
dyablo-Whole Sun : Un nouveau code de simulation sur grille AMR pour la simulation solaire sur architectures exascale

Maxime Delorme^{*1}, Allan Sacha Brun², Arnaud Durocher¹, and Antoine Strugarek¹

¹AIM – CEA Saclay – France

²AIM – CEA Saclay – France

Résumé

La simulation numérique est devenue au cours des dernières décennies l'un des piliers de la recherche en physique solaire et en géophysique. La simulation de phénomènes localisés comme l'émergence de flux à la surface du Soleil nécessite désormais l'utilisation de techniques de maillage adaptatif (AMR). L'utilisation d'AMR permet de résoudre des échelles locales plus fines avec une empreinte mémoire moindre mais au prix d'une algorithmique plus complexe et plus coûteuse. Nous présentons le framework dyablo et son code associé Dyablo Whole Sun (DWS). dyablo est une plateforme écrite en C++ permettant d'effectuer des calculs sur grille AMR avec décomposition de domaine par MPI et dont le parallélisme partagé est assuré par la librairie de portage de performance Kokkos. Le portage de performance permet ainsi d'effectuer des calculs sur des architectures hétérogènes (CPU, GPU, ARM) sans portage spécifique. Dyablo expose des interfaces modulables permettant aux utilisateurs de développer des codes à fort degré de parallélisme reposant sur des grilles AMR. DWS est un code de simulation solaire basé sur le framework dyablo et développé dans le cadre de l'ERC Synergy Whole Sun visant à effectuer les premières simulations du Soleil du noyau jusqu'à la couronne. DWS est en cours de développement mais de premiers résultats ont été obtenus dans le cadre de deux benchmarks internationaux de convection de surface, notamment pour simuler la granulation solaire. L'organisation et la coordination de ces benchmarks nous ont permis ainsi de valider les premiers résultats de DWS et de le confronter à des codes bien établis tels que Bifrost, Dispatch ou encore Mancha.

^{*}Intervenant