

Mise en place d'une analyse de surface dans le 3D-var ALadin

à

**Météo France
Centre National de Recherches Météorologiques**

**Adam Dziedzic
Institut de la Météorologie et de Gestion des Eaux
Division de Cracovie**

**encadrement assuré par
Françoise Taillefer et Ludovic Auger**

Toulouse, octobre 2007

1. Introduction

Le but de ce travail était de créer une expérience « Canari de surface + 3D-Var d'altitude » dans ALADIN France sous OLIVE et de la tester, en la comparant avec une expérience « 3D-Var classique ». Pour ces deux expériences, on a lancé un cycle d'assimilation de 35 jours, avec réalisation de la production à 00h pour l'expérience 3D-Var et à 00 et 12h pour l'expérience Canari+3D-Var. On a ensuite validé la nouvelle expérience, en calculant pour certains champs, les incréments d'analyse Canari et les différences entre les analyses de surface à la sortie et à l'entrée de la minimisation. On a enfin analysé les résultats de la prévision à 24h pour le 15ème et le 20ème jours du cycle d'assimilation. Les scores ont également été calculés.

2. Méthode de travail

Le script pour « Canari de surface +3D-Var d'altitude » a été créé à partir du script 3D-Var opérationnel. On a supprimé la tâche « initprep ». Elle a été remplacée par les tâches « obsprep_surface/batodb » et « anal_surf/canari ». On a aussi modifié les namelists de prévision dans l'assimilation pour pouvoir obtenir dans le guess P6, les champs manquants nécessaires à Canari. Les observations de surface utilisées par Canari ont été extraites sur la machine « triolet » à l'aide des tâches supplémentaires indépendantes. L'analyse obtenue à la sortie de Canari est ensuite utilisée comme fichier initial à l'entrée du screening et de la minimisation. Ces modifications ont permis de créer les champs de surface à l'aide de Canari en assimilant des observations de surface.

Les modifications détaillées des branches dans OLIVE qui ont permis de passer de l'assimilation 3D-Var « classique » (l'expérience 81OU) à l'assimilation Canari + 3D-Var (l'expérience 81P7) sont présentées ci-dessous:

modification de la tâche fc_init/forecast

modification de la namel_previ_dyn pour ajouter dans la prévision P6 les champs nécessaires pour Canari

LREQOUT=.T. - les champs GFL

LXSOIL=.T. - les champs SURFXFLU.MEVAP.E, SURFXEVAPOTRANSF

LNEBPAR=.T. - le champ ATMONEBUL.BASSE

suppression de la tâche initprep

suppression de la tâche initprep/coupling

suppression de la tâche initprep/surfimix

ajout de la tâche obsprep_surface

ajout de la tâche obsprep_surface/batodb

ajout de la tâche anal_surf

ajout de la tâche anal_surf/canari

modification de la tâche fc/forecast/

modification de la namel_previ pour ajouter dans la prévision P6 les champs nécessaires pour le Canari

LXSOIL=.T. - les champs SURFXFLU.MEVAP.E, SURFXEVAPOTRANSF

LNEBPAR=.T - le champ ATMONEBUL.BASSE

Les deux expériences: « Canari de surface + 3D-Var d'altitude » (81P7) et « 3D-Var classique » (81OU) ont été préparées avec OLIVE. Pour ces expériences, on a lancé le cycle avec ses 4 réseaux d'assimilation sur une durée de 35 jours, du 5/09/2007 00h au 10/10/2007 00h. L'exécutable correspond au cycle al32t0_op1.10, suite « oper ». La production a été effectuée à 00 h pour l'expérience 3D-Var et à 00 h et 12 h pour l'expérience Canari+3D-Var.

3. Étude des résultats

3.1 Validation de la tâche Canari + 3D-Var

Les incréments d'analyse Canari calculés pour la température et l'humidité 2 mètres, pour le 5, le 10 et le 15 septembre, pour le réseau 18h (Figures 1, 2), montrent que les observations sont correctement prises en compte. C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas travaillé sur la réglage du modèle statistique, les champs obtenus étant corrects, cette tâche n'était pas prioritaire.

Les différences entre les analyses de surface à la sortie et à l'entrée de la minimisation, calculées pour la température de surface et le contenu en l'eau liquide superficiel, pour les mêmes dates, sont quasi nulles, ce qui prouve que la minimisation n'a pas touché aux champs de surface, comme prévu.

3.2 Prévisions

Pour ces deux expériences, « Canari+3D-Var » et « 3D-Var », on a tracé les cartes de prévision à 24 h pour le 15ème et le 20ème jours du cycle d'assimilation pour la température, l'humidité, les composantes zonale et méridienne du vent sur les niveaux 850 et 700 hPa (Figures 3, 4, 5, 6) ainsi que pour la pression au niveau de la mer (Figure 7). Pour ces champs, et aussi pour la température de surface et le réservoir en eau liquide du sol, on a également tracé les différences entre les deux expériences (Figures 8, 9, 10, 11).

Pour ces deux expériences les champs se ressemblent fortement, il n'y a pas de structure différente, mais on peut quand même remarquer des petites différences liées à l'analyse faite par Canari.

La température de surface et le réservoir en eau liquide du sol changent aussi par endroit mais il est trop tôt pour dire quelle est la valeur moyenne de ces changements pour toute la période du cycle.

Remarque:

Les champs de température (Ts et Tp, identiques sur mer) présentent des différences entre les deux expériences plus importantes sur la mer car le rappel climatologique de la SST n'est pas effectué vers le même champ (SST NESDIS pour Arpege, que l'on retrouve dans le 3D-Var, et climatologie Aladin-France issue de la configuration E923 dans Canari).

3.3 Scores

Les scores ont été calculés pour la période d'un mois, du 6/09/2007 00h au 7/10/2007 21h.

Les scores (écart-type moyen) pour la température et l'humidité par rapport aux SYNOPS sont significativement améliorés pour le domaine Aladin France et pour la France, et légèrement améliorés par rapport aux RADOMES, sauf pour les premières heures entre 0 h et 6-9 h (Figures 12, 13, 14, 15).

Les scores pour des précipitations par rapport aux SYNOPS et aux RADOMES sont améliorés, sauf pour les dernières heures entre 45 h et 54 h, pour le domaine France (Figures 16, 17).

Les scores pour la nébulosité sont neutres, avec une toute petite amélioration par rapport aux SYNOPS.

Les scores pour le vent (direction et vitesse) sont neutres, avec une légère dégradation par rapport aux SYNOPS.

Les scores pour la pression sont neutres.

Les scores (écart-type moyen) pour le géopotential, la température, l'humidité et le vent par rapport aux TEMPs sont neutres. Une légère amélioration est seulement observée pour la température entre 12 h et 48 h sur les niveaux les plus bas, au dessous du 925 hPa (Figure 18).

4. Conclusion et perspectives

L'assimilation « Canari de surface + 3D-Var d'altitude » dans ALADIN installée sur OLIVE fonctionne et donne des résultats corrects. Les scores calculés par rapport à l'assimilation 3D-Var sont un peu meilleurs pour la température et l'humidité à 2 mètres et sur les niveaux les plus bas. On a aussi une légère amélioration des scores pour les précipitations.

Maintenant, il faut continuer à dépouiller les résultats obtenus pour essayer d'augmenter l'apport de cette analyse de surface, en réglant le modèle statistique par exemple selon les tendances observées.

Il faut valider la configuration E931 qui interpole la SST NESDIS sur la grille Aladin, pour pouvoir faire le rappel vers ce champs dans CANARI, ou bien améliorer l'analyse SST pour éviter le rappel vers la climatologie.

Les fichiers avec les scores se trouvent sur le serveur « forte.meteo.fr » dans le catalogue:
/OLIVE/workdir/mrpe/mrpe701/diagnostic/scores/080564/

Les fichiers avec les cartes trouvent sur la machine « lxgmap17.cnrm.meteo.fr » dans les catalogues:
/home/dziedzic/metview/canvar_oct2007/Cartes/
/home/dziedzic/dd2met_2007/canvar /
/home/dziedzic/Latex_2007/Cartes_raport1/

5. Bibliographie

Arnaud COUPIN, 2007 , Influence d'une analyse de température de surface de la mer à haute résolution sur l'analyse et la prévision des cyclones. Rapport de stage de fin d'études n°1058.

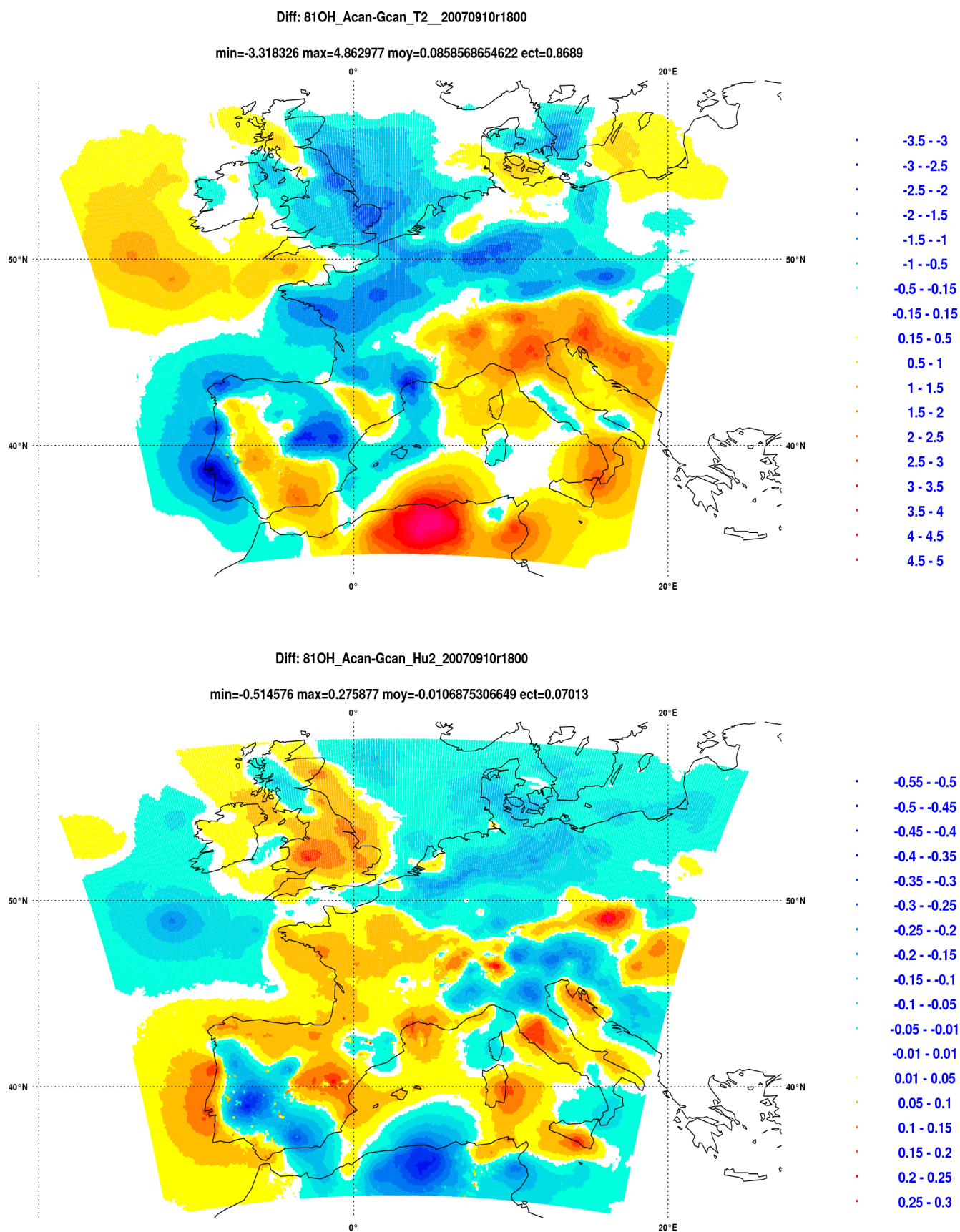
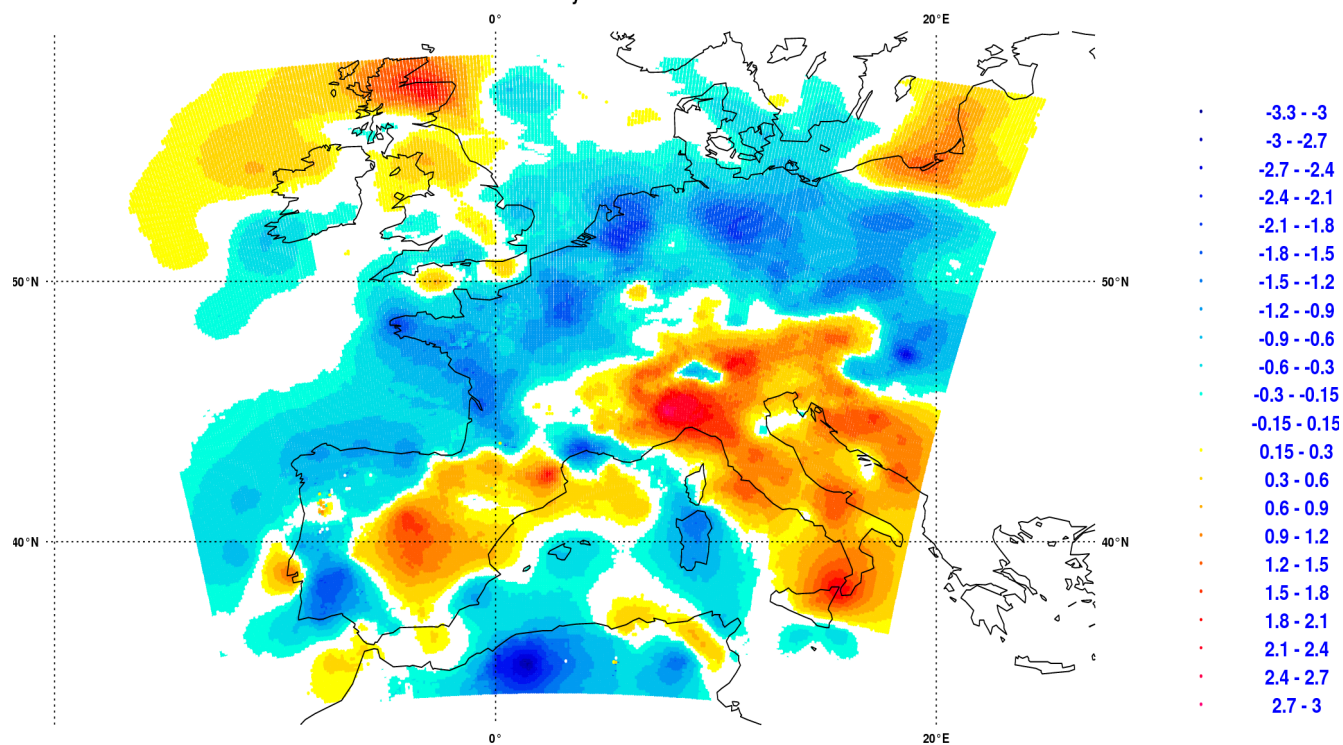


Figure 1. Incréments d'analyse Canari pour la température et l'humidité à 2 mètres, le 10 septembre 2007 à 18 h, cycle d'assimilation. Expérience Canari+3D-Var

Diff: 81OG_Acan-Gcan_T2_20070915r1800

min=-3.082056 max=2.704769 moy=-0.0930534778044 ect=0.617



Diff: 81OG_Acan-Gcan_Hu2_20070915r1800

min=-0.309992 max=0.555339 moy=0.0101524767515 ect=0.06339

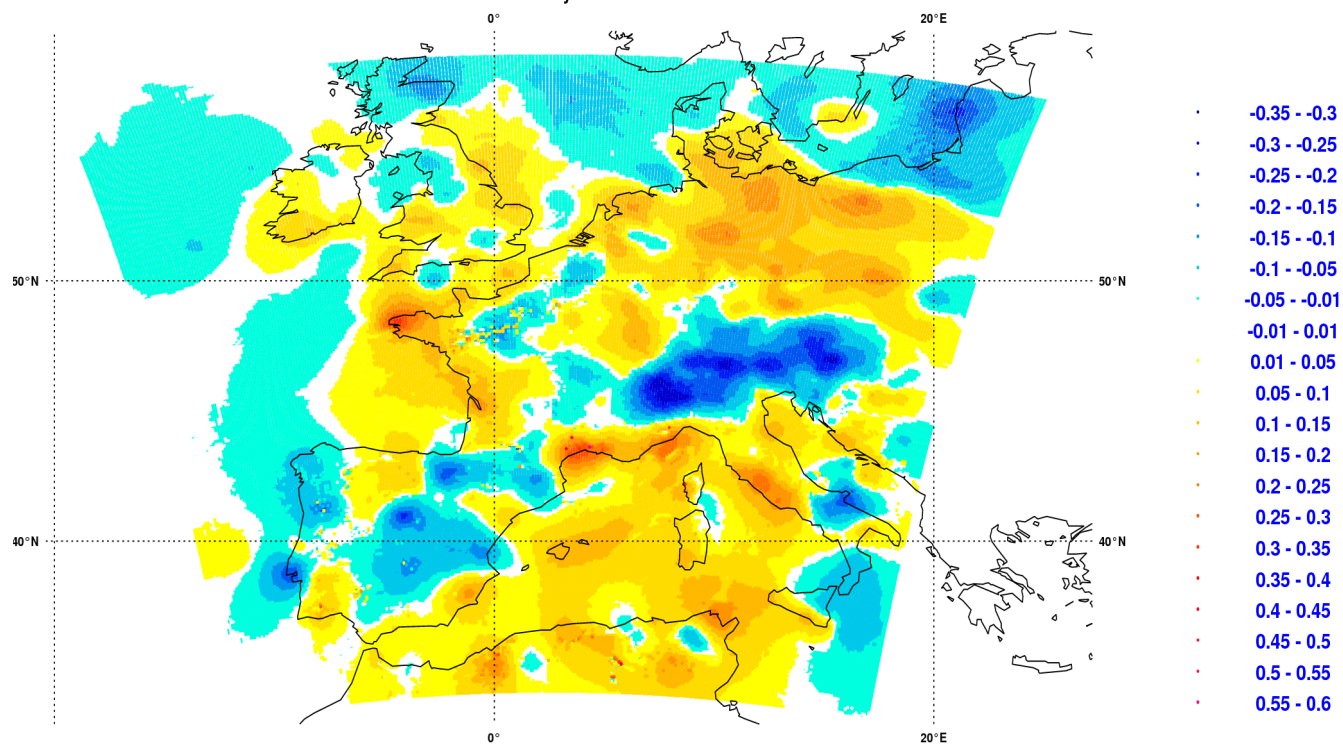


Figure 2. Incréments d'analyse Canari pour la température et l'humidité à 2 mètres, le 15 septembre 2007 à 18 h, cycle d'assimilation. Expérience Canari+3D-Var

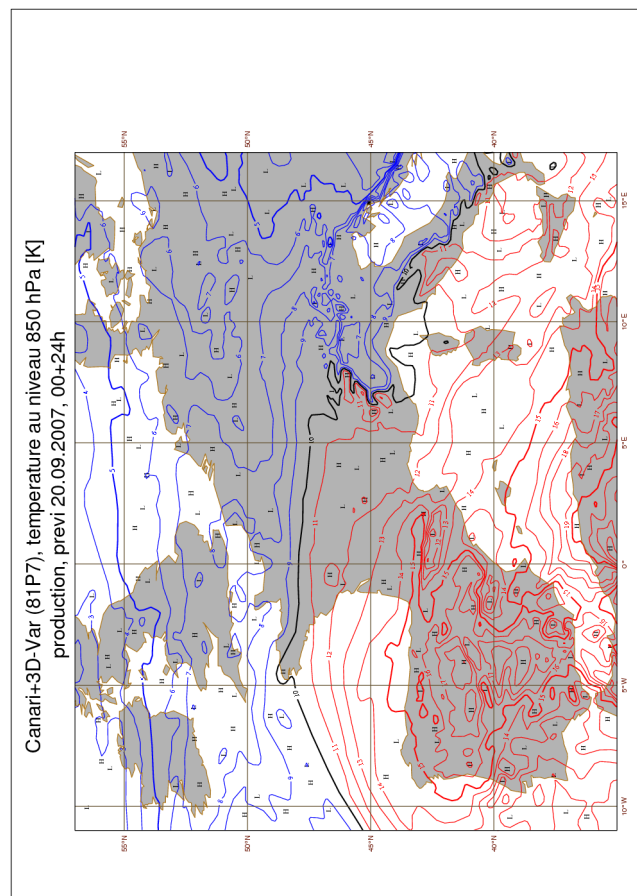
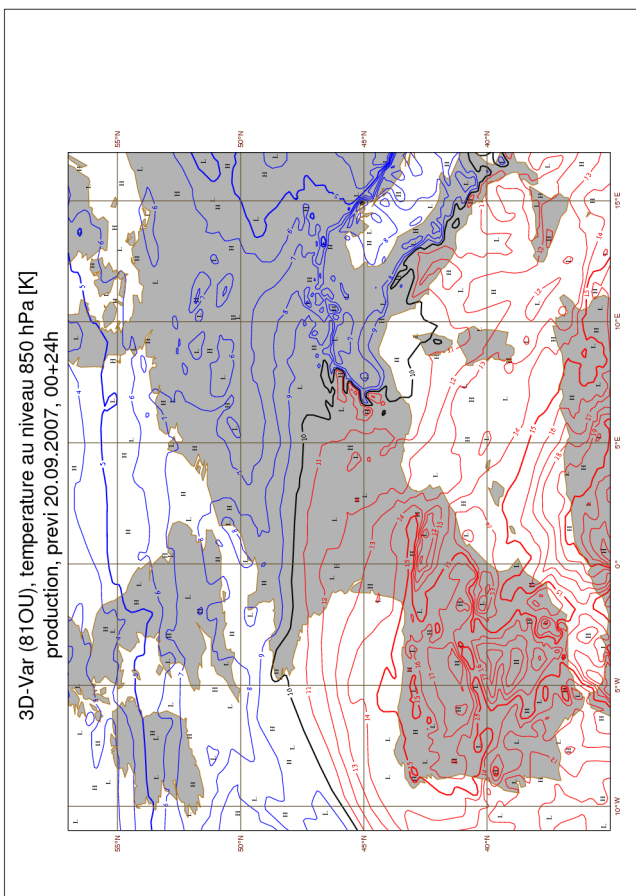
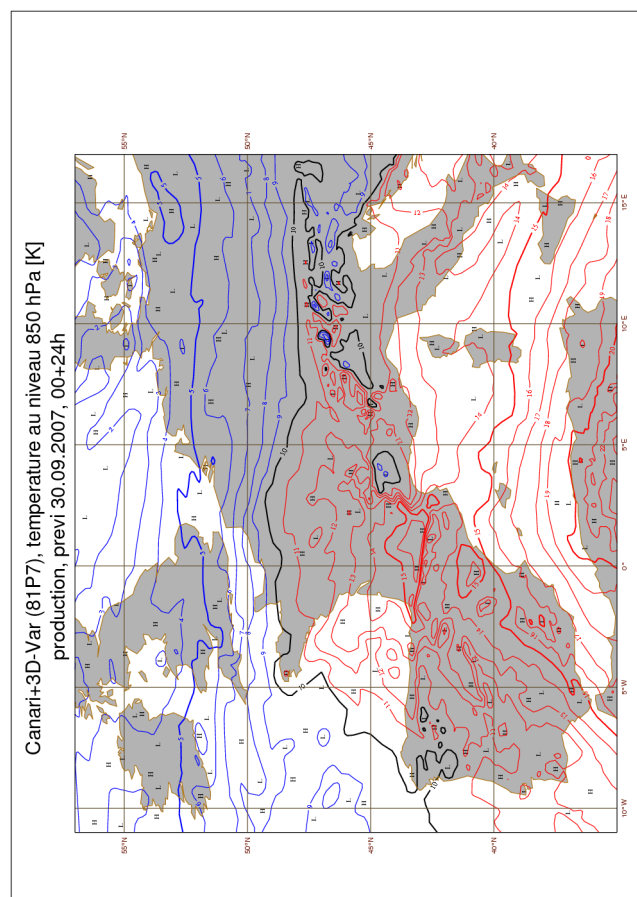
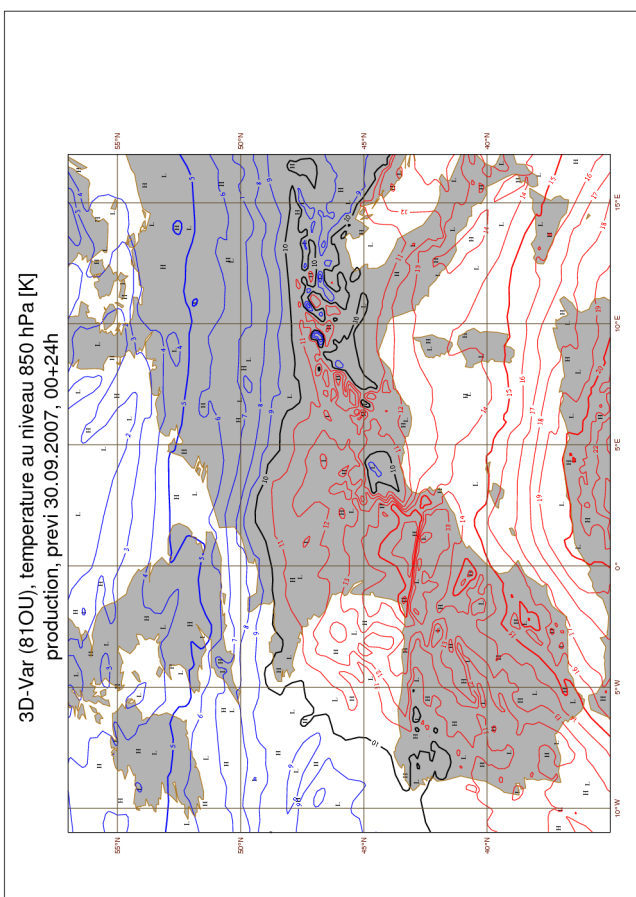


Figure 3. Température [K] au niveau 850 hPa, le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Expériences 3D-Var (81PU) et Canari+3D-Var (81P7)

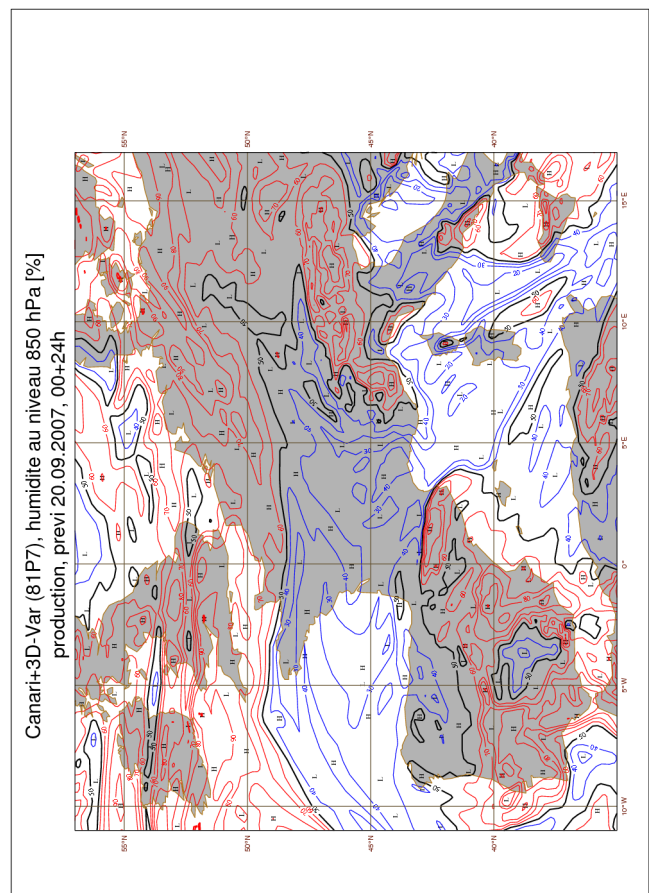
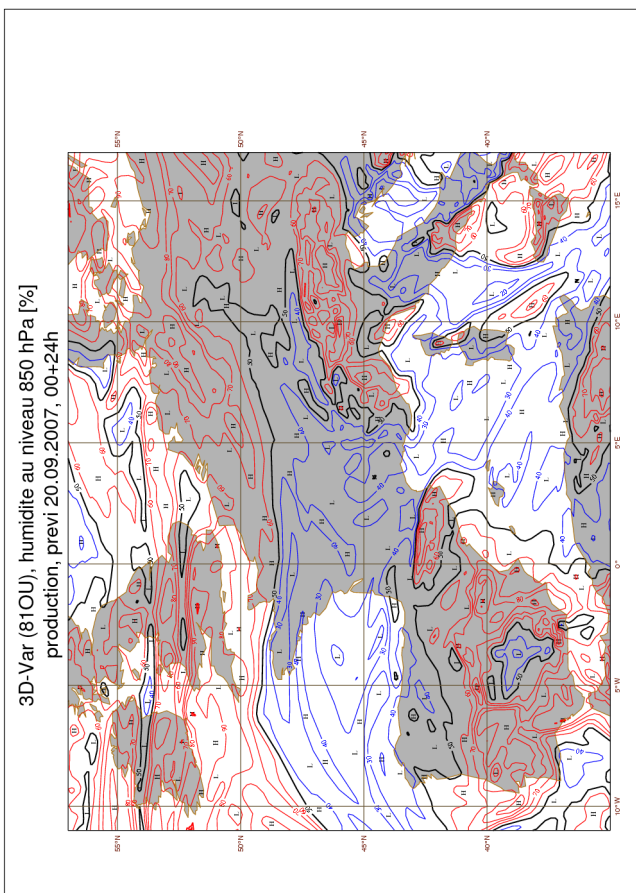
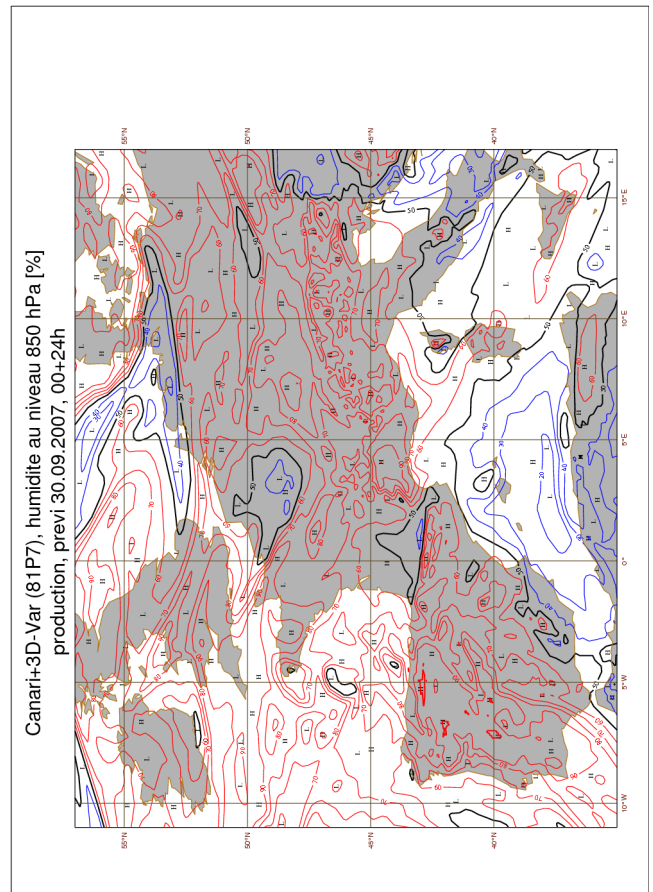
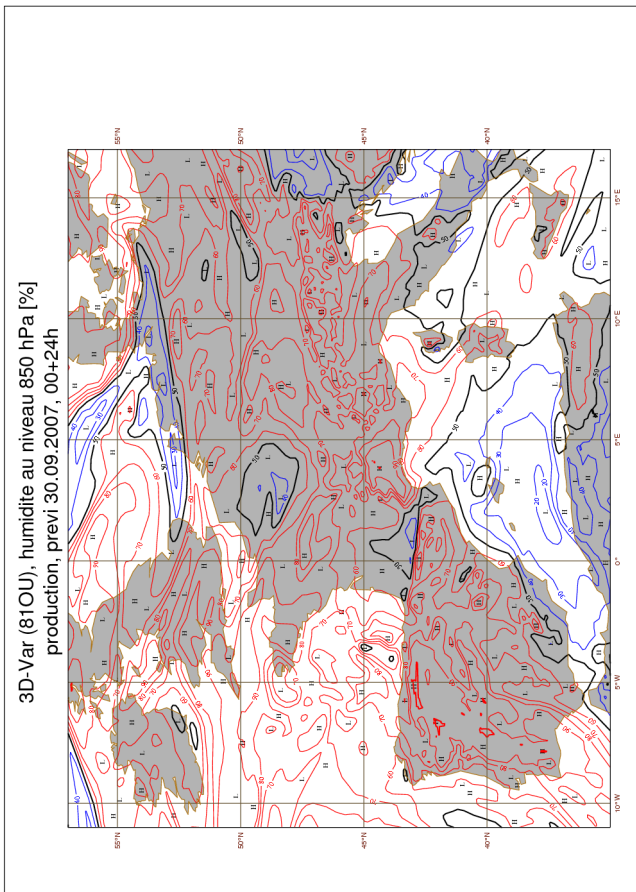


Figure 4. Humidité [%] au niveau 850 hPa, le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Expériences 3D-Var (81PU) et Canari+3D-Var (81P7)

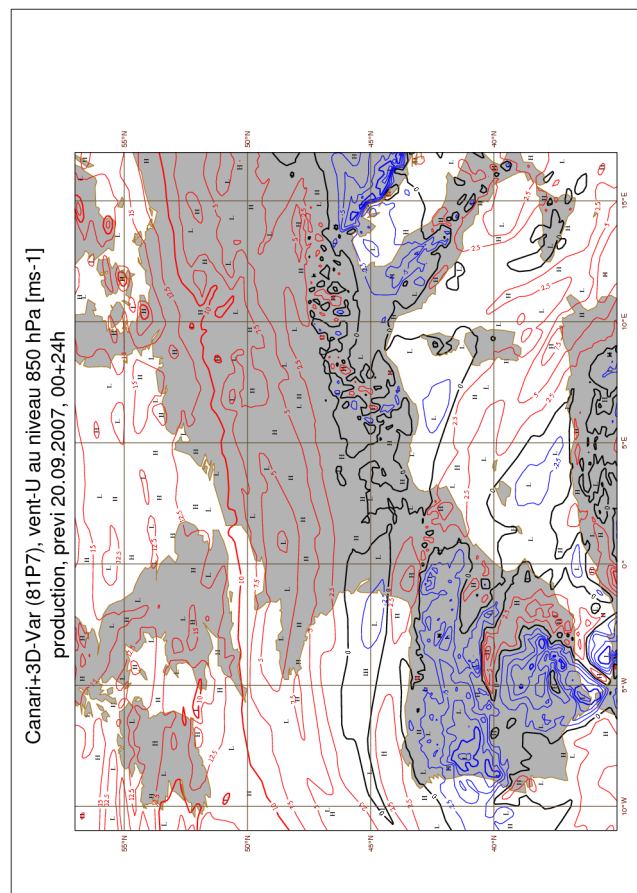
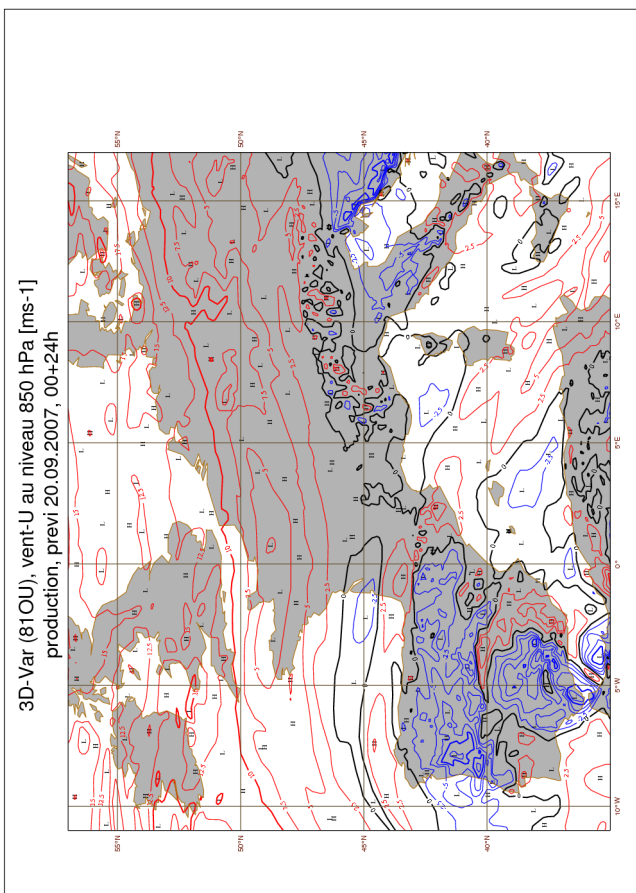
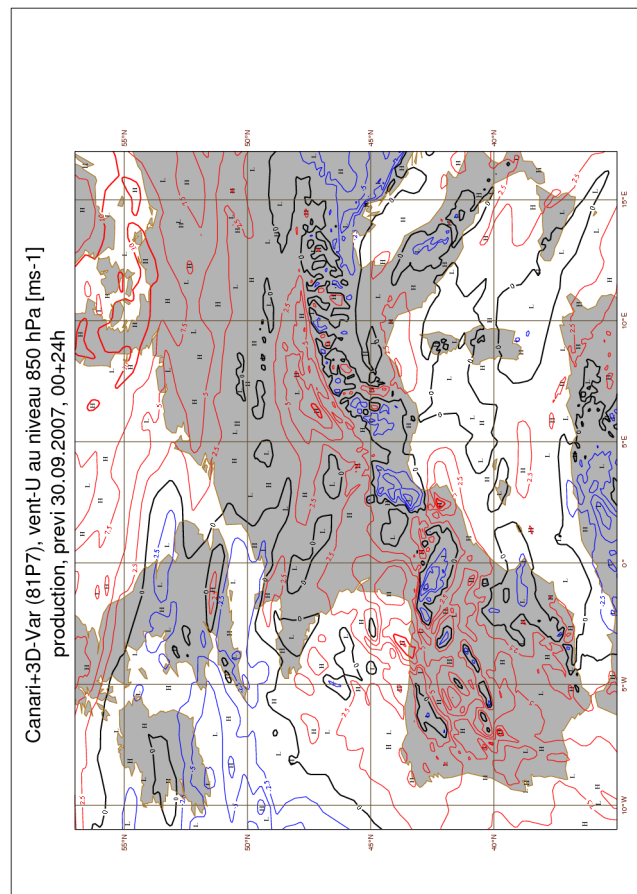
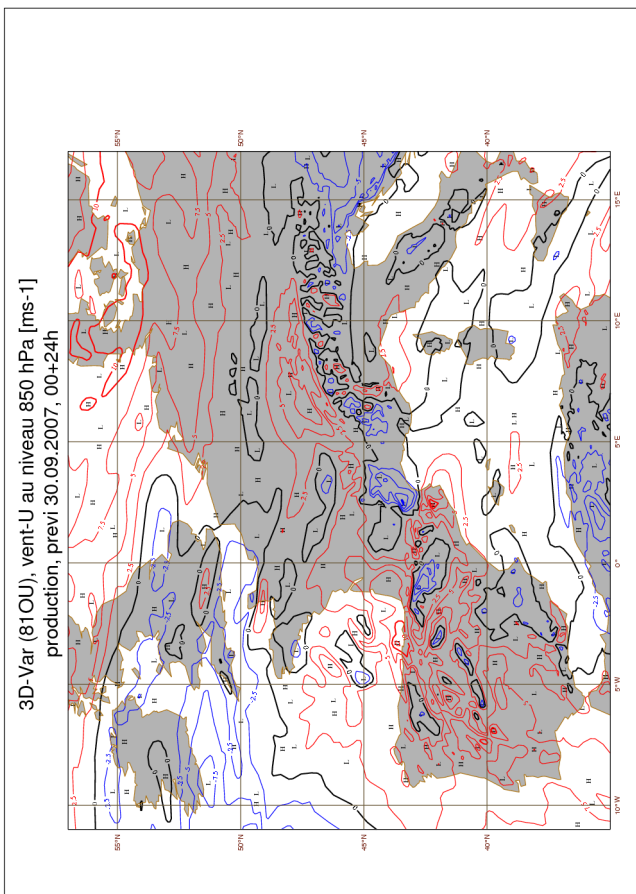


Figure 5. Composante zonale U du vent [ms⁻¹] au niveau 850 hPa, le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Expériences 3D-Var (81PU) et Canari+3D-Var (81P7)

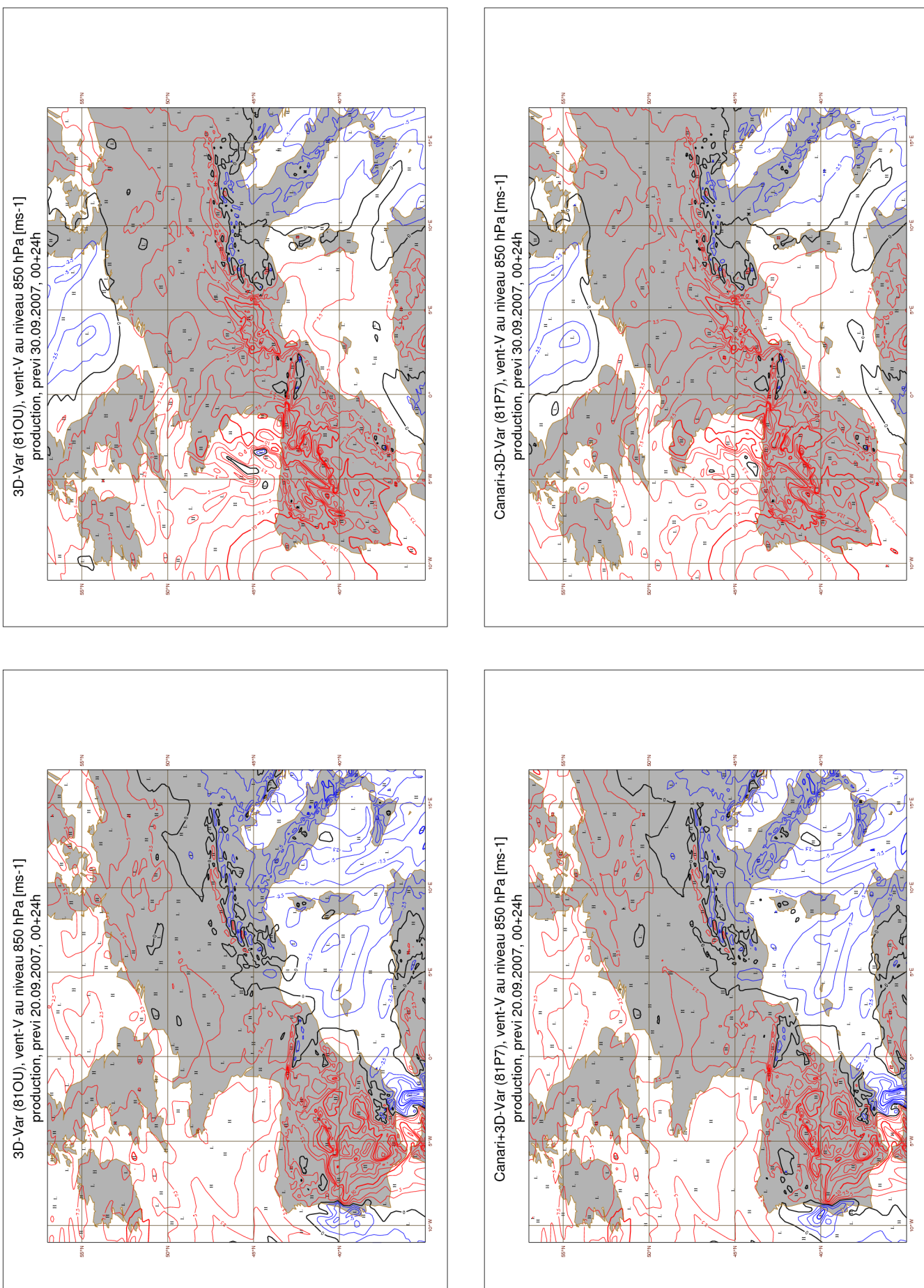


Figure 6. Composante meridienne V du vent [ms-1] au niveau 850 hPa, le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Expériences 3D-Var (81PU) et Canari+3D-Var (81P7)

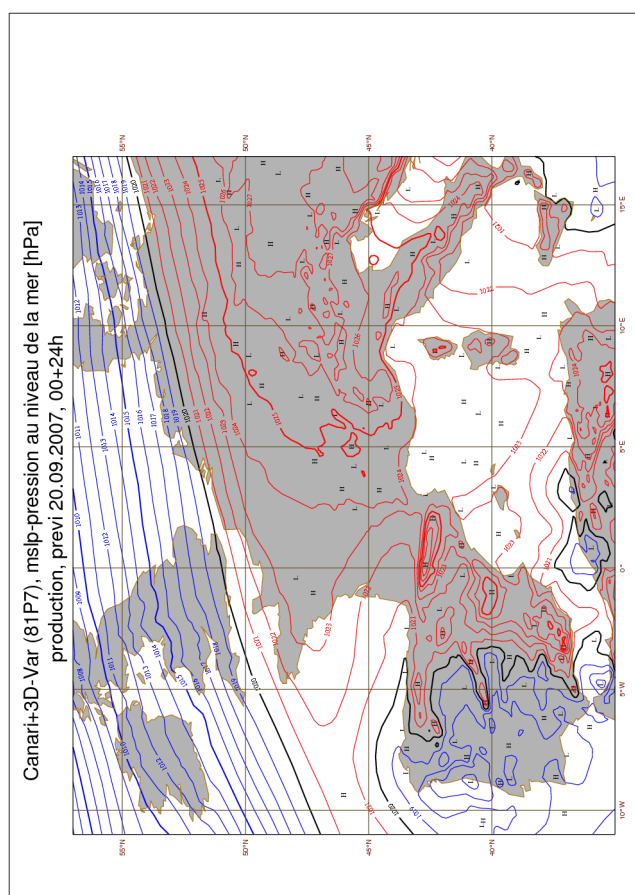
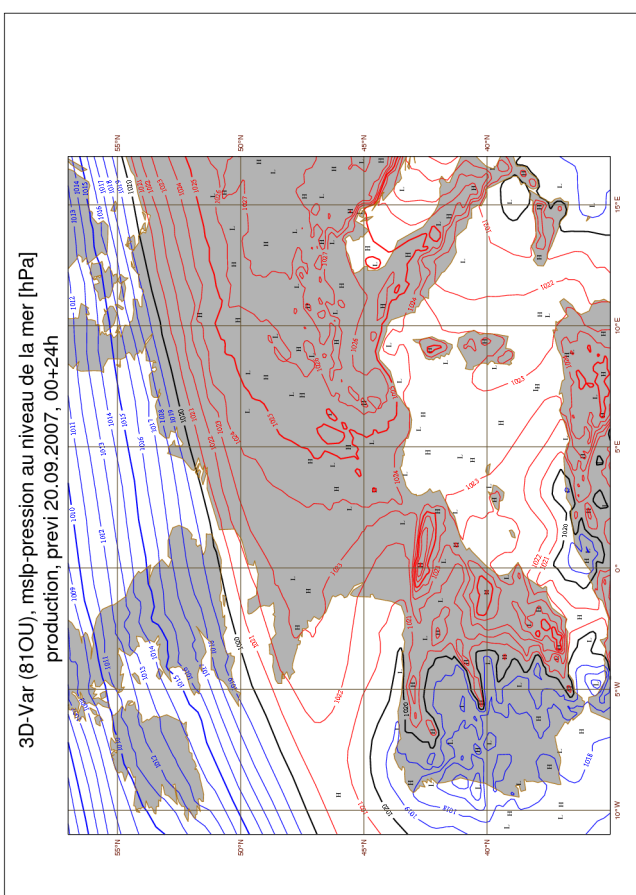
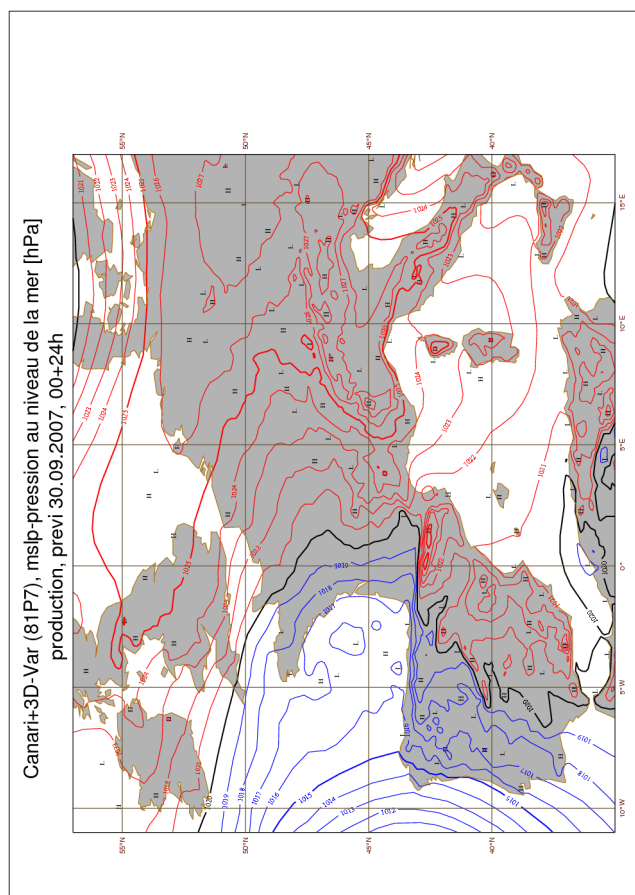
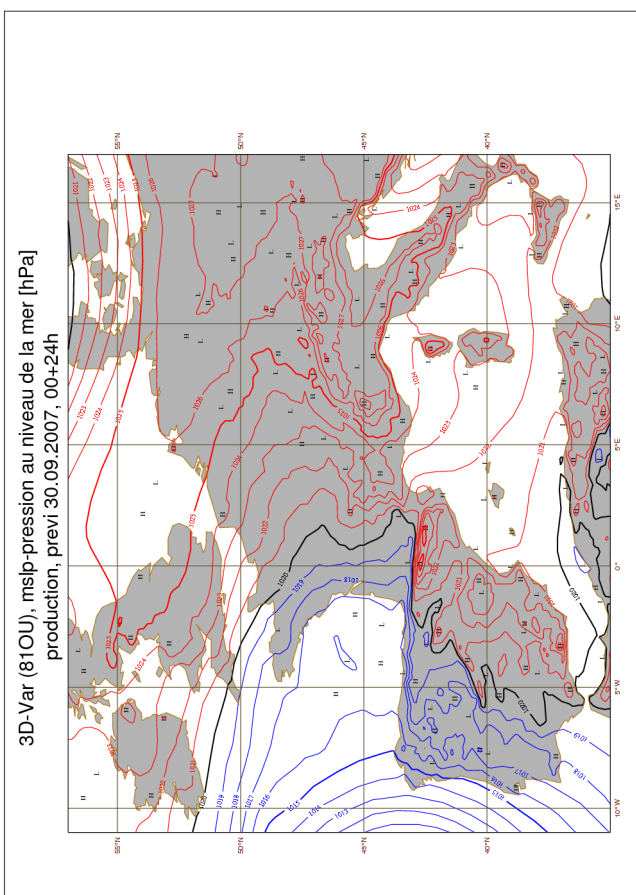


Figure 7. Pression au niveau de la mer [hPa], le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Expériences 3D-Var (81PU) et Canari+3D-Var (81P7)

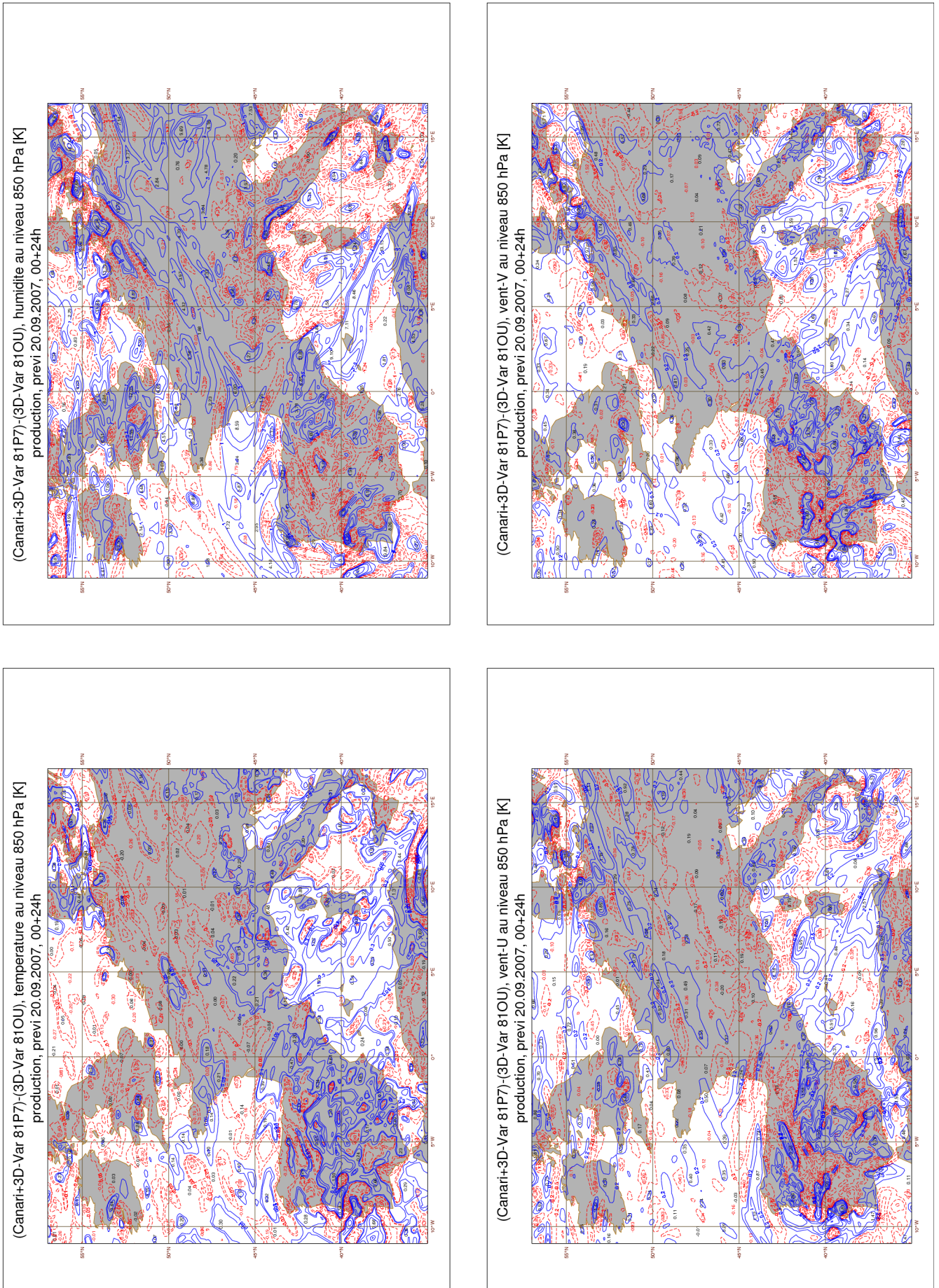


Figure 8. Température [K], humidité [%], composante zonale U du vent [ms-1], composante meridienne V du vent [ms-1] - au niveau 850 hPa, le 20 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Différence (Canari+3D-Var 81P7)-(3D-Var 81OU)

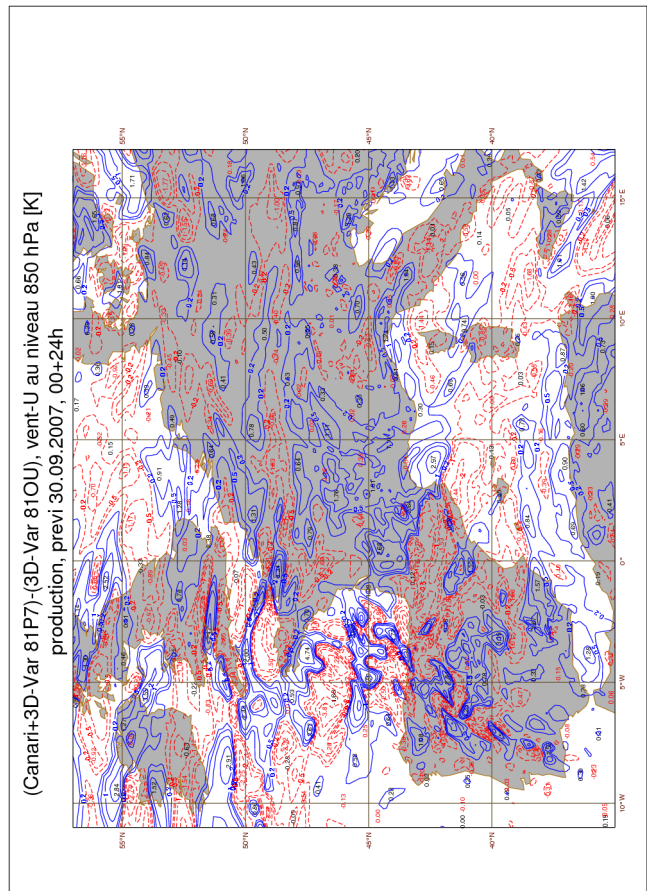
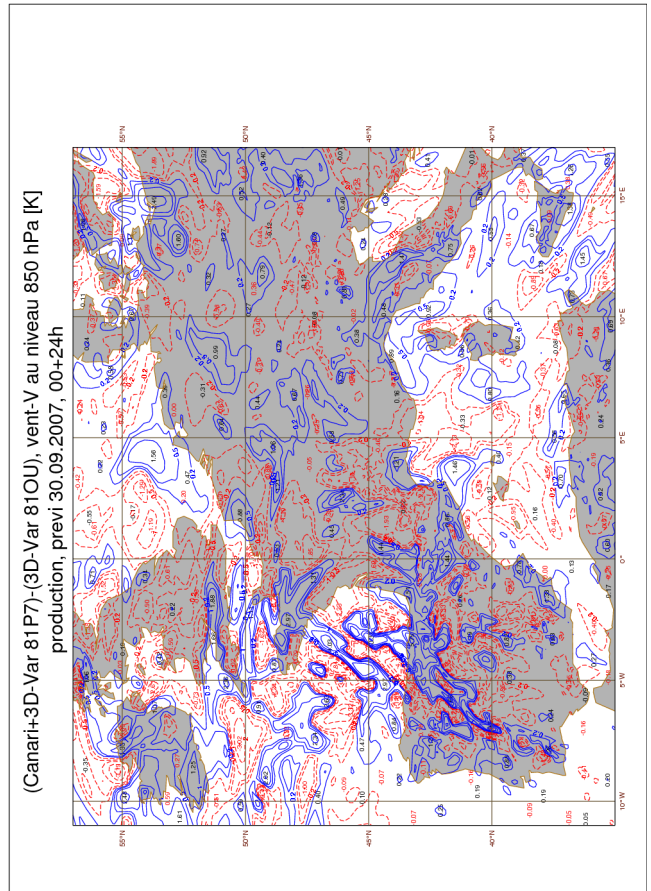
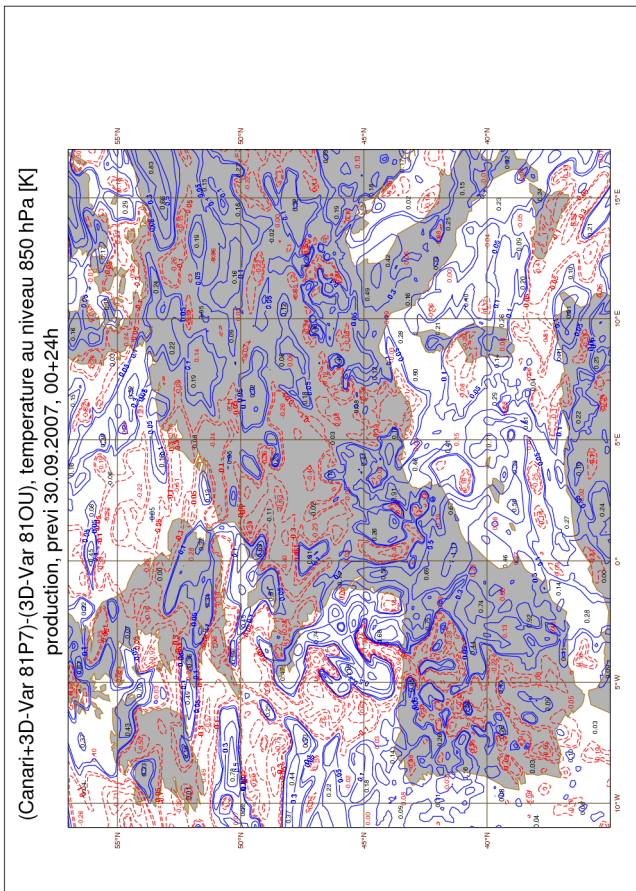
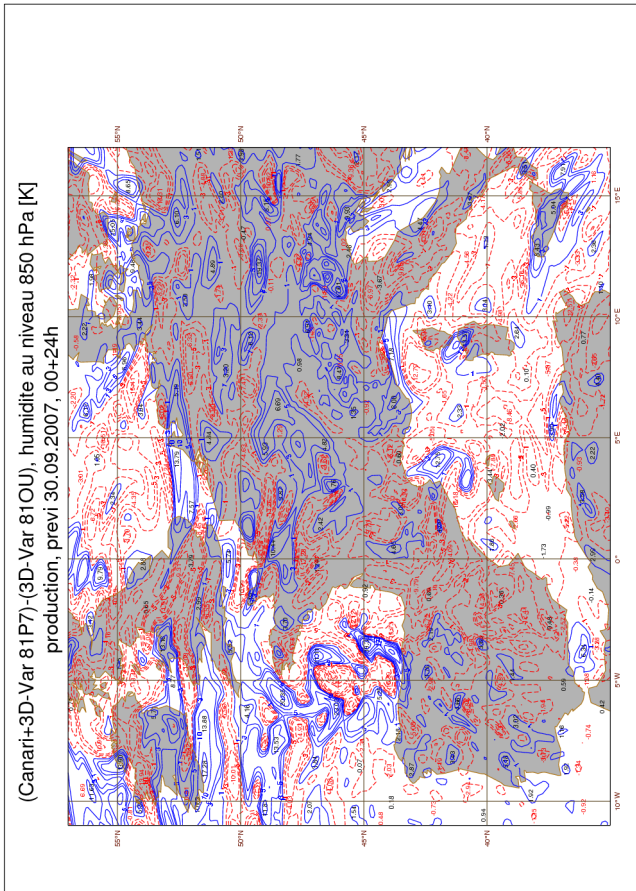
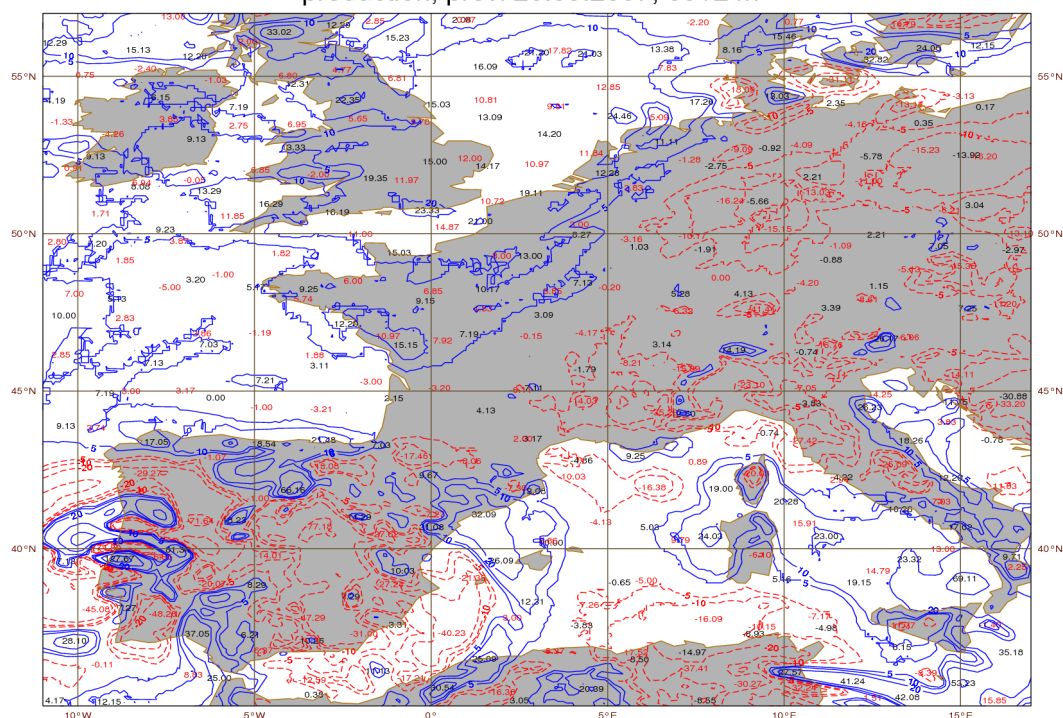


Figure 9. Température [K], humidité [%], composante zonale U du vent [ms-1], composante meridienne V du vent [ms-1] - au niveau 850 hPa, le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Différence (Canari+3D-Var 81P7)-(3D-Var 81OU)

(Canari+3D-Var 81P7)-(3D-Var 81OU), mslp-pression au niveau de la mer [Pa]
production, previ 20.09.2007, 00+24h



(Canari+3D-Var 81P7)-(3D-Var 81OU), mslp-pression au niveau de la mer [Pa]
production, previ 30.09.2007, 00+24h

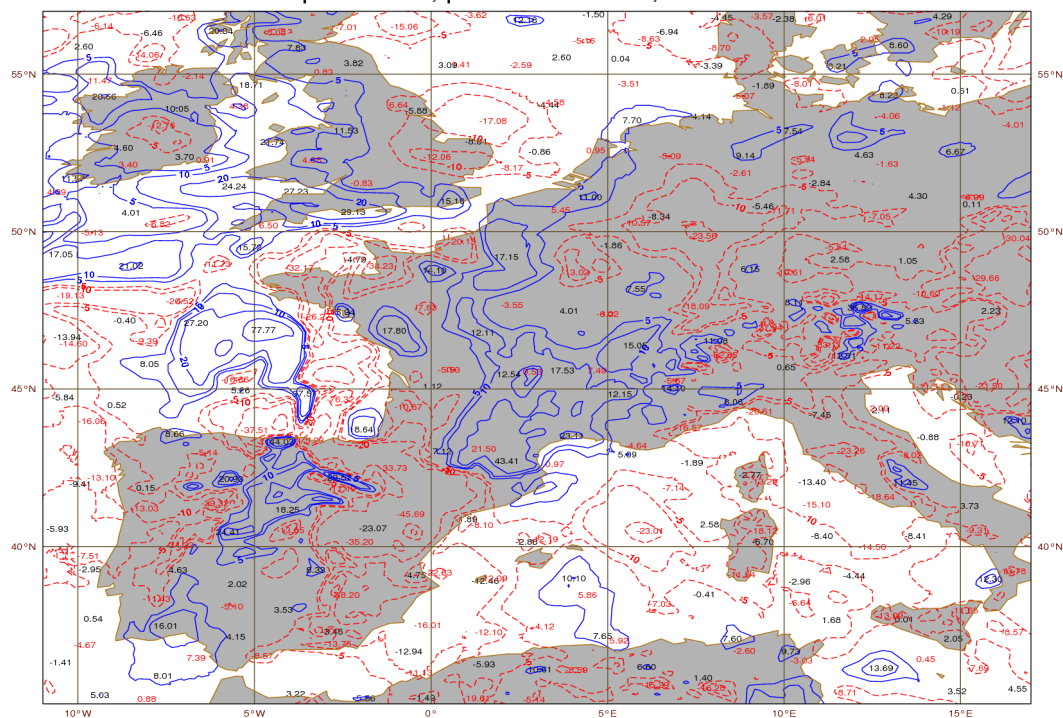


Figure 10. Pression au niveau de la mer [hPa], le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Différence (Canari+3D-Var 81P7)-(3D-Var 81OU)

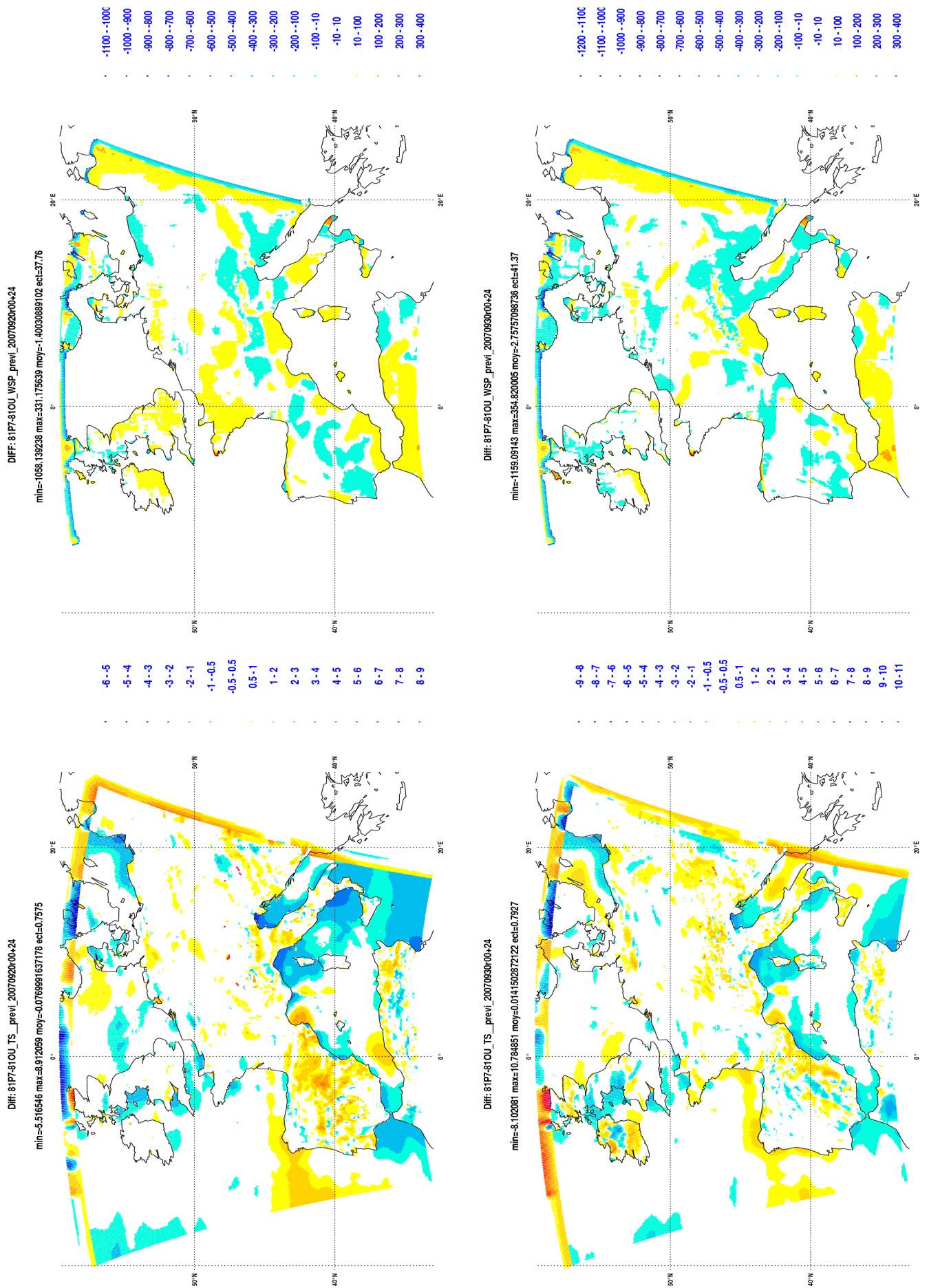


Figure 11. Température de surface [K], réservoir en eau liquide du sol [mm], le 20 et le 30 septembre 2007, prévision 00+24 h, cycle production. Différence (Canari+3D-Var 81P7)-(3D-Var 81OU)

TEMPERATURE CORR.

29 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_18UTC

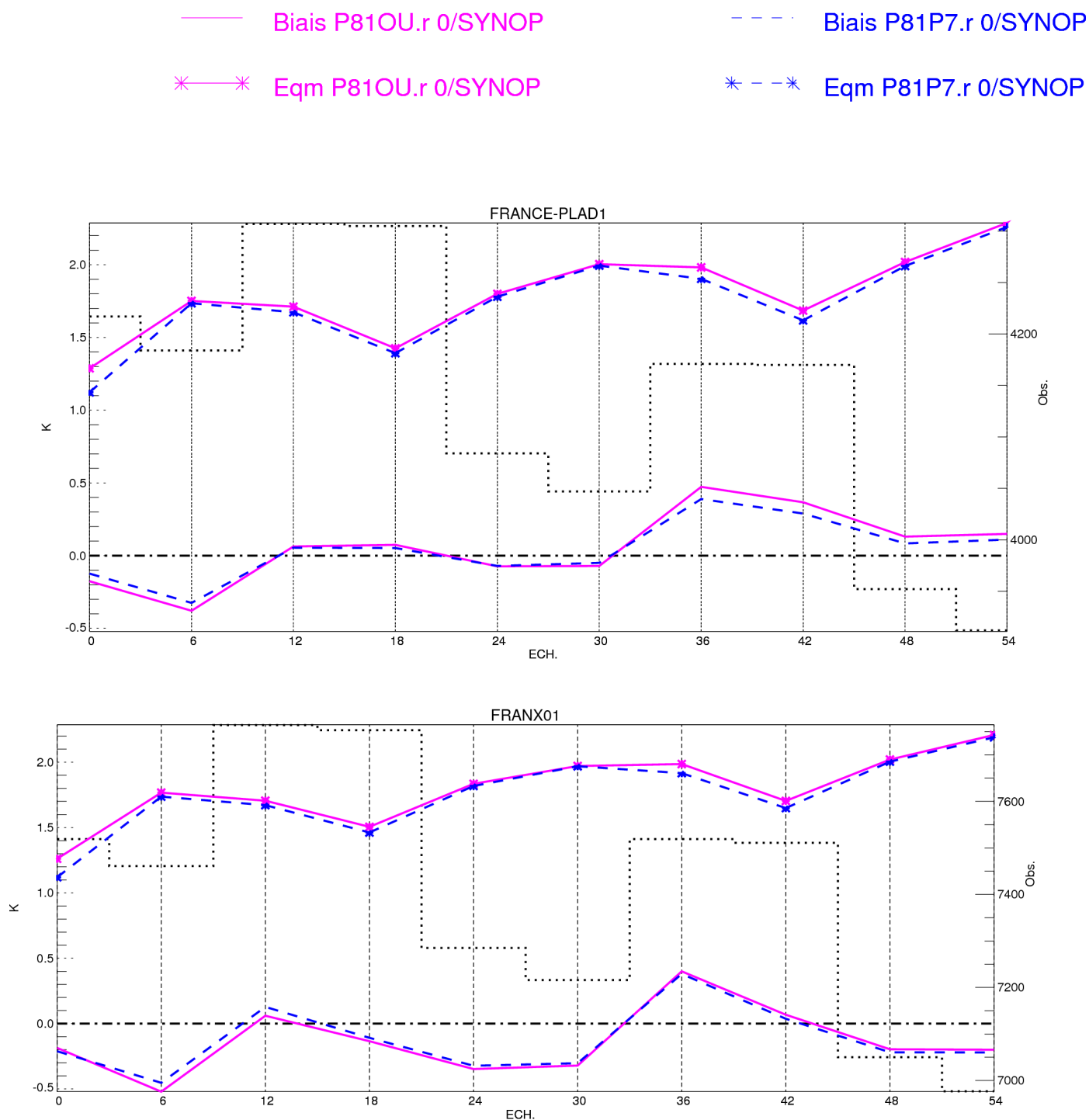


Figure 12. Les scores pour la température par rapport aux SYNOPs, du 06/09/2007 00h au 07/10/2007 18h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)

HUMIDITE

29 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_18UTC

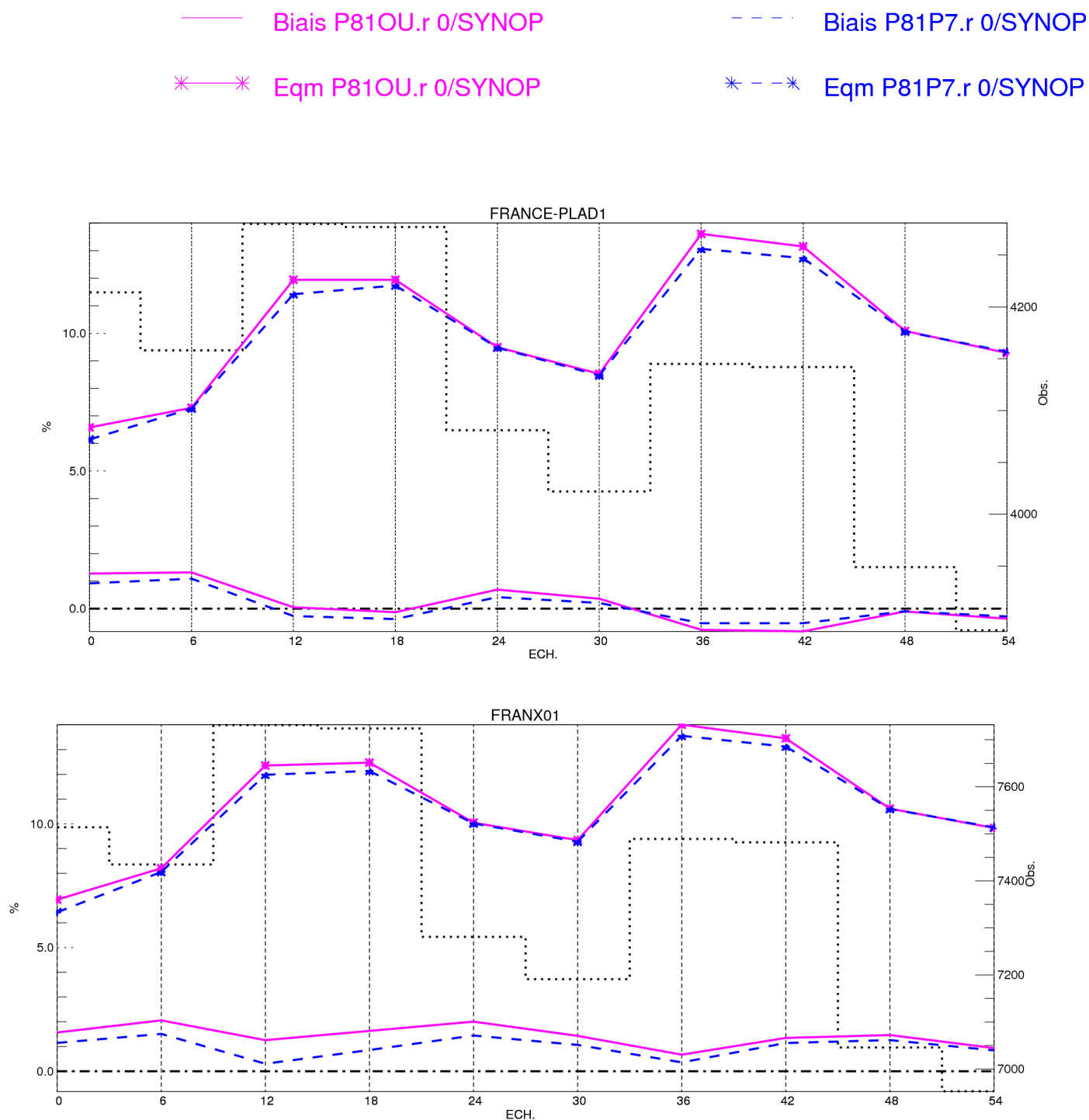


Figure 13. Les scores pour l'humidité par rapport aux SYNOPs, du 6/09/2007 00h au 7/10/2007 18h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)

TEMPERATURE CORR.

28 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_21UTC

— Biais P81OU.r 0/SYNOP - - - Biais P81P7.r 0/SYNOP
— Eqm P81OU.r 0/SYNOP * - - * Eqm P81P7.r 0/SYNOP

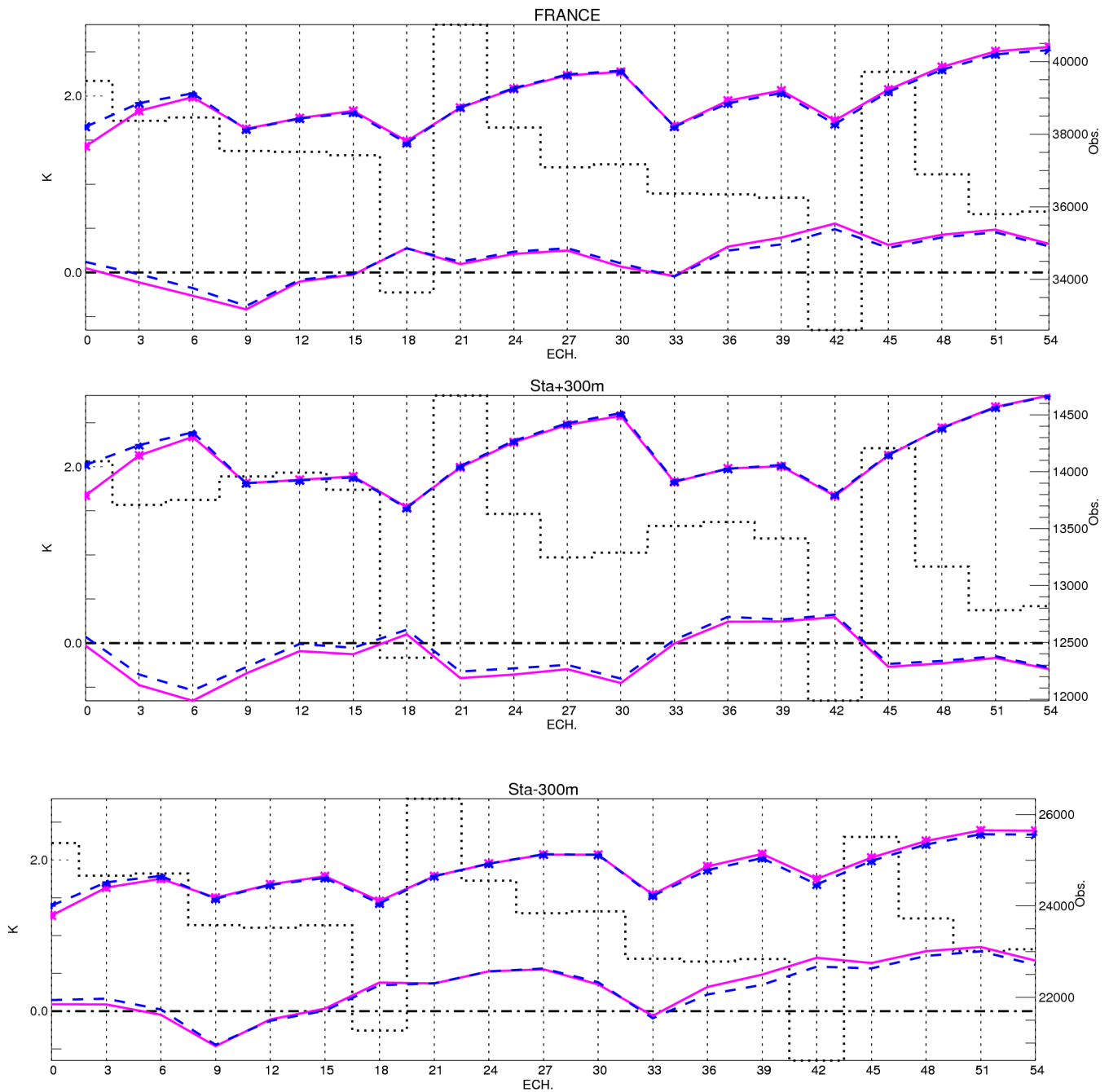


Figure 14. Les scores pour la température par rapport aux RADOMES, du 6/09/2007 00h au 7/10/2007 21h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)

HUMIDITE

28 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_21UTC

— Biais P81OU.r 0/SYNOP - - - Biais P81P7.r 0/SYNOP
 * — * Eqm P81OU.r 0/SYNOP * - - * Eqm P81P7.r 0/SYNOP

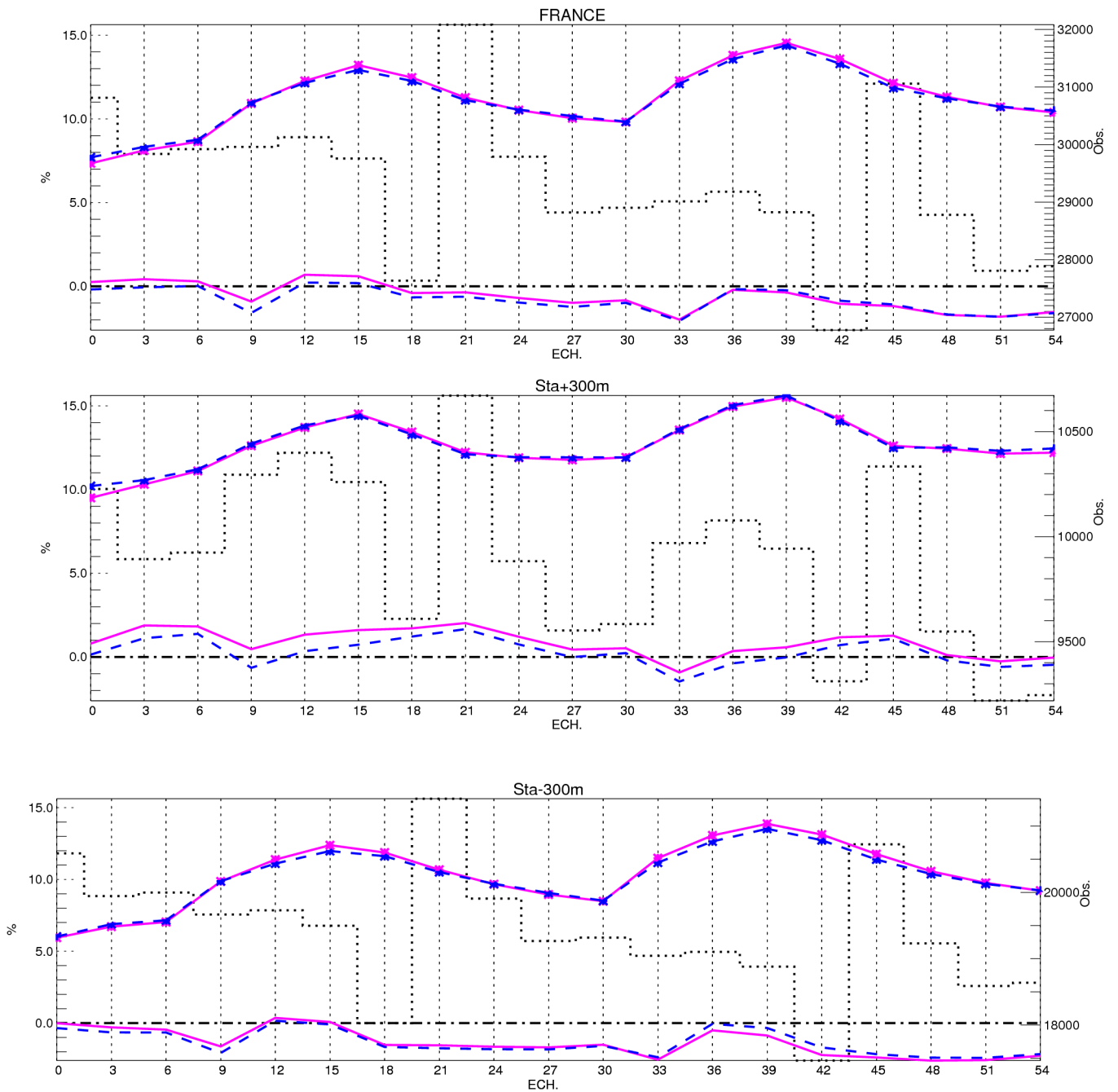


Figure 15. Les scores pour l'humidité par rapport aux RADOMES, du 6/09/2007 00h au 7/10/2007 21h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)

PRECIPITATIONS

29 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_18UTC

— Biais P81OU.r 0/SYNOP - - - Biais P81P7.r 0/SYNOP
— Eqm P81OU.r 0/SYNOP * - - * Eqm P81P7.r 0/SYNOP

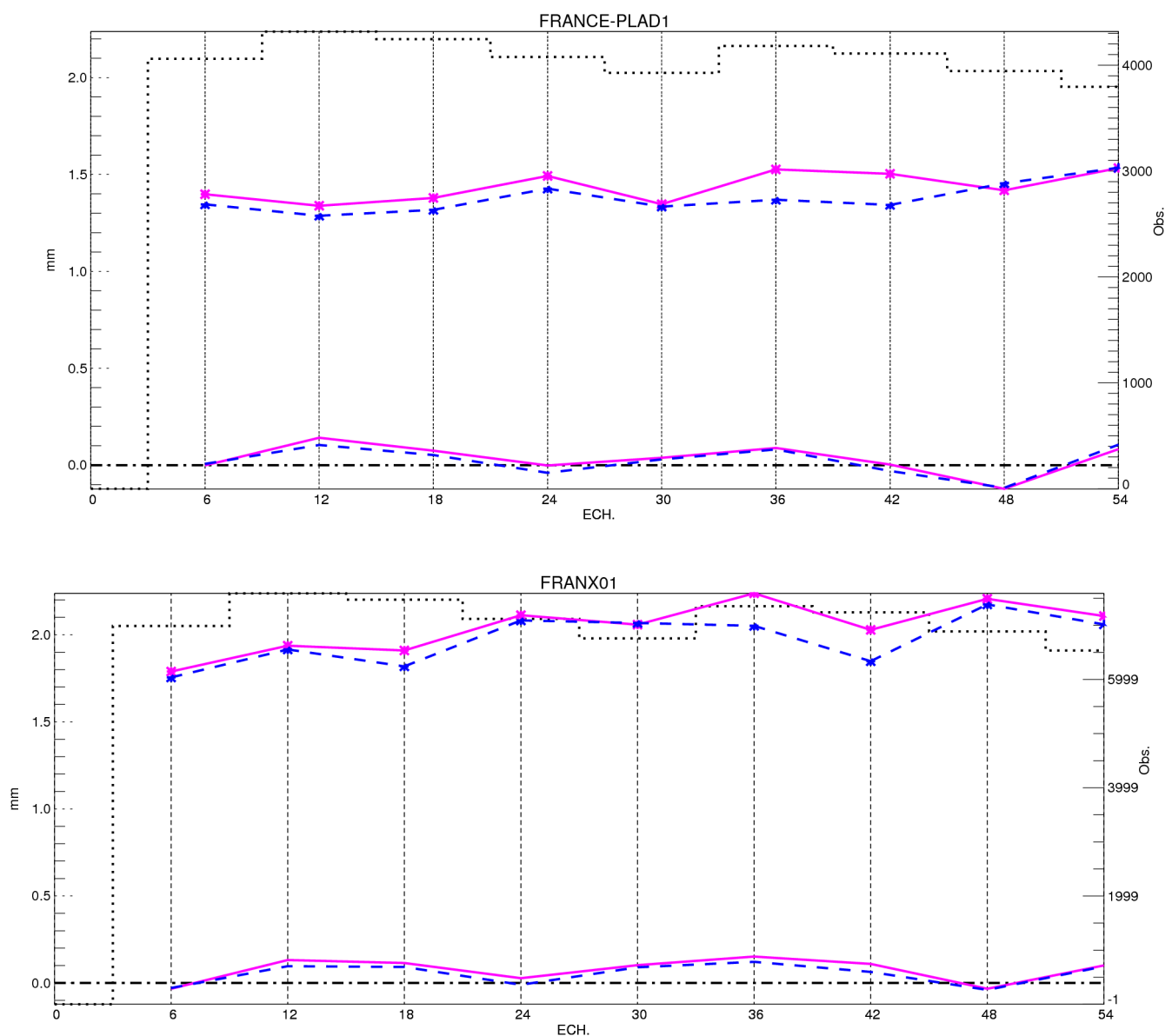


Figure 16. Les scores pour les precipitations par rapport aux SYNOP, du 06/09/2007 00h au 07/10/2007 18h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)

PRECIPITATIONS

28 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_21UTC

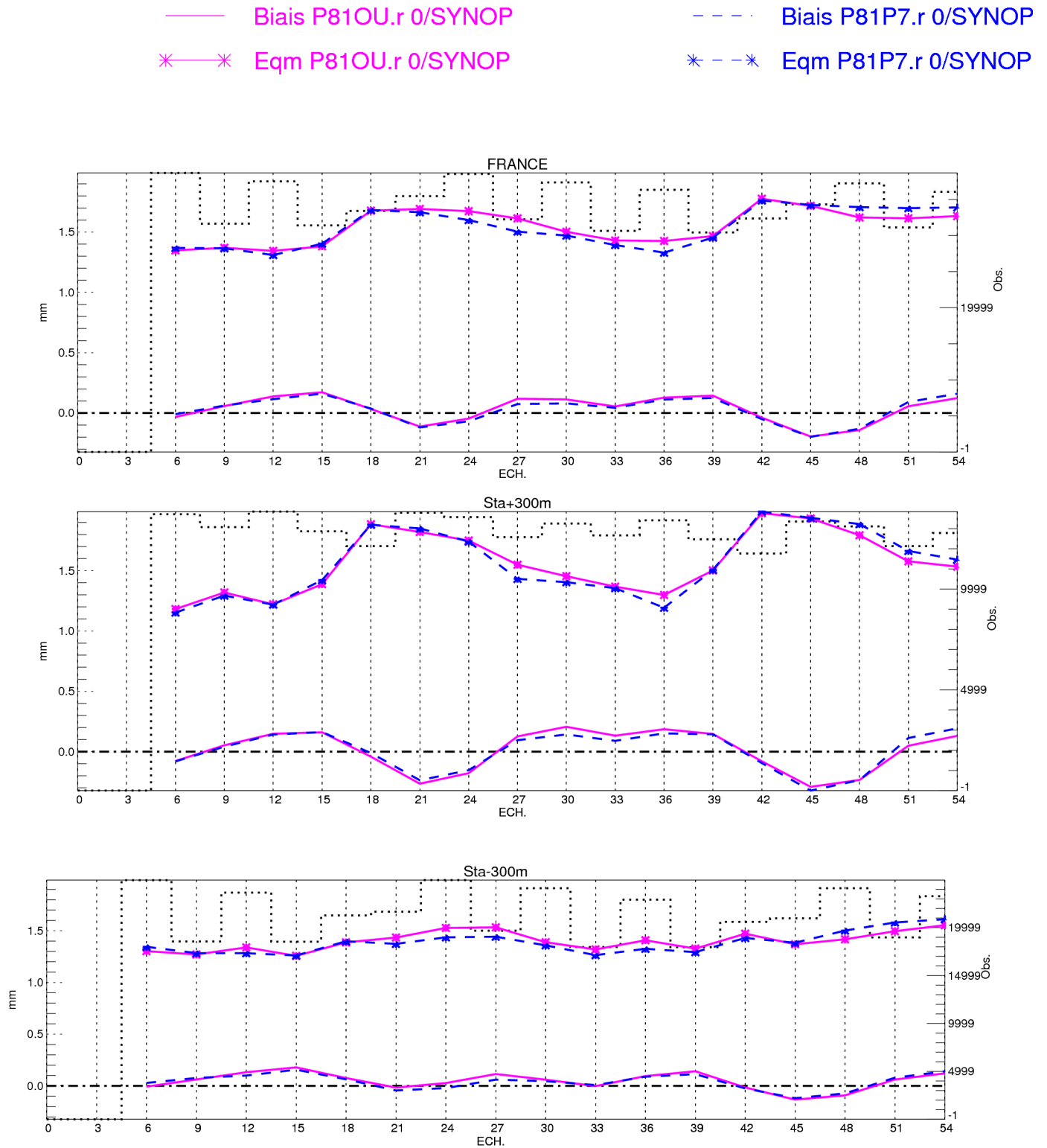


Figure 17. Les scores pour les précipitations par rapport aux RADOMES, du 6/09/2007 00h au 7/10/2007 21h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)

TEMPERATURE : P81OU.r 0/TP-P81P7.r 0/TP

(/0.05K)

30 cas, 06/09/2007_00UTC -> 07/10/2007_12UTC

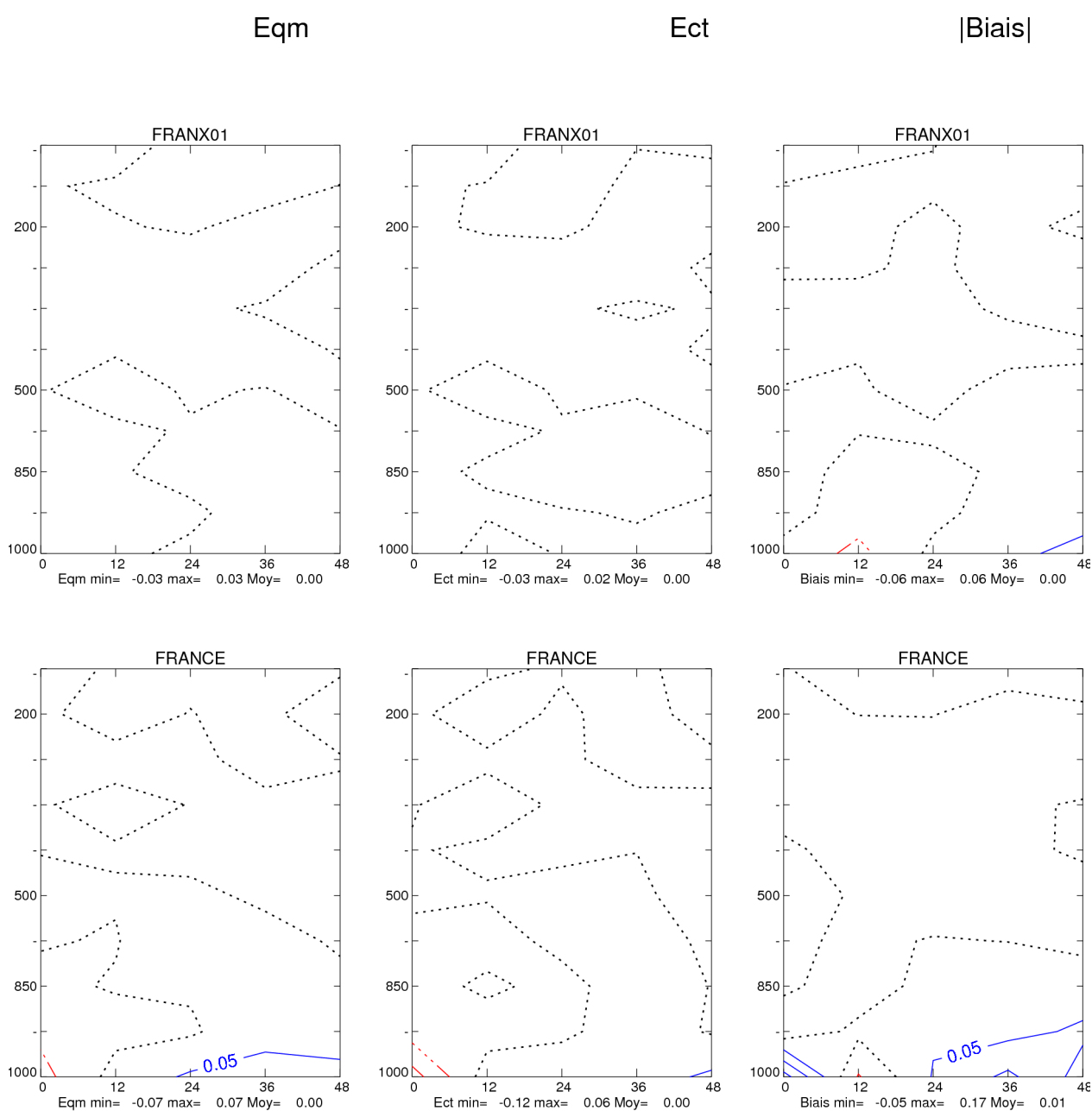


Figure 18. Les scores pour la température par rapport aux TEMPSs, du 06/09/2007 00h au 07/10/2007 12h, l'expérience Canari+3D-Var (81P7) contre 3D-Var (81OU)