

Modélisation Numérique et Calcul Intensif pour l'Étude de la Pollution Atmosphérique

C. El Amrani*

Université Abdelmalek Essaadi, FST de Tanger, BP 416, Tanger, Maroc

Mots-clés: Modélisation, WRF/Chem, Calcul intensif, programmation parallèle

Résumé :

Cette étude se base sur le modèle Weather Research and Forecasting (WRF), qui est spécifique pour la prédiction météorologique. Le traitement de WRF consiste en trois étapes : le prétraitement, l'exécution du modèle, et le post-traitement.

WRF/Chem est le modèle WRF couplé au traitement chimique. Il simule le couplage entre la dynamique atmosphérique, la radiation et la chimie, et il est utilisé pour l'étude de la qualité de l'air à l'échelle régionale. WRF/Chem peut prédire le transport des constituants atmosphériques et la radiation de l'ozone et des *ultraviolets*.

Le traitement numérique de WRF/Chem nécessite un temps de calcul très long, et un espace de stockage de données très large. La solution proposée consiste au portage de WRF/Chem sur l'architecture du Grid Computing, qui offre des ressources informatiques importantes. Cette technique permet d'accélérer l'exécution du modèle qui s'adapte bien aux calculs à mémoires partagée et distribuée.

Le Grid Computing utilisé pour cette étude est le Grid Marocain MaGrid, qui est lié à la plateforme Méditerranéenne EumedGrid. Les utilisateurs peuvent avoir, à travers de cette infrastructure, les moyens de calcul et de stockage nécessaires pour le traitement intensif du modèle.

La technologie du Grid permet, d'un côté, de traiter plusieurs scénarios en parallèle, et d'un autre côté, de diminuer le temps d'exécution grâce à l'application du modèle de programmation parallèle Message Passing Interface (MPI). Avec l'application de ces techniques, les zones complexes de simulation peuvent être mieux représentées et traitées, ce qui permet d'aboutir à des résultats numériques plus précis.

Dans cette étude, le modèle WRF/Chem a été porté sur MaGrid, en suivant plusieurs étapes d'adaptation et de configuration. Ensuite, plusieurs simulations de la pollution atmosphériques au nord du Maroc, ont été réalisées, en se basant sur des conditions initiales et aux limites.

Grâce aux moyens de traitement et de stockage abondants fournis par le Grid, les calculs ont été accomplis dans des temps d'exécution réduits. WRF/Chem, porté sur le Grid Computing, montre que c'est un moyen de simulation idéal pour l'étude de la pollution atmosphérique.

* Auteur à qui la correspondance devra être adressée : C. El Amrani, ch.elamrani@fstt.ac.ma