

Parallélisation et MEXICO

Gauthier Quesnel

La croissance constante de la taille et de la complexité des modèles, en terme de formalismes ou de couplage de formalismes que nous concevons ou que nous étudions avec la simulation, l'estimation de paramètres, l'exploration de modèles ou l'optimisation par simulations nous imposent des temps de calculs de plus en plus importants. Pour répondre à cette demande croissante de puissance d'exécution il est nécessaire de revoir la manière de développer les méthodes et les algorithmes que nous produisons.

Aujourd'hui, le principal moyen que nous avons pour diminuer les temps de calculs sont soit d'attendre de nouveaux processeurs plus puissants soit d'exploiter les architectures à plusieurs processeurs repartis sur une même machine, sur un réseau local ou depuis internet systèmes proposés respectivement par les ordinateurs à plusieurs processeurs, par les *clusters* (fermes de calculs) ou par les grilles de calculs.

Récemment, l'industrie des microprocesseurs a pris une voie vers ces architectures à plusieurs processeurs. En effet, pendant très longtemps cette industrie a travaillé à l'augmentation des fréquences et à l'augmentation du nombre de transistors pour augmenter la rapidité d'exécution des instructions sur ses microprocesseurs. Aujourd'hui, avec les problèmes de températures engendrés par des fréquences très élevées, ces industries se sont orientées vers de nouvelles architectures des microprocesseurs dites multi-cœurs dans lesquelles plusieurs processeurs, appelés cœurs, communiquent directement via un système de cache au sein d'un même processeur. Cet état de fait, nous pousse d'avantage encore vers le développement et vers la transition de nos algorithmes et méthodes vers la parallélisation.

Les avancées technologiques tant en terme de puissance de calculs avec les nouvelles architectures des processeurs (passage aux processeurs multi-cœurs) qu'en infrastructures de calculs (fermes de calculs à plusieurs centaines ou milliers de cœurs, grilles de calculs de plusieurs milliers de nœuds) doivent être prises en compte dans nos travaux au sein de nos laboratoires et doivent donc orienter les prochains travaux méthodologiques sur la parallélisation de nos outils et algorithmes.

Les premiers éléments de discussion nous amènent à concentrer notre questionnement sur l'évolution de nos outils, de nos algorithmes en terme de parallélisation des calculs pour par exemple, paralléliser les modèles de simulations, pour réaliser des cadres d'expériences complexes sur fermes de calculs ou grille de calculs. En effet, dans le cadre du réseau MEXICO, les premières analyses montrent que les nouvelles méthodes ou algorithmes de parallélisation à développer sont réduits. Les limitations que rencontrent les chercheurs aujourd'hui sont plutôt le nombre limité de simulations qu'ils peuvent exécuter sur leurs machines. Hors ces simulations

sont indépendantes les unes des autres. Les algorithmes et les outils informatique existants pour la parallélisation de tels systèmes sont plus que suffisants. En conséquence, il nous paraît relativement aisé de lancer une étude et de proposer des outils permettant d'exploiter les machines à plusieurs processeurs.