



**HAL**  
open science

# Analyse et Optimisations des Applications HPC à mémoire distribuée et globalement adressable

Tassadit Célia Aitkaci

► **To cite this version:**

Tassadit Célia Aitkaci. Analyse et Optimisations des Applications HPC à mémoire distribuée et globalement adressable. COMPAS19 - Conférence d'informatique en Parallélisme, Architecture et Système, Jun 2019, Anglet, France. hal-02429482

**HAL Id: hal-02429482**

**<https://inria.hal.science/hal-02429482>**

Submitted on 7 Jan 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Analyse et Optimisations des Applications HPC à mémoire distribuée et globalement adressable

Tassadit Célia AITKACI\*

Université de Bordeaux,  
Inria Bordeaux Sud-Ouest & Atos Bull Technologies  
1 Rue de Provence 38130 Echirolles France  
celia.ait-kaci-tassadit@inria.fr  
tassadit.aitkaci@atos.net

---

## Résumé

Le monde du Calcul Haute Performance ne cesse d'évoluer pour s'adapter aux exigences de l'Exascale en terme de puissance de calcul, et de traitement rapide. Un des moyens d'exploiter efficacement les ressources de calcul est d'utiliser le paradigme de programmation PGAS (Partitioned Global Address Space), dont la principale caractéristique est de partager une vue globale de la mémoire entre les processus. Cela permet d'écrire et de lire directement dans cet espace partagé. Bien que le modèle PGAS existe depuis longtemps, il reste peu utilisé par la communauté du HPC, notamment à cause des modes de synchronisation requis pour sécuriser le programme. Comme le modèle PGAS propose un concept de programmation en mémoire partagée dans de la mémoire distribuée, les problèmes de concurrence d'accès s'y appliquent. Pour cette raison la programmation en mode PGAS peut se révéler très difficile, car l'utilisateur doit gérer explicitement tous les accès mémoire pour garantir la cohérence du programme.

Il est donc intéressant pour les programmeurs d'applications PGAS, d'avoir des outils qui leur permettent de faciliter le développement de codes corrects et efficaces.

Dans cette thèse nous nous intéressons principalement aux modèles de programmation à mémoire distribuée et globalement adressable dans MPI appelés MPI-RMA (Remote Memory Access). Pour accompagner l'utilisateur dans la programmation des applications MPI-RMA nous proposons de faire une analyse statique (à la compilation), combinée avec une analyse dynamique (à l'exécution), pour vérifier les codes des applications MPI-RMA. Cette analyse mixte permet d'exploiter les avantages des deux approches.

PARCOACH (PARallel CONTROL flow ANomaly CHECKer) utilise cette approche mixte, et a déjà fait ses preuves dans l'aide à la programmation de codes MPI, notamment en proposant une aide avancée à l'utilisateur dans la détection d'erreurs liées aux collectives MPI.

L'objectif principal de cette thèse est de faciliter la programmation aux développeurs des applications MPI-RMA. Nous proposons d'étendre l'outil PARCOACH, pour optimiser les modèles de programmation proposés par MPI-RMA, pour principalement détecter les accès illégaux à la mémoire partagée, et les blocages liés au non déterminisme dans les routines MPI, avec une aide dynamique sur la réalité et l'origine de ces éventuels blocages en MPI-RMA.

---

\*. Le texte a été relu par Denis Barthou, Emmanuelle Saillard et Marc Sergent