

GROUPE DE PROJET MESONH
Compte-rendu de la réunion technique du 5 octobre 2012
Rédacteur J.-P. Chaboureau, LA

Présents : S. Bielli, J.-P. Chaboureau, J. Escobar, S. Faroux, D. Gazen, C. Lac, V. Masson, G. Tanguy

1. Ecriture des sorties Méso-NH en format NetCDF

S. Bielli a introduit la capacité d'écriture en NetCDF dans chacune des étapes de la suite Méso-NH. L'appel à l'écriture au format NetCDF se fait par la subroutine *ncwrit* dans la subroutine *fmwrit*. Cet appel est contrôlé par le logique LNETCDF d'une nouvelle namelist, NAM_NCOOUT. Avec le logique LFFIFM, on peut choisir aussi de ne pas écrire de fichiers FM en sortie du programme DIAG. Les fichiers NetCDF créés comportent les paramètres de projection, les coordonnées des variables ainsi que les variables time, LAT et LON.

L'écriture au format NetCDF peut se faire en mode *append*. Dans ce mode, l'entête et les données d'une variable sont écrits au fil de l'eau. L'avantage est que l'on peut écrire les variables dans un même et seul fichier. L'inconvénient est qu'à chaque nouvelle variable les données des variables précédentes sont réécrites décalées de l'espace nécessaire à l'écriture de l'entête de la nouvelle variable. Par voie de conséquence, ce mode peut rendre l'écriture très longue en cas de grandes grilles. Aussi, afin de conserver de bonnes performances d'écriture, il a été choisi de définir préalablement l'entête des fichiers NetCDF. Cela impose de parcourir les sous-routines appelant *fmwrit* deux fois: une première fois afin de définir les variables à écrire et une seconde fois pour écrire les variables en NetCDF. On crée alors un fichier NetCDF pour chaque subroutine appelant *fmwrit*. Par exemple, cinq fichiers sont générés en sortie de DIAG que l'on peut ensuite aisément regrouper avec l'outil *nco*. Pour éviter de générer un trop grand nombre de fichiers, il est recommandé de grouper les appels à *fmwrit* dans un nombre limité et bien identifié de sous-routines. Ce mode d'écriture sera disponible dans la prochaine version.

En accompagnement à cette nouvelle possibilité d'écriture au format NetCDF, il sera proposé une formation à l'utilisation du logiciel graphique *ncl* par S. Bielli. Cette formation sera proposée dans un premier temps aux développeurs intéressés. Dans un second temps, tout ou partie de cette formation sera incluse dans le stage de formation Méso-NH.

A noter que la version 4 de NetCDF permet d'écrire aussi du HDF5 simplement en le demandant au moment de la création du fichier. Ce mode a été testé avec succès et les fichiers résultants ont été lus avec les logiciels *ncl* et *visit*, ainsi que *paraview* (dans ce dernier cas, il est nécessaire de créer un fichier *xml* qui décrit les données). L'avantage de la version 4 de NetCDF est de pouvoir utiliser les capacités d'écriture des entrées sorties en parallèle de HDF5. Cela nécessite une implémentation de MPI2 ainsi que très peu de modifications dans le code. Cette possibilité sera plus amplement testée. Si les performances d'écriture en parallèle en NetCDF se révèlent performantes et peu dépendantes du type de supercalculateurs, il sera envisageable d'abandonner le format LFI au profit du format NetCDF.

2. Contenu du prochain bug : MNH-4-9-3

Le prochain bug est prévu pour être délivré fin octobre 2012. Il comportera des corrections sur EDKF, la mise en namelist (NAM_TURBn) de la variable XTKEMIN, l'introduction du programme PERLE (besoin spécifique à DP/SERV/ENV pour le couplage avec un modèle lagrangien particulaire) et diverses corrections dans Méso-NH et dans SURFEX (notamment celles liées au compilateur PGI).

3. Organisation de la prochaine version

La prochaine version comprendra :

- Surfex version 7.2. Cette version évite de dupliquer les paramètres de surface dans chaque fichier Méso-NH et impose donc la lecture du fichier PGD à chaque étape ;
- la possibilité de faire les simulations en real*4 (au lieu de real*8) pour un gain de performance d'un facteur 2 ;
- la fonctionnalité d'une longueur de halo variable pour pouvoir intégrer des schémas numériques d'ordre supérieur ;
- la capacité de ne simuler qu'une tranche d'atmosphère ;
- le calcul de spectre parallélisé et en cours de run ;
- la sursaturation pronostique dans le schéma KHKO ;
- des développements en chimie ;
- l'écriture au format NetCDF.

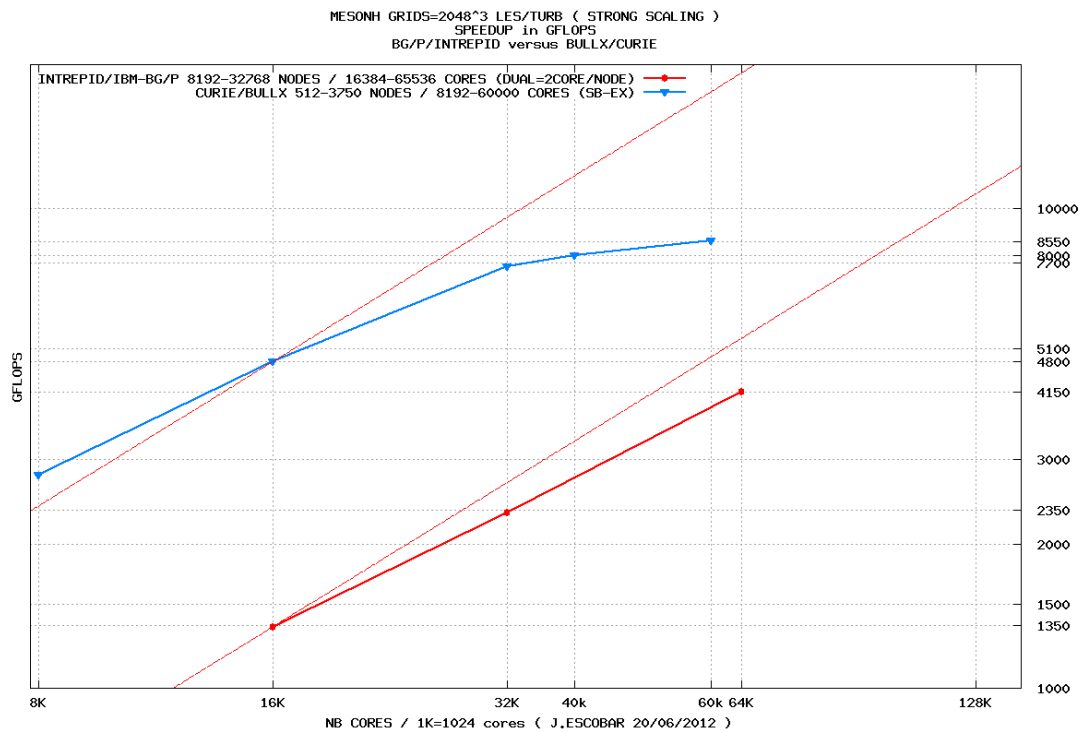
Elle sera dédoublée entre :

- la **version 4.10** qui conserve les schémas numériques centrés actuels, schéma CEN4TH pour l'advection du vent et Leap-Frog pour le schéma temporel ;
- la **version 5.0** ne comprenant plus que des schémas numériques décentrés, WENO 3^{ème} ordre pour l'advection du vent et schéma temporel Runge-Kutta 2^{ème} ordre.

4. Performances du code sur machines massivement parallèles et cartes graphiques

Les derniers tests effectués par J. Escobar sur une grille cubique de 2048 de points de côté montrent une perte de scalabilité au-delà de 32 kprocesseurs sur la machine CURIE (Bull X). Cette perte de scalabilité est due au calcul de FFT effectué sur le domaine entier de la grille. Elle est moins importante sur la machine INTREPID (Blue Gene/P) grâce à une meilleure performance de son réseau (cf. figure ci-dessous).

Par ailleurs, le portage de Méso-NH sur carte graphique montre des résultats encourageants (un facteur 10 a été obtenu en monoprocesseur sur le schéma d'advection PPM). Il nécessite des modifications dans le code : optimiser les communication entre processeurs (recouvrement des calculs et des communications) et inclure dans le code des directives de parallélisation OpenACC (standard supporté par CRAY, PGI et HMPP) pour les cartes graphiques et autres accélérateurs (ACC) à venir. Les directives OpenACC sont les équivalentes des directives OpenMP utilisées pour les processeurs multicoeurs.



5. Passage du site web en site wiki

Suite aux requêtes soulevées par des utilisateurs lors de la dernière réunion, une refonte du site web a été engagée. La page d'accueil du site a maintenant un nouveau logo (créé par F. Pantillon). Par ailleurs, la plupart des pages du site font désormais partie du site *teamwiki*. Cela permet l'écriture et la modification du site de manière communautaire entre les développeurs du LA et du CNRM. Le nouveau site web est en cours d'installation et sera écrit en totalité sous wiki.