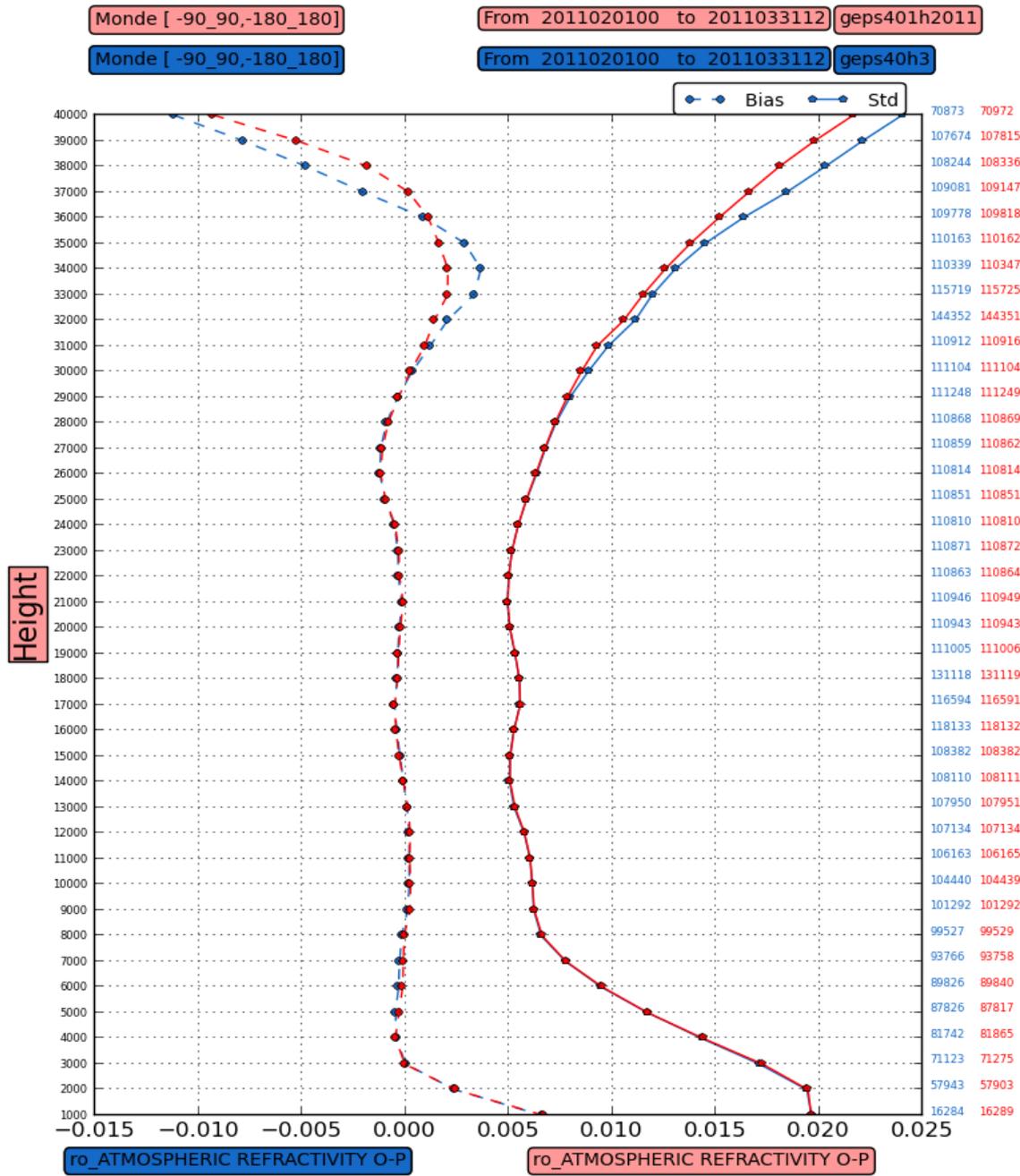
Aux opérations : pour protéger(!) le FKEn contre une divergence possible au toit (à 2 hPa) nous forçons l'incrément venant du canal AMSU-A 12 à zéro au toit. Pour y arriver nous avons une localisation verticale plus forte, en haut de 6 hPa, la coordonnée vertical est étirée (facteur deux). Il est alors impossible pour les données AMSU-A, à travers des corrélations faibles et peu fiables, de faire diverger le cycle d'assimilation au toit. Le toit sera tenu à des valeurs réalistes par les données GPS-RO que nous avons jusqu'à 2 hPa.

L'astuce n'a pas bien fonctionné pendant le SSW de janvier 2013 quand l'analyse FKEn s'est mal comportée un peu en bas du toit (autour du 8 hPa).

Dans le système proposé, nous n'avons plus la coordonnée verticale étirée.



Vérification gps-ro



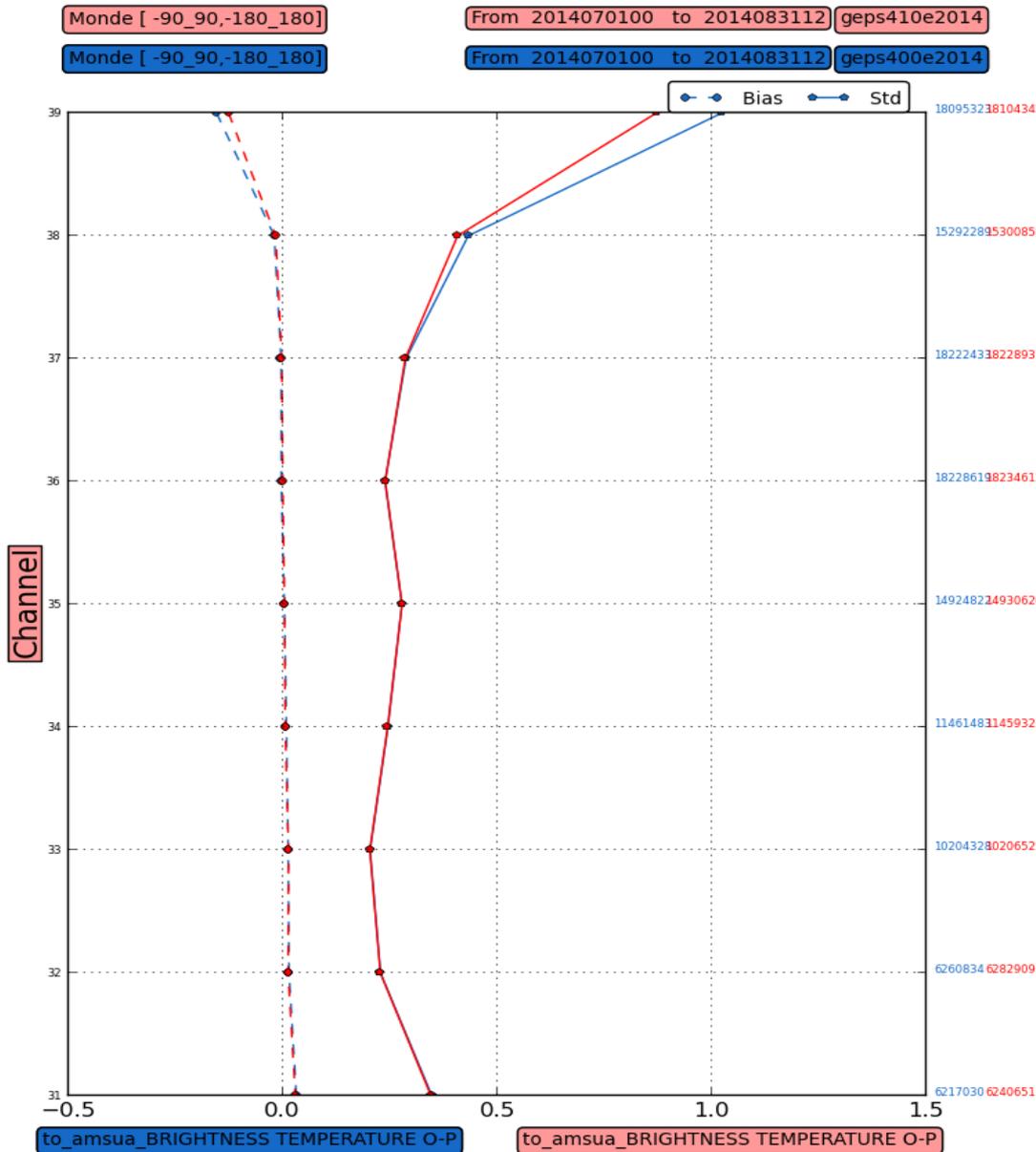
En bleu : configuration 4.0.0 (ops).

En rouge : configuration 4.1.0 (cycle d'hiver).

La vérification compare la moyenne d'ensemble à 6h avec les observations gps-ro pour le cycle d'hiver. En haut de 30 km (~10 hPa), la réduction du biais et de la déviation standard sont importantes.

Il y a peu de changements dans la basse atmosphère.

Vérification AMSU-A



En bleu : configuration 4.0.0 (ops).

En rouge : configuration 4.1.0 (cycle d'été).

La vérification compare la moyenne d'ensemble à 6h avec les observations AMSU-A pour le cycle d'été. Pour le canal 39 (i.e. 12 à ~10 hPa), la réduction du biais et de la déviation standard sont importantes.

Il y a peu de changements pour les canaux 4-10.



La diffusion de theta

Pour contrer un problème modèle avec des VCP ([Valley Cold Pools](#)), le modèle GEM a un paramétrage pour la diffusion de theta. Le paramétrage a **des effets secondaires mineurs** (présentation de Ron de Janvier 2013). Dans le FKEn opérationnel, nous utilisons la diffusion de theta pour [la moitié des membres](#).

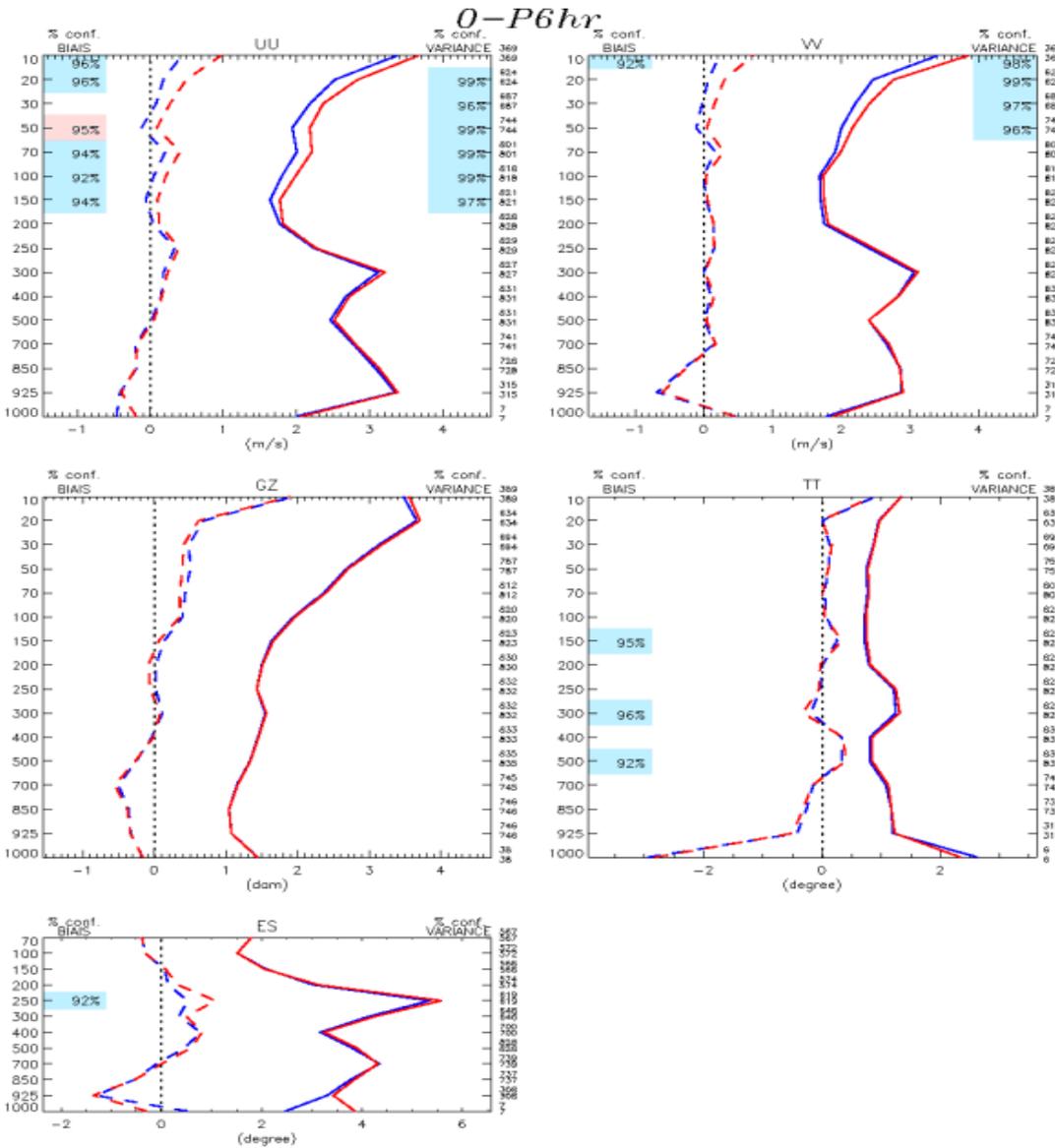
Le FKEn livre des covariances aux systèmes EnVar du [GDPS](#) et [RDPS](#). Ses systèmes utilisent des topographies à plus haute résolution et il n'est pas évident que l'échantillonnage des problèmes potentiels de la diffusion de theta avec le FKEn peut être bénéfique pour le GDPS et RDPS.

Dans les cycles finaux, le FKEn utilise la diffusion de theta pour tous les membres. **Il est alors apparu un effet secondaire au pôle Sud.**



Vérification d'hiver (pôle sud)

Dans le cycle final (2015020100-2015033112) nous voyons **une dégradation importante et significative pour les vents stratosphériques au pôle sud.**



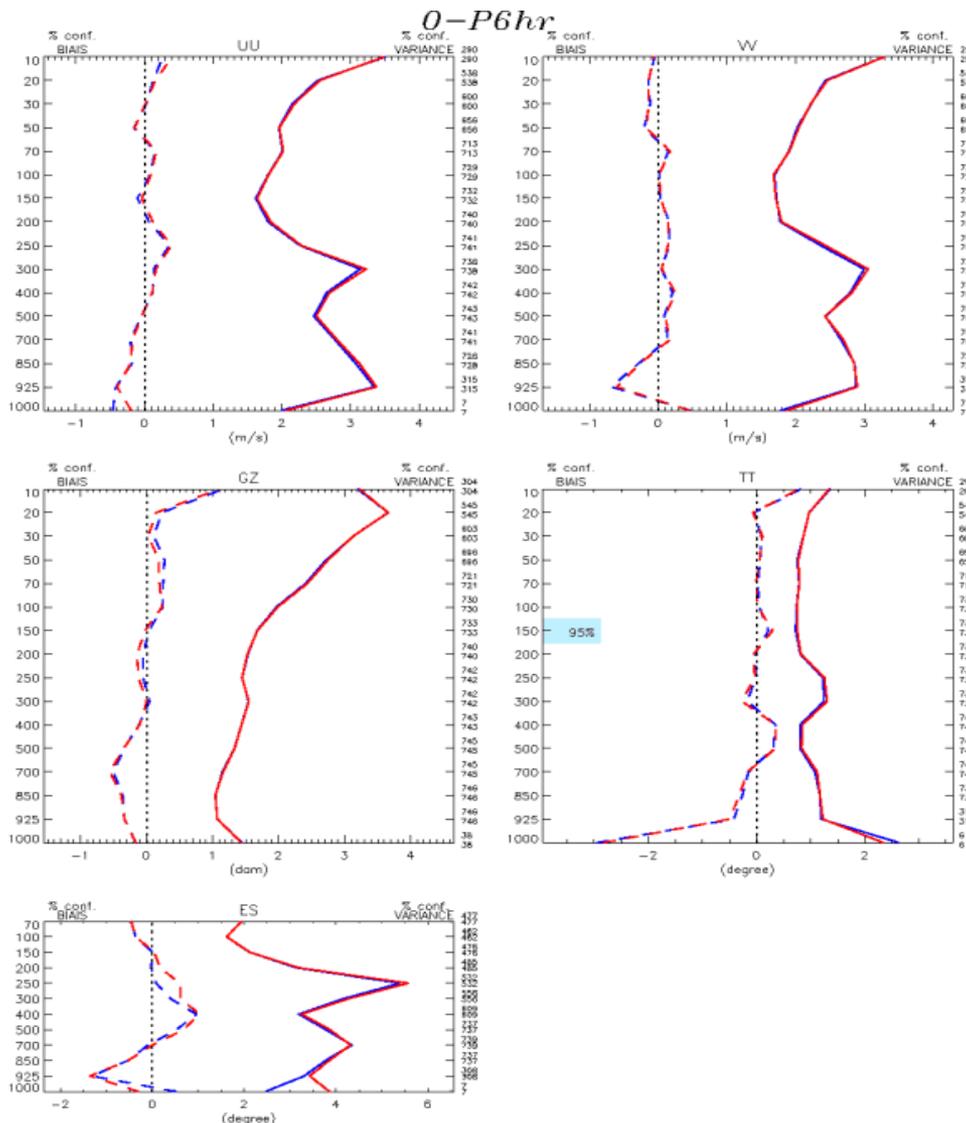
◇	—	E-T_m_ua011020100_11033112_000_geps40h3 (118)
□	- - -	BIAIS_m_ua011020100_11033112_000_geps40h3
◇	—	E-T_m_ua011020100_11033112_000_geps401h2011 (118)
□	- - -	BIAIS_m_ua011020100_11033112_000_geps401h2011

Type : 0-P6hr
 Region : Pole Sud
 Lat-lon : { 90S, 180W } { 60S, 180E }
 Stat.

Vérification d'hiver (pôle sud, sans AS)

Quand on fait la vérification arcad sans la station Amundsen-Scott (qui est exactement au pôle sud) la différence devient non-significative.

Il y a alors **une grande dégradation très localisée près du pôle sud.**



◆	—	E-T m_uo11020100_11033112_000_geps40h3 (118)	Type : 0-P6hr
□	- - -	BIAIS m_uo11020100_11033112_000_geps40h3	Region : Pole Sud
◆	—	E-T m_uo11020100_11033112_000_geps40h2011 (118)	Lat-Ion: (90S, 180W) (60S, 180E)
□	- - -	BIAIS m_uo11020100_11033112_000_geps40h2011	Stat.



Expériences

Nous avons pu faire le lien avec l'usage de la diffusion sur theta pour tous les membres dans le cycle final.

Nous avons fait deux expériences additionnelles:

- *geps40h3 : FKEn 4.0.0 (ops),*
- *geps401h2011 : FKEn 4.1.0 (cycle final),*
- *kal512: démarrage à chaud comme le 4.1.0. Avec rampe polaire pour la diffusion de theta (code de Sylvie Gravel et Normand Gagnon),*
- *kal513: comme kal512 mais en incluant le sondage Amundsen-Scott pour l'assimilation.*



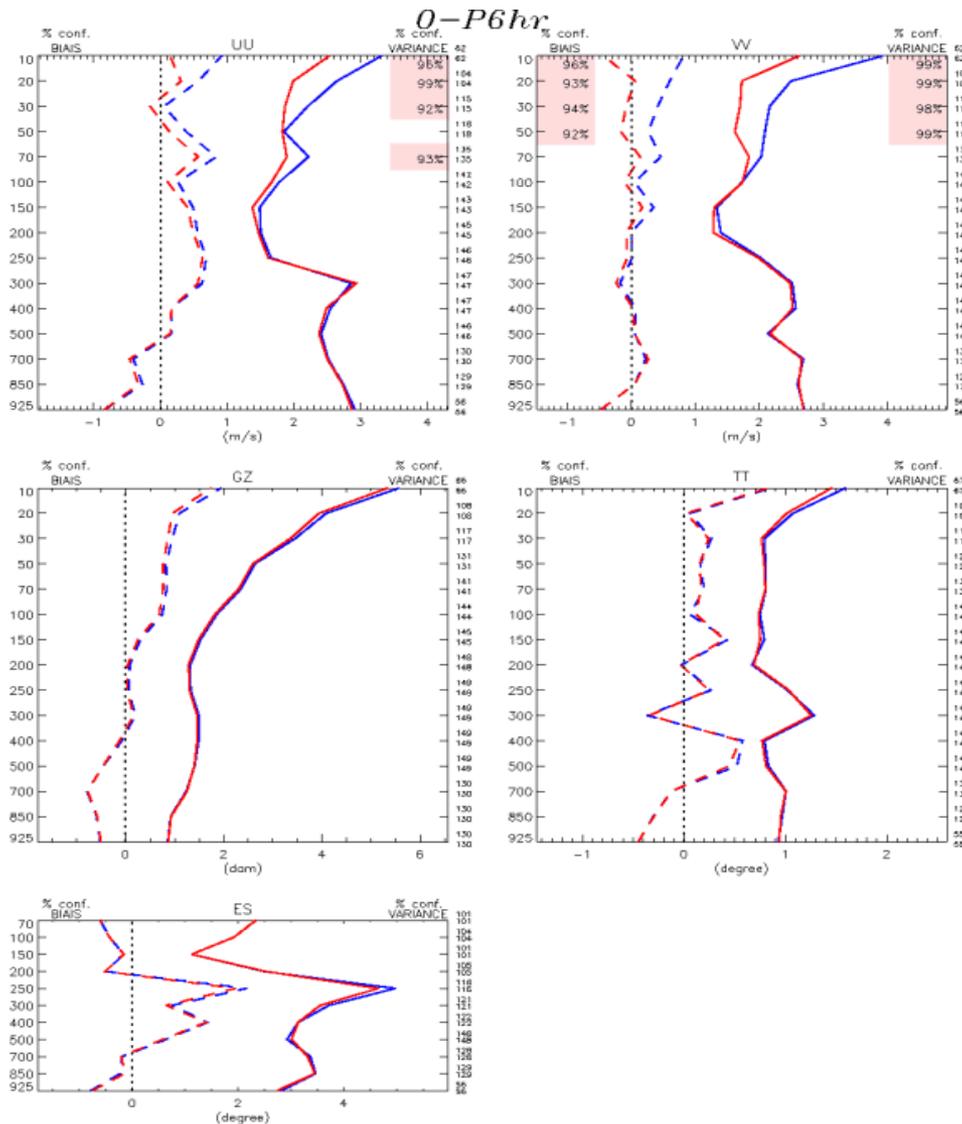
Rampe + sondage AS.

Période: 1-10 Février 2011

Bleu : FKEn 4.1.0, cycle final

Rouge : kal513 (avec la rampe et le sondage AS).

Sur dix jours, avec les deux changements nous voyons une amélioration importante par rapport au cycle final.



◆	—	E-T_m_ua11020100_11021000_000_geps401h2011 (19)	Type : 0-P6hr
□	- - -	BIAS_m_ua11020100_11021000_000_geps401h2011	Region : Pole Sud
◆	—	E-T_m_ua11020100_11021000_000_kal513 (19)	Lat-Ion: (90S, 180W) (60S, 180E)
□	- - -	BIAS_m_ua11020100_11021000_000_kal513	Stat.



Rampe + sondage AS, HN.

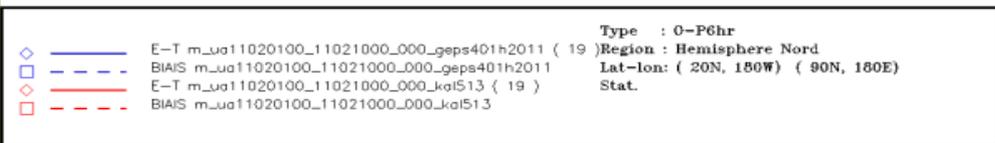
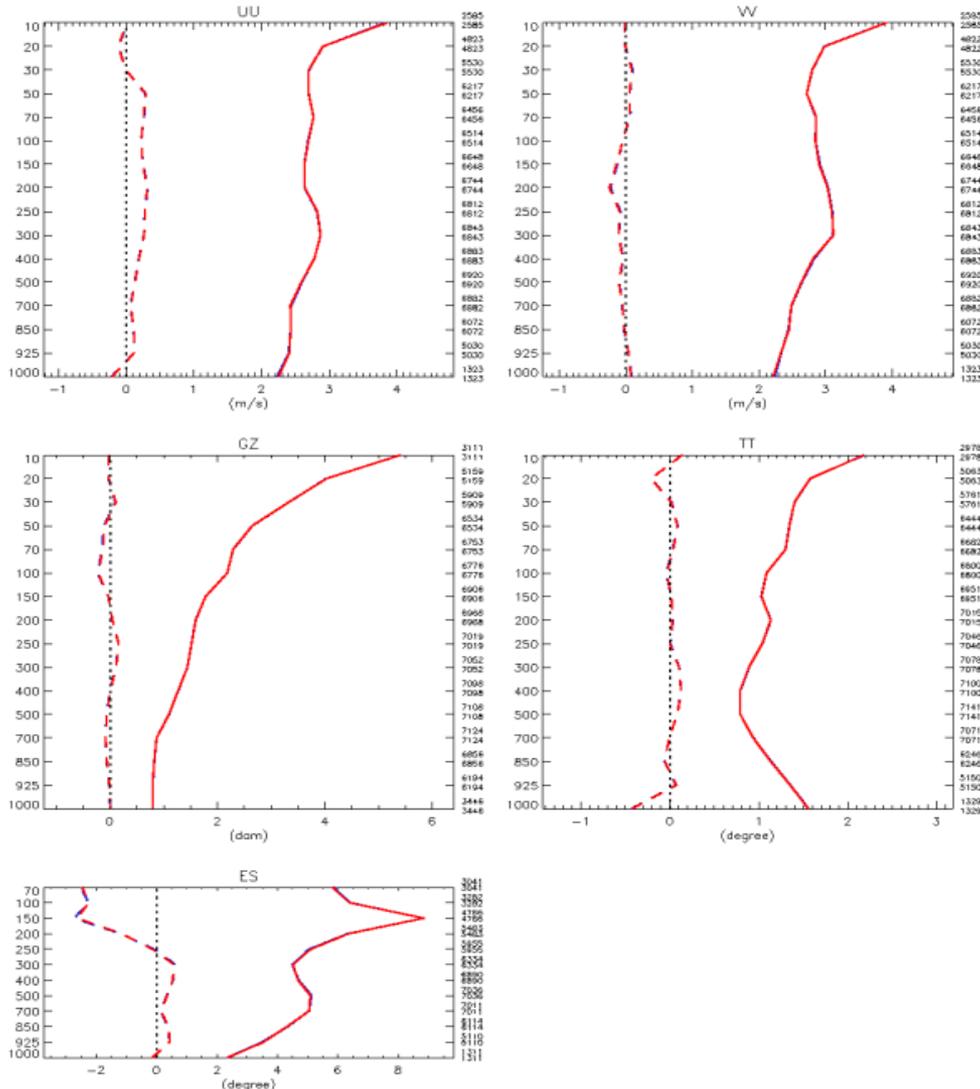
Période: 1-10 Février 2011

Bleu : FKEn 4.1.0, cycle final

Rouge : kal513 (avec la rampe et le sondage AS).

Sur dix jours, avec les deux changements, nous ne voyons pas de changements importants pour l'hémisphère nord.

0-P6hr



0-P6hr

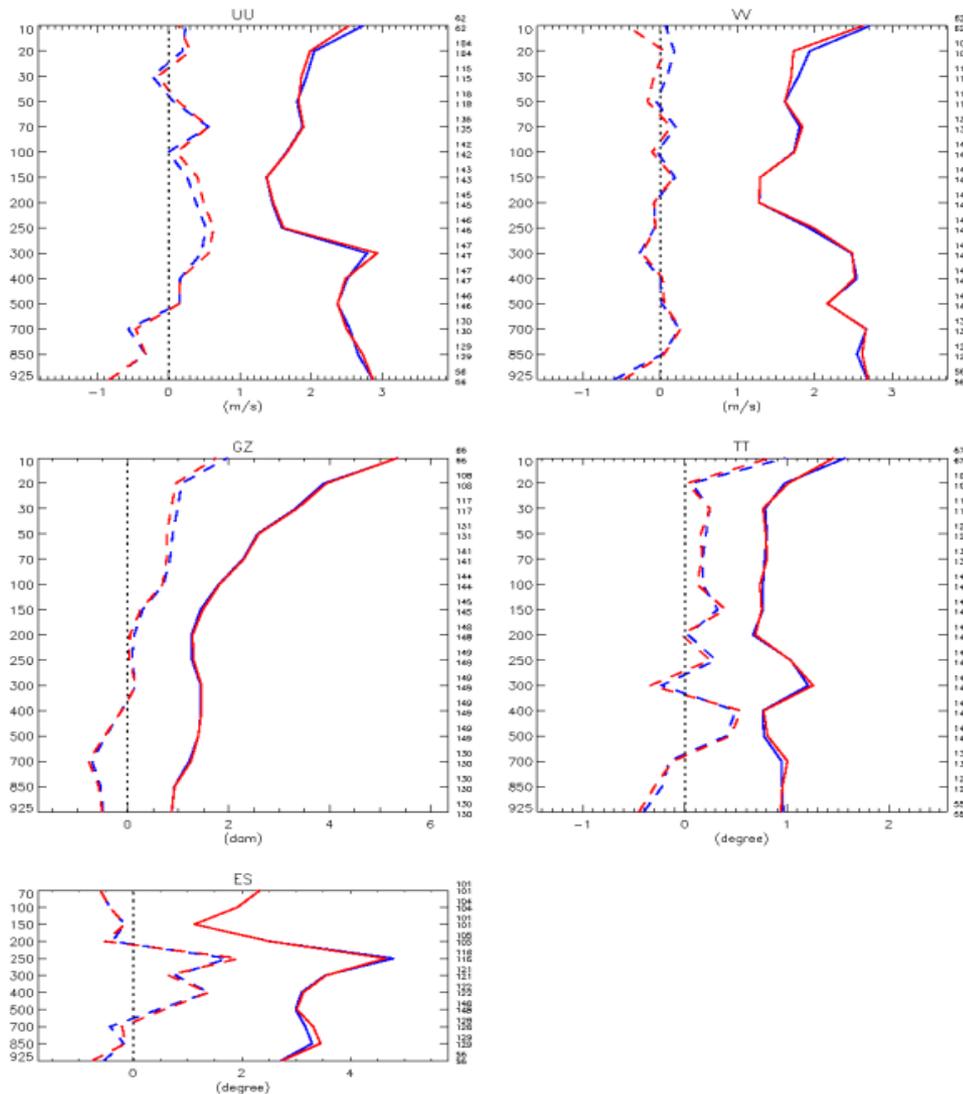
Ops vs Rampe + sondage AS.

Période: 1-10 Février 2011

Bleu : FKEn 4.0.0, système ops

Rouge : kal513 (avec la rampe
et le sondage AS).

Avec les deux modifications, le
changement par rapport au système
ops est neutre au pôle sud.



◇	—	E-T m_u011020100_11021000_000_geps40h3 (19)	Type : 0-P6hr
□	- - -	BIAIS m_u011020100_11021000_000_geps40h3	Region : Pole Sud
◇	—	E-T m_u011020100_11021000_000_kal513 (19)	Lat-Ion : (90S, 180W) (60S, 180E)
□	- - -	BIAIS m_u011020100_11021000_000_kal513	Stat.



L'effet du sondage AS.

Période: 28 janvier - 4 février 2011

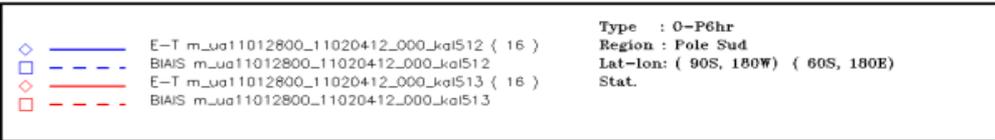
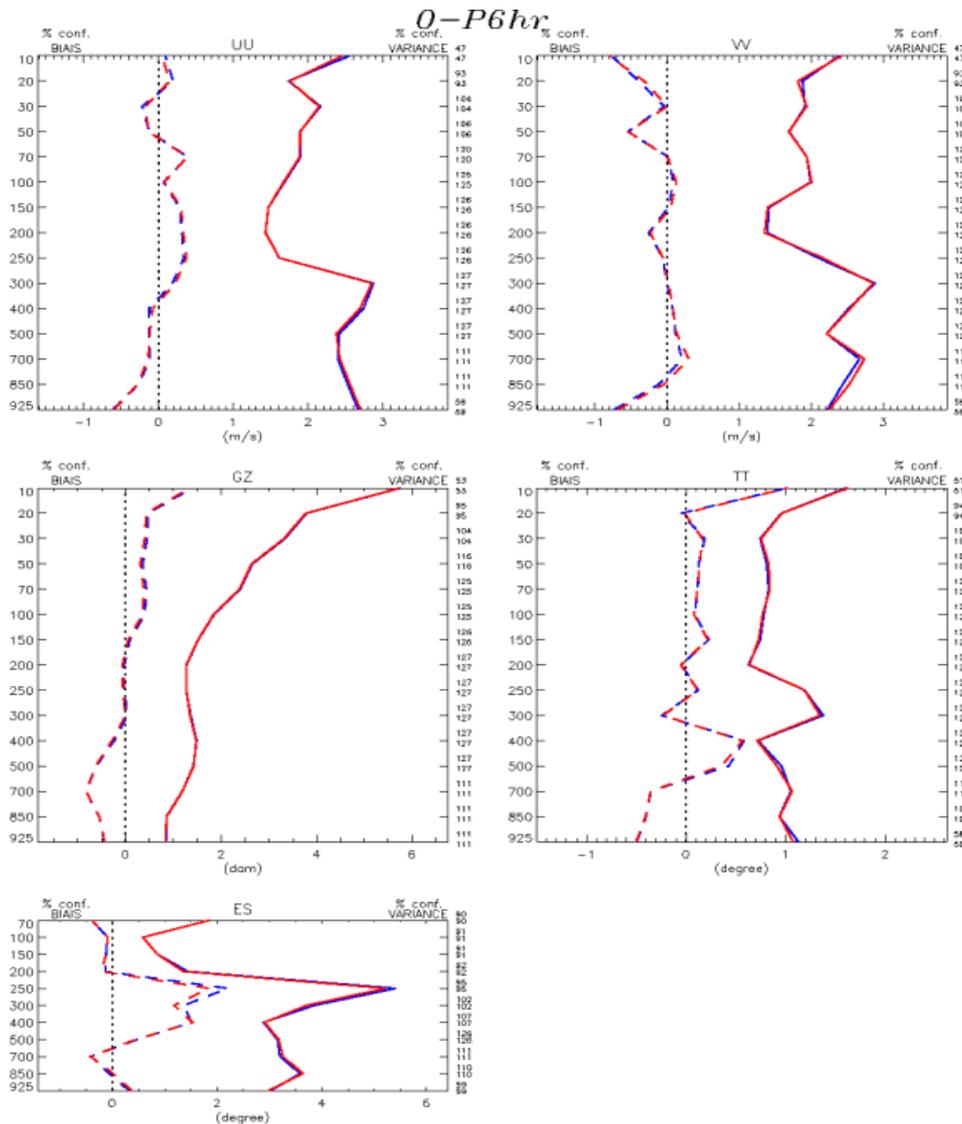
Bleu : kal512, avec la rampe

Rouge : kal513 (avec la rampe et le sondage AS).

L'effet du sondage au pôle sud est mineur.

Il en suit que c'est la rampe sur la diffusion de theta qui règle le problème observé dans le cycle final d'hiver.

Nous aimerions ajouter le sondage Amundsen-Scott et la rampe pour la diffusion de theta à la proposition pour CPOP.



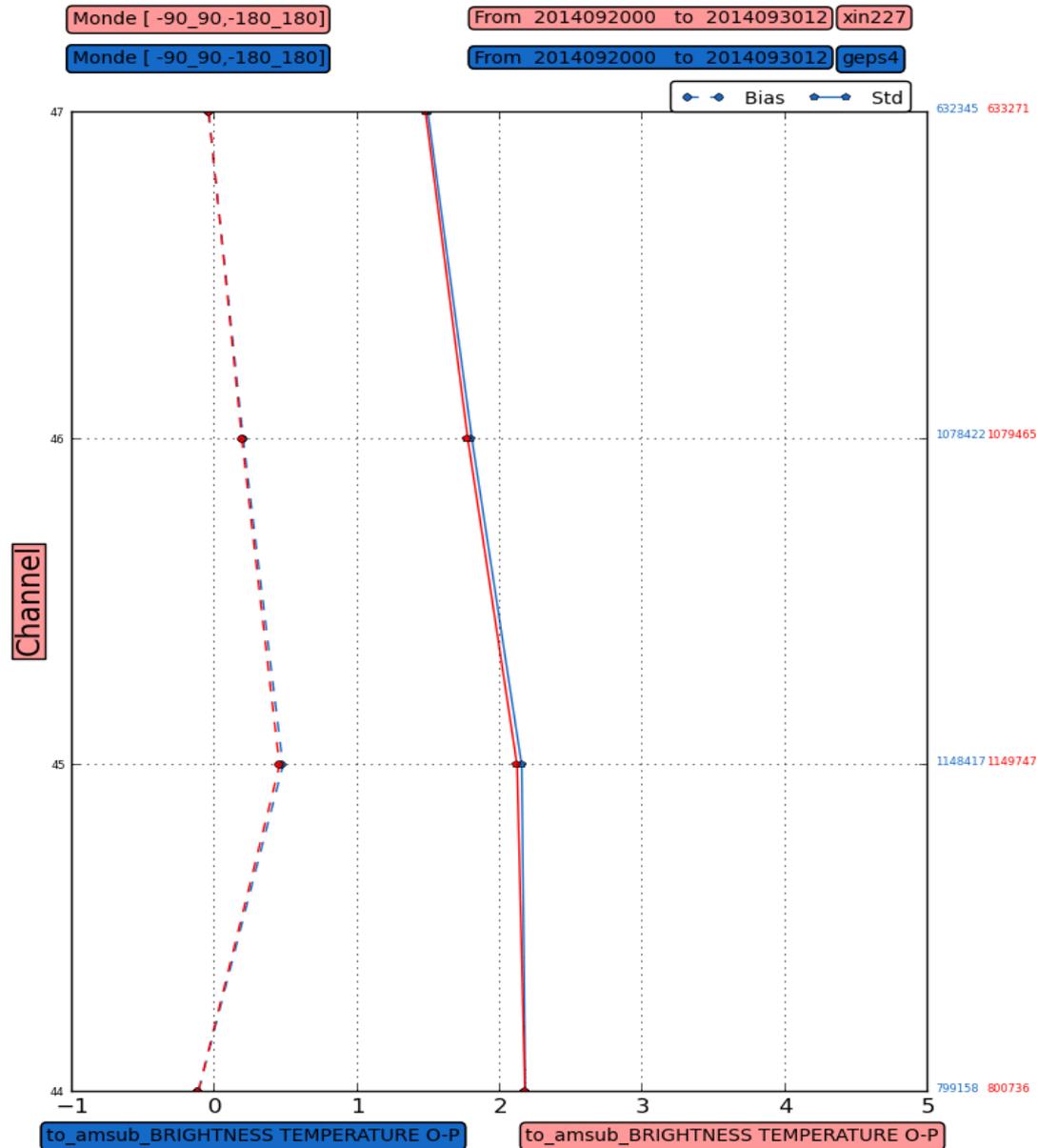
Ajout des radiances ATMS

Période: Septembre 20-30 2014

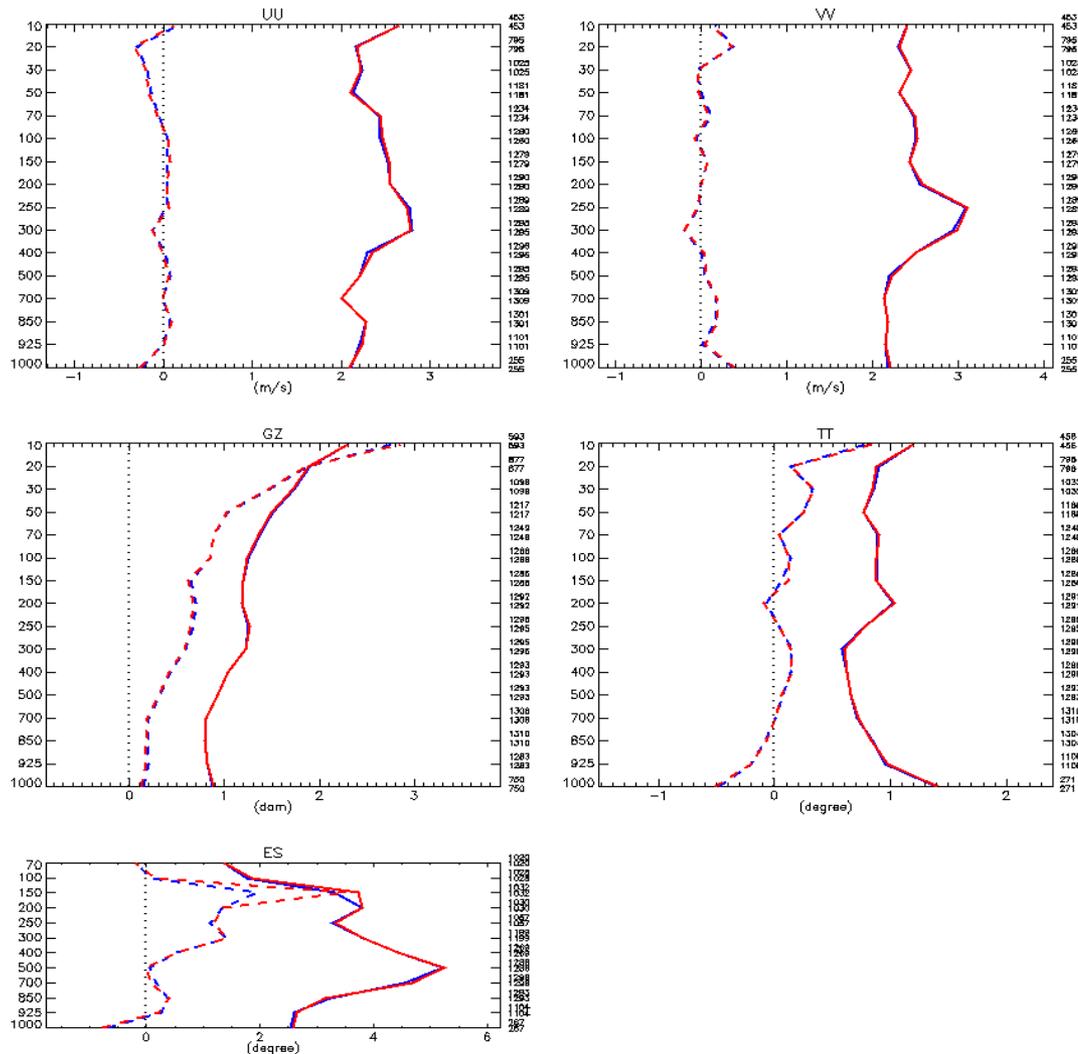
Bleu : GEPS 4.0.0, ops

Rouge : GEPS 4.0.0 + ATMS

Observations : AMSU-B



0-P6hr



◇	—	E-T m_uue14070100L_14071012_000_geps400e2014 (20)
◇	- - -	EWIS m_uue14070100L_14071012_000_geps400e2014
◇	—	E-T m_uue14070100L_14071012_000_geps400nevsat01 (20)
◇	- - -	EWIS m_uue14070100L_14071012_000_geps400nevsat01

Type : 0-P6hr
 Region : Europe
 Lat-lon : (85N, 10W) (70N, 88E)
 Stat.

Nouveau fichier stats_tovs

Période: Juillet 1-10 2014

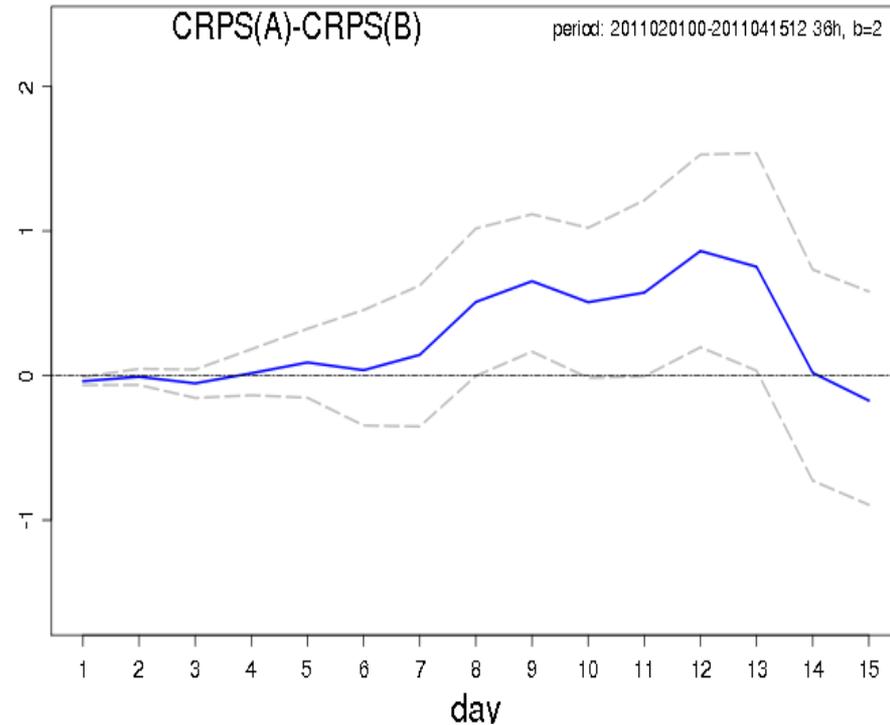
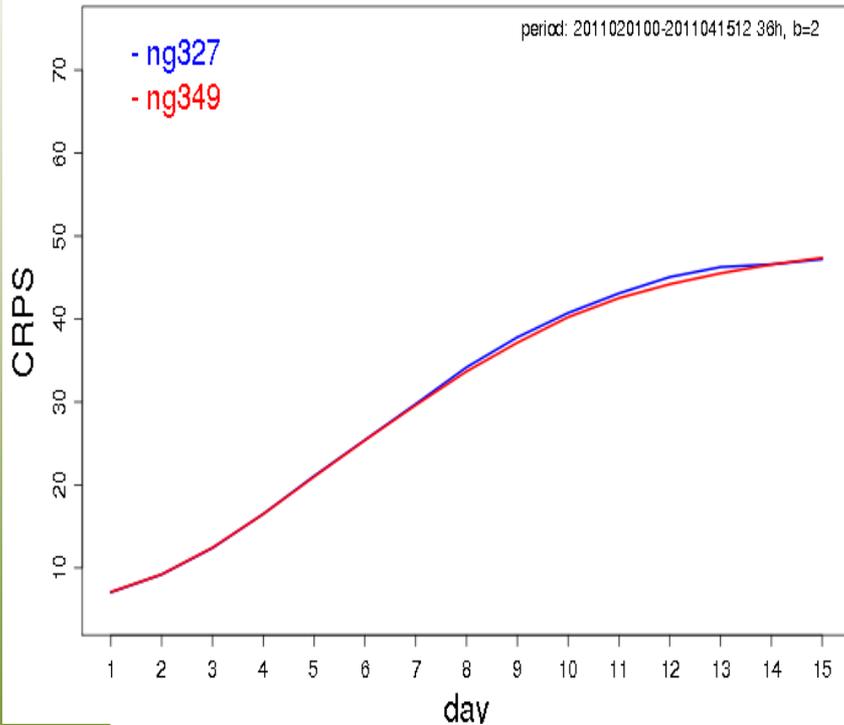
Région : Europe.

Bleu : GEPS 4.0.0, ops

Rouge : GEPS 4.0.0 + nouveau fichier stats_tovs

Comme l'équipe du GDPS, nous pensons migrer vers un nouveau fichier stats_tovs. Il y a un changement étrange quand T-Td ~ 25 deg. Il y a possiblement un lien avec la faible qualité des observations de sondage pour cette variable à cette hauteur.

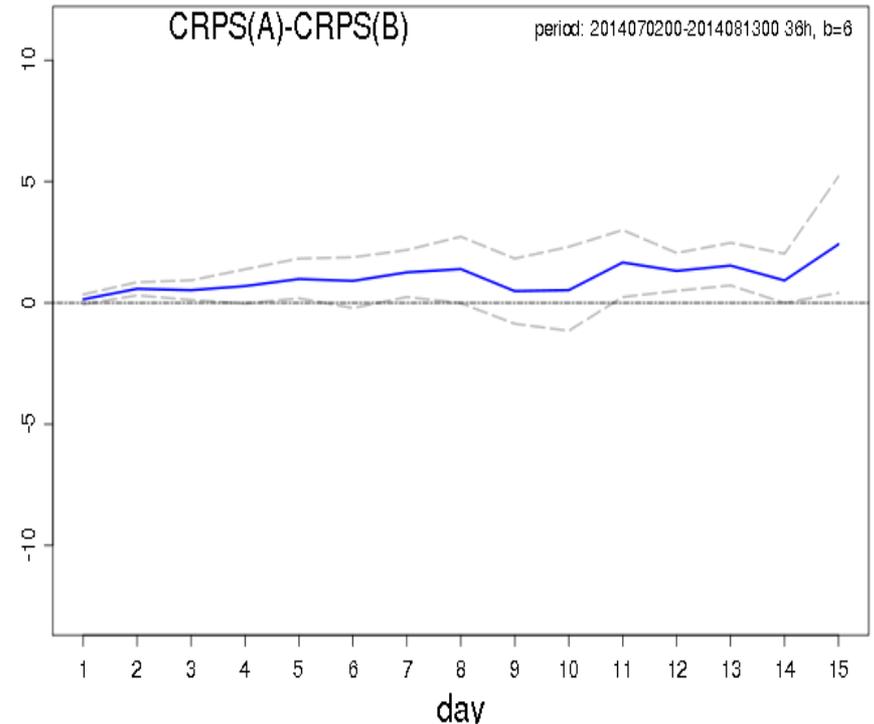
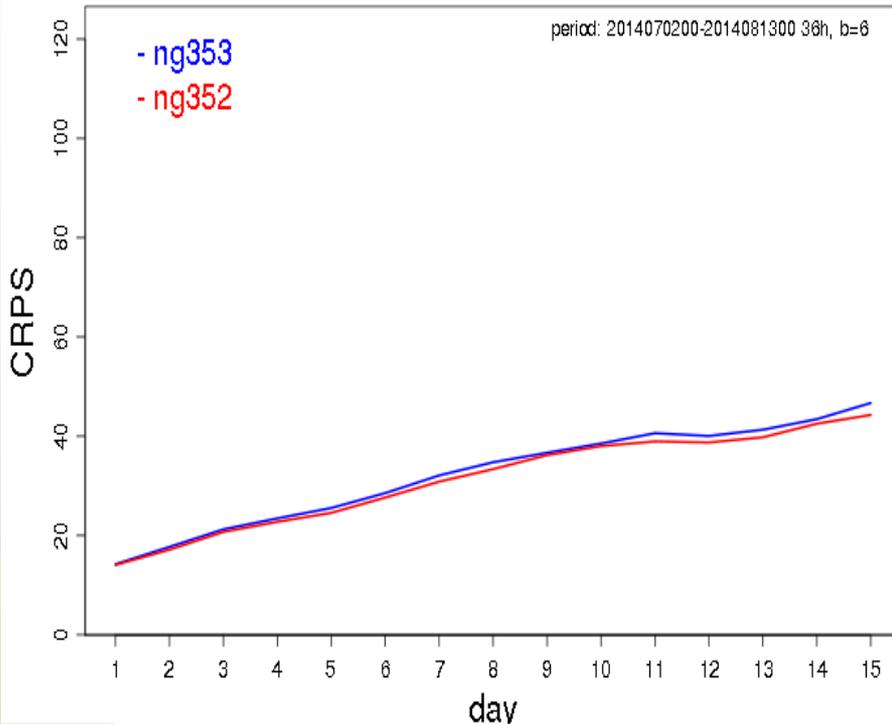
Vérification, hiver, GZ 500



En hiver, nous voyons une petite amélioration – à peine significative – pour la semaine deux. Il pourrait y avoir un lien avec l'amélioration de la stratosphère.



Vérification, juillet-août 2014, GZ 50



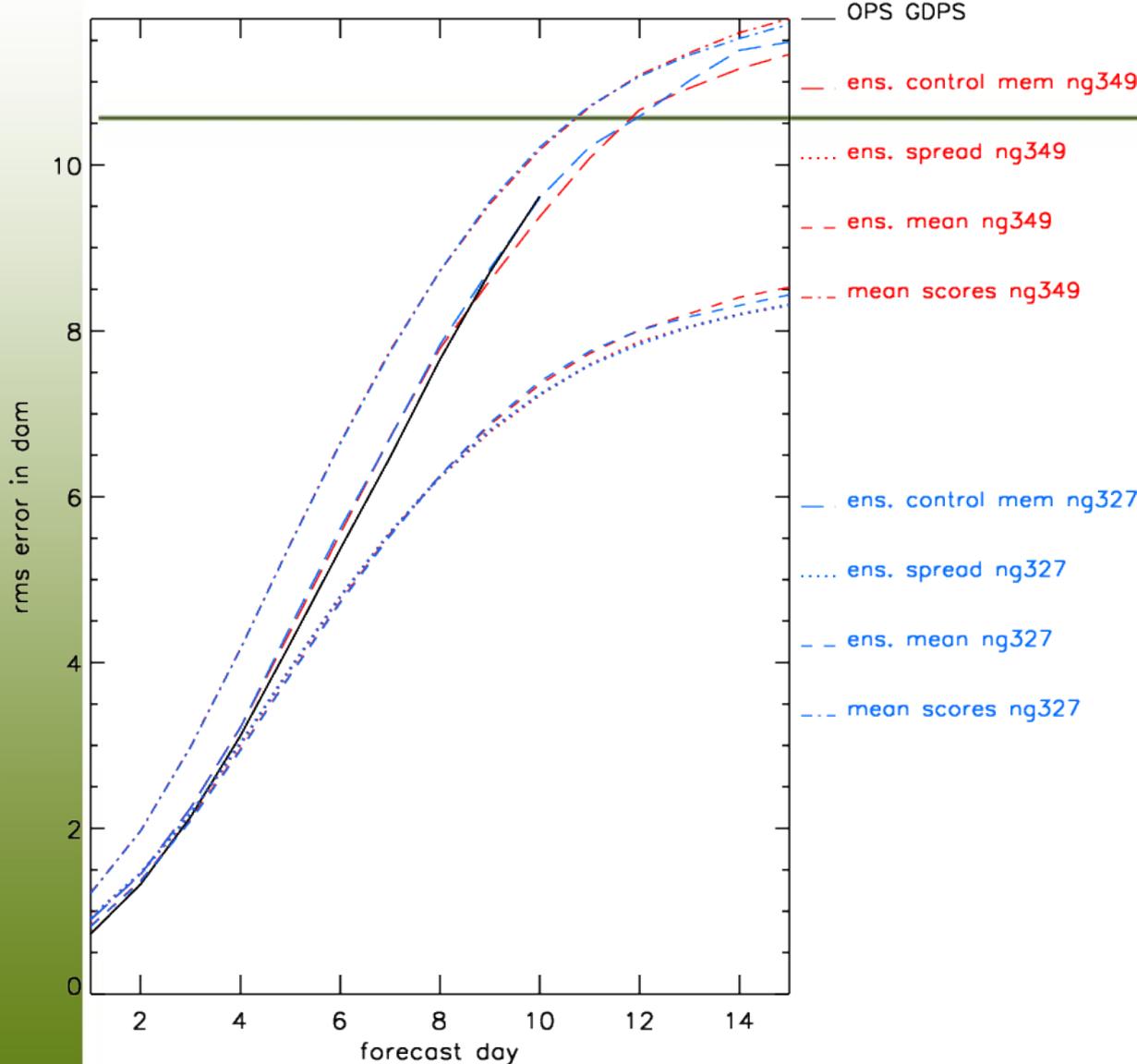
En hiver, pour l'hémisphère sud, nous voyons également une petite amélioration. Elle semble commencer haut dans l'atmosphère (ici montré à 50 hPa).



quality of the ensemble forecast
 g327_ng349_201102_201103_FEVRIER_MARS
 global area 500.000 mb
 validation against the analysis

2011 gem

Vérification contre analyse, hiver, GZ 500 hPa



En bleu : 4.0.0
 En rouge : 4.1.1

Le changement en qualité entre les versions 4.0.0 et 4.1.1 pour les prévisions troposphériques est assez modeste. Il sera probablement difficile de voir la différence.



Environnement
Canada

Environnement
Canada



Conclusion

Dans le cadre d'une grande livraison aux opérations, nous proposons des changements au SGPE.

Pour l'analyse stratosphérique, il y a une amélioration de qualité notable.

Pour les prévisions, il semble y avoir une amélioration pour la semaine deux pour l'hémisphère d'hiver.

