

Études sur des améliorations possibles du couplage latéral dans AROME

Karam Essaouini : Direction de la Météorologie Nationale, Maroc
Juillet 2007

Introduction

Ce travail consiste en des études de possibilités d'amélioration du couplage latéral dans AROME. On a commencé tout d'abord par changer la fréquence de couplage (fréquence horaire), puis on a augmenté la fenêtre de couplage (Zone I) pour prendre successivement 16 et 32 points (NBZONG et NBZONL). Ensuite il a été question de relaxer l'orographie dans la zone de couplage en utilisant le coefficient de relaxation EALFA calculé dans SUEBICU. La période utilisée pour les différentes expériences est du 05/02/2007 au 08/03/2007.

1. Changement de la fréquence de couplage (couplage horaire, 61RH)

L'expérience de référence (61RI) est une prévision AROME à 30H d'échéance couplée dynamiquement par le modèle ALADIN avec une fréquence tri-horaire.

Les scores de prévision sur la période d'étude montre que l'augmentation de la fréquence de couplage influence principalement sur les scores des précipitations. On remarque une diminution de l'erreur quadratique moyenne (EQM) à partir de 12H d'échéance pour le couplage horaire (expérience 61RH, figure 1.1).

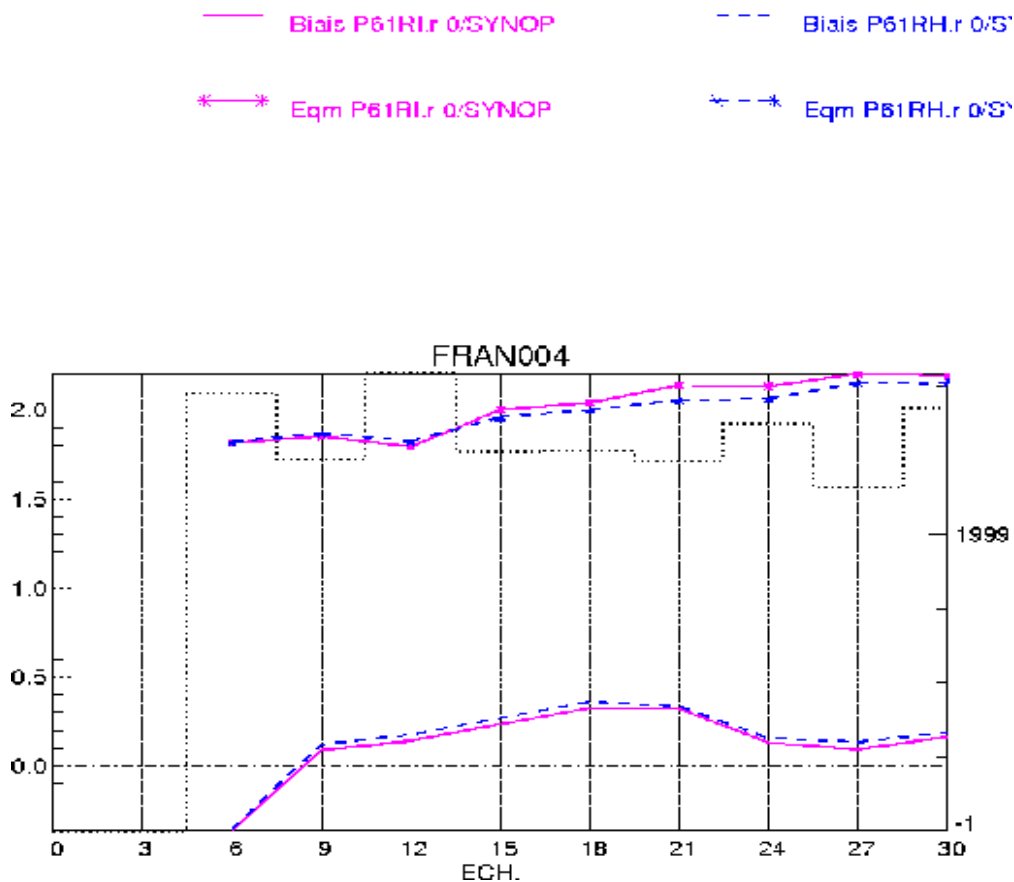


Figure 1.1 : EQM et biais des précipitations pour 26 cas du 05/02/2007 au 08/03/2007

2. Augmentation de la taille de la fenêtre de couplage (16 points et 32 points, 61SM et 61T0)

La taille de la zone I a été augmentée à 16 points puis à 32 points au lieu de 8 points. Dans les deux cas, l'augmentation de la taille de la fenêtre entraîne une détérioration remarquable des scores de prévision de certains paramètres. En effet, l'erreur quadratique moyenne de la température à 2m augmente considérablement ainsi que celle de l'humidité à 2m, la force du vent et la nébulosité. Cependant, il y a une diminution de l'EQM concernant le champ des précipitations et cela à partir de 12H de prévision.

Il faut noter que pour ces deux expériences les scores des échéances 12H et 15H s'améliorent ou à la limite restent égales à ceux de l'expérience de référence.

On peut dire que, en augmentant la taille de la fenêtre de couplage, on augmente la propagation dans le modèle des erreurs qui peuvent éventuellement provenir de cette zone et en particulier ceux de la pression de surface qui sont d'ailleurs liées directement à l'orographie du modèle.

3. Relaxation de l'orographie en utilisant le coefficient EALFA

L'orographie utilisée dans AROME dans la zone de couplage I est très différente de celle utilisée par le modèle ALADIN. Lors du couplage, on se retrouve donc dans la zone I avec des paramètres atmosphériques de grande échelle couplés avec une relaxation et une orographie brute de petite échelle (2.5 Km). L'idée est de fournir au modèle une orographie relaxée dans la zone I.

Pour cela on a tout d'abord interpolé l'orographie ALADIN sur la grille AROME en utilisant une ee927 (expérience 61TP). Sur la figure 3.1, on a représenté les différences entre cette orographie et celle utilisée dans AROME.

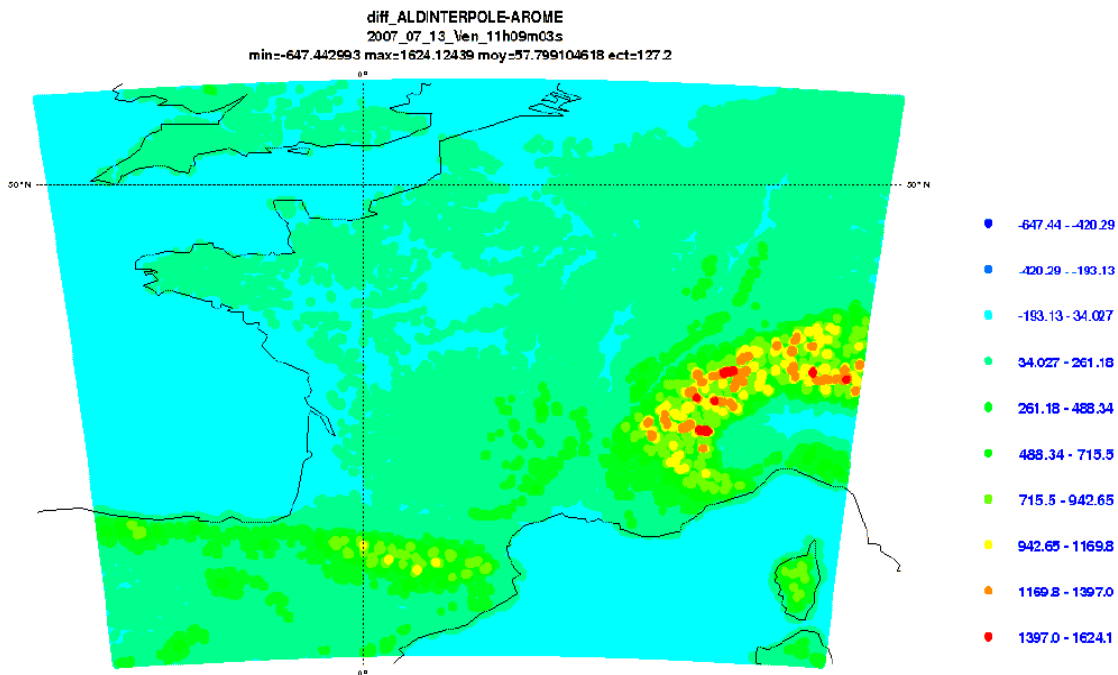


Figure 3.1 : Différence entre l'orographie grande échelle (ALADIN) et l'orographie petite échelle (AROME)

Ensuite, on lit cette orographie ZOROALIN dans SUEOROG et avec une combinaison avec l'orographie AROME (OROG), on calcule le nouveau champ :

$$\text{NEWOROG} = (1 - \text{EALFA}) * \text{OROG} + \text{EALFA} * \text{OROGALAD}$$

où EALFA est le coefficient de relaxation déjà calculé dans SUEBICU

On applique par la suite un aller-retour spectral pour calculer les dérivées du nouveau champ.

Sur la figure 3.2. on a représenté la différence entre le nouveau champ d'orographie et l'orographie d'AROME.

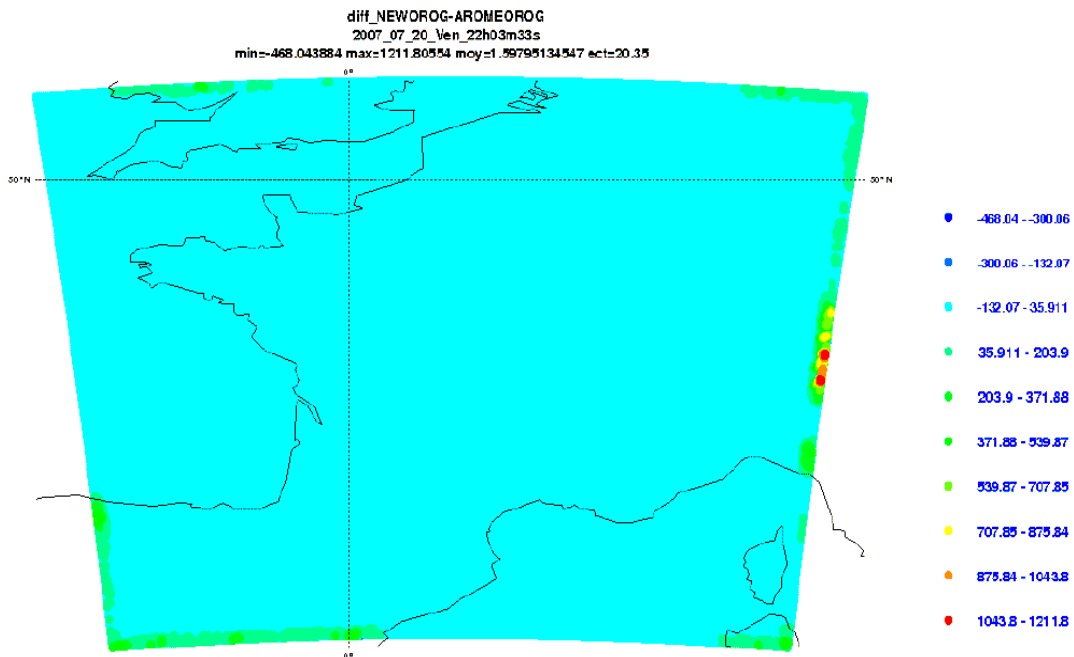


Figure 3.2 : Différence entre la nouvelle orographie et l'orographie AROME

On remarque que les différences dépassent les 1200m dans la zone de couplage bien sûr.

On a lancé donc une prévision à 30H d'échéance sur la période étudiée avec l'orographie relaxée dans la zone de couplage (expérience 61U4) et on a calculé les scores en comparaison avec l'expérience de référence (61RI).

On remarque une détérioration des scores des différents paramètres (T 2m, H 2m, force et direction du vent, pression de surface...), parcontre pour les précipitations l'EQM et le biais sont inférieurs par rapport à ceux de l'expérience de référence (Figure 3.3).

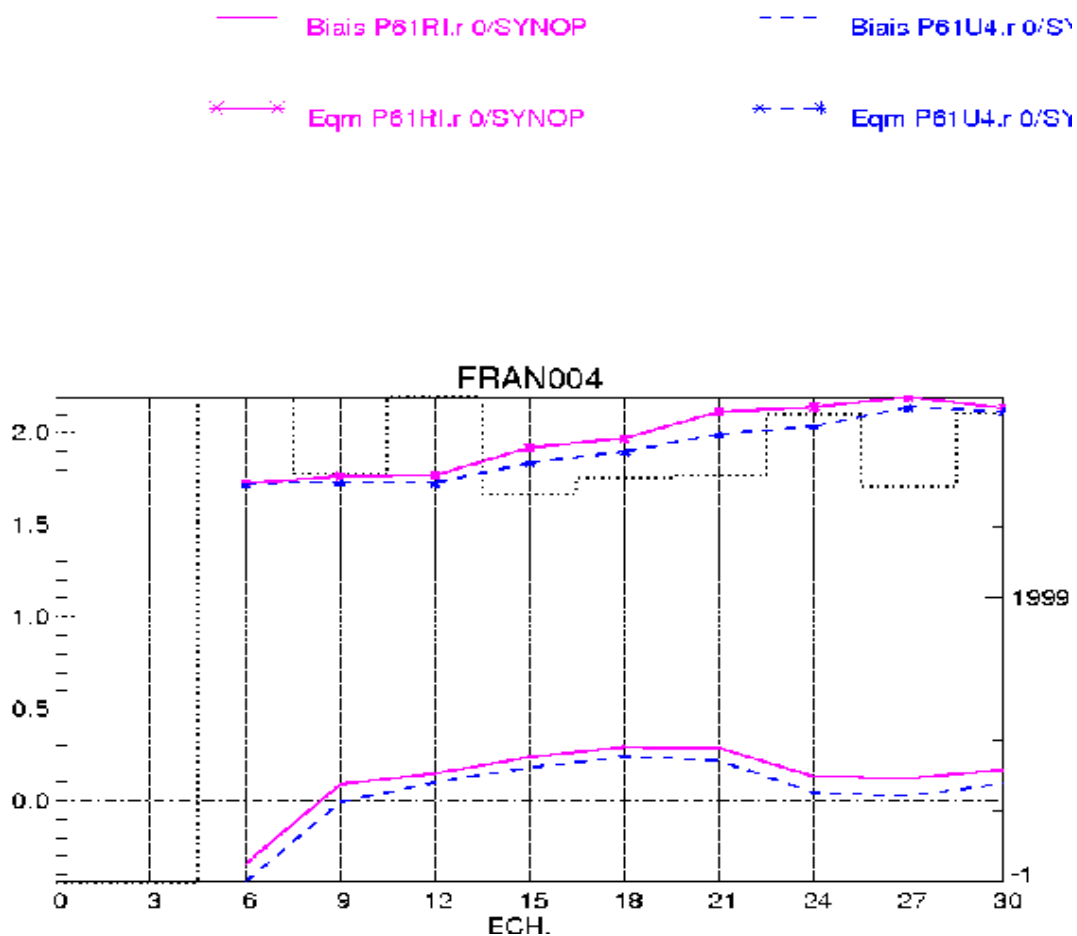


Figure 3.3 : EQM et biais des précipitations pour 30 cas du 05/02/2007 au 08/03/2007

Packs sur tori : ~mrpm618/pack

Les pack avec lequel on a travaillé pour l'augmentation de la fréquence de couplage est :
le cy31t1_op1NEC.13.SX8RV20.x.pack pour le couplage.

Le binaire /cnrm/gp/mrpm/mrpm637/SXbin/AROME32.exe fourni par Yann Seity pour la prévision et le binaire /work/mrpm637/AROME32.exe pour le full-pos.

Pour l'augmentation de la taille de la fenêtre on a utilisé :
le cy31t1_op1NEC.13.SX8RV20.x.pack pour le couplage
le cy32t2_bf.01 pour la prévision

Le binaire fourni par Yann Seity /work/mrpm637/AROME32.exe pour le full-pos

Les packs de couplage et de prévision ont été changé au niveau de **SUEDIM** dans arp/setup pour changer **NBZONG** et **NBZONL**

Pour l'expérience de la relaxation de l'orographie on a utilisé :

le cy31t1_op1NEC.13.SX8RV20.x.pack pour le couplage.
le cy32t2_bf.01 pour la prévision et le full-pos

Il faut noter que dans cette expérience le full-pos n'utilise pas les fichiers clim afin de prendre en compte la nouvelle orographie lors des interpolations.

Le pack cy32t2_bf.01 a été modifié lors de l'initialisation de l'orographie au niveau de SUEOROG dans ald/setup. ~mrpm618/pack/cy32t2_bf.01/.../sueorog.F90

Expériences sur delage : ~mrpm618/xp

Période du 05/02/2007 au 08/03/2007

61R4 : expérience ALADIN avec laquelle on a effectué le couplage dynamique

61RI : expérience de référence (prévision AROME avec couplage tri-horaire)

61RH : expérience avec couplage horaire

61SM : expérience avec augmentation de la fenêtre à 16points et couplage tri-horaire

61SN : expérience avec augmentation de la fenêtre à 16points et couplage horaire

61T0 : expérience avec augmentation de la fenêtre à 32 points et couplage tri-horaire

61T1 : expérience avec augmentation de la fenêtre à 32 points et couplage horaire

61TP : expérience pour l'interpolation de l'orographie ALADIN sur la grille AROME (**ee927**)

61U4 : expérience avec relaxation de l'orographie dans la zone de couplage

Période du 30/12/2006 au 02/01/2007 (non étudié)

61RU : expérience ALADIN

61RW : expérience prévision AROME avec couplage tri-horaire

61RV : expérience avec couplage horaire

Période du 03/12/2006 au 08/12/2006 (non étudié)

61SE : expérience ALADIN

61SG : expérience prévision AROME avec couplage tri-horaire

61SF : expérience avec couplage horaire

Orographie :

Le fichier **NEWOROGRAPHIE** sur delage:~mrpm618 contient l'orographie interpolé d'aladin (SPECSURFGGEOPOTEN) et la nouvelle orographie relaxée utilisée dans 61U4 (SURFOROGRAPHIE). C'est un fichier FA et les deux champs sont en points de grille.

Diagnostic :

Les diagnostics « scores calculés » pour les différentes expériences sont :

scores_060519 : Modèle 1 : 61RH, Modèle 2 : 61RI ==> couplage horaire

scores_060523 : Modèle 1 : 61RI, Modèle 2 : 61SM ==> fenêtre de couplage à 16 points

scores_060524 : Modèle 1 : 61RI, Modèle 2 : 61SN ==> I à 16 points et couplage horaire

scores_060526 : Modèle 1 : 61T0 Modèle 2 : 61RI ==> fenêtre de couplage à 32 points

scores_060526 : Modèle 1 : 61 U4 Modèle 2 : 61RI ==> relaxation de l'orographie dans la zone I

les fichiers postscripts contenant les graphiques des différents diagnostics se trouvent sur delage dans ~mrpm618/diagnostic/

Références :

[1] **Liviu DRAGULANESCU**, ARPEGE/ALADIN : Double-periodicization and coupling, February 1995.

[2] **Tamas Szabo**, Tendency coupling of the surface pressure and related modification in the code, April 2001.