

Stabilité du Système Solaire

Retour d'expérience avec EGEE

M. Gastineau

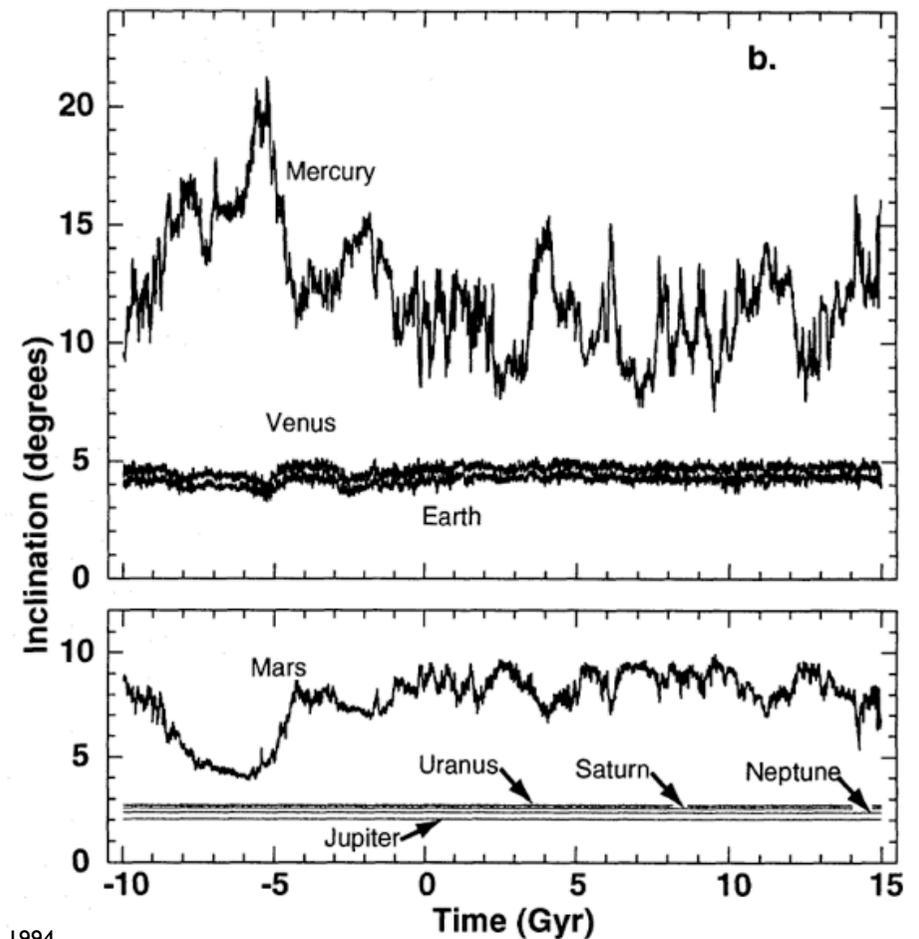
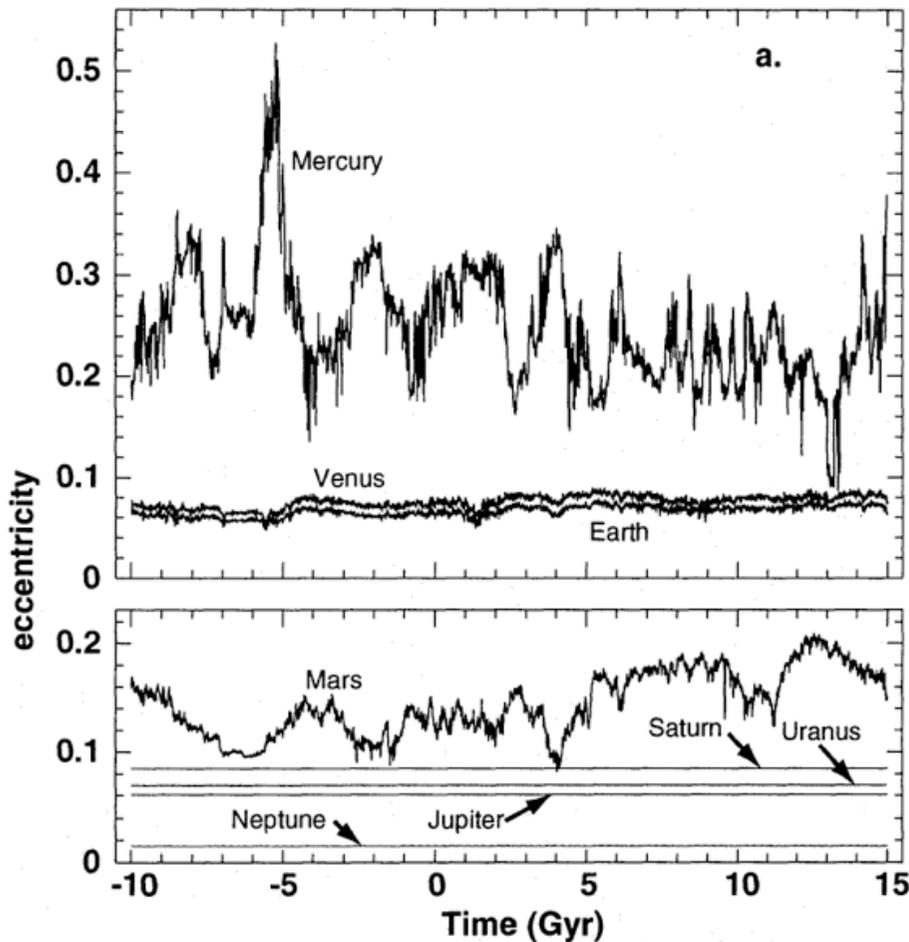
IMCCE - Observatoire de Paris - CNRS UMR8028
77, avenue Denfert Rochereau
75014 PARIS
FRANCE

gastineau@imcce.fr



Introduction

Caractère chaotique des orbites des planètes



© Laskar, 1994

Equations moyennisées (Laskar, 1994)
possibilité de rencontre proche entre Vénus et Mercure sur 5 Ga

Introduction

Erreur de 15 m sur la Terre

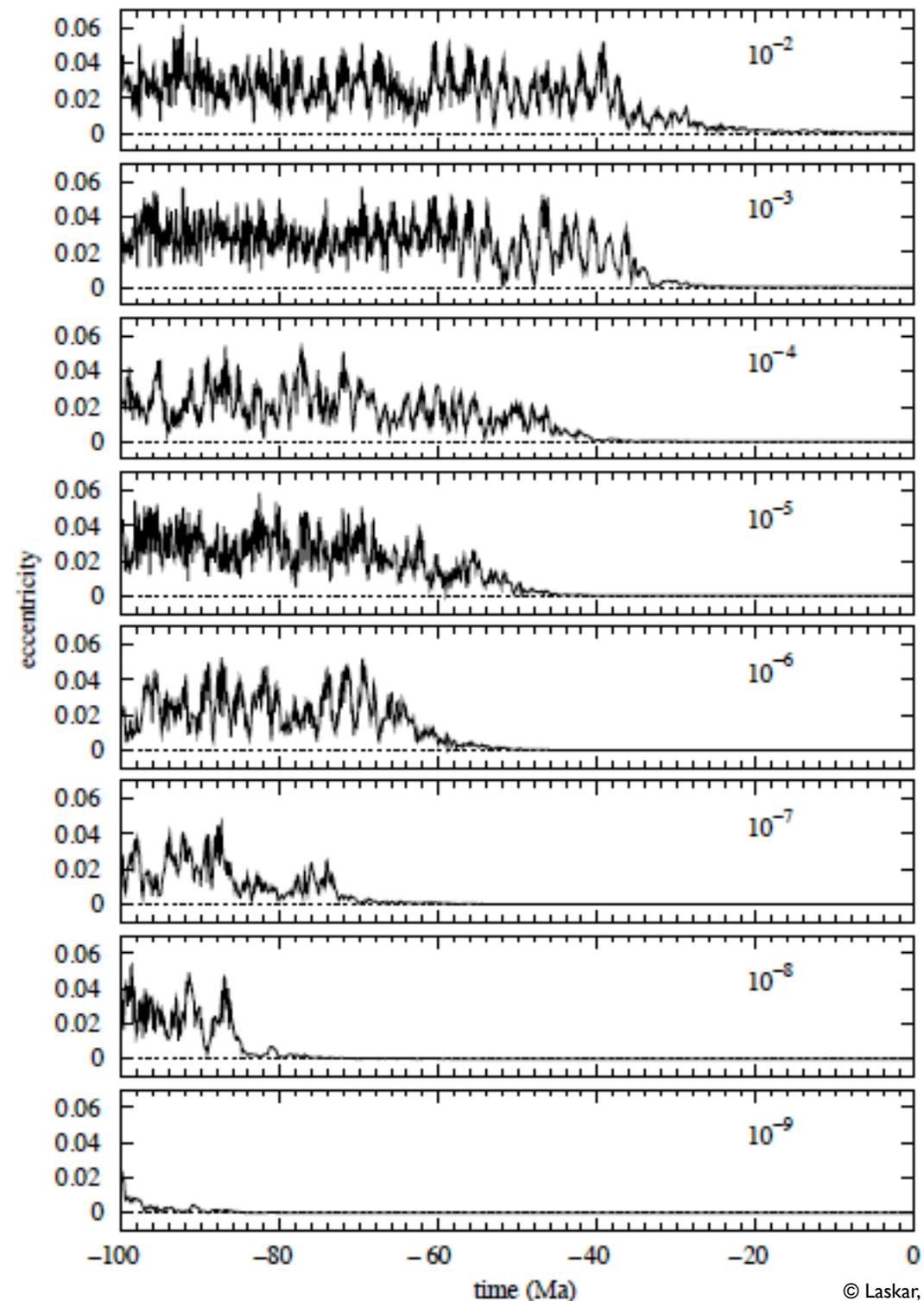
→ erreur de 150×10^6 km après

100 Ma

→ Etude statistique sur 5 Ga

Recherche de collisions entre les planètes

projet initié fin 2007



© Laskar, 1999

- 🔗 Intégration numérique des orbites des 8 planètes + Pluton
 - relativité
 - lune moyennisée
 - effets dissipatifs dans le système Terre-Lune
 - pas d'intégration: 9.13 jours
 - contrôle automatique de la conservation de l'énergie

- 🔗 Ajusté aux éphémérides INPOP06 sur 1 Ma

Caractéristiques des simulations



1 simulation

- 3200 heures CPU sur Intel Xeon E5345 - 2.33 Ghz
- données initiales : 6 Mo (exécutable inclus)
- données générées : 2.5 Go



501 simulations sur EGEE

- variation demi-grand axe de Mercure : 0.38 mm
- 1.6 millions d'heures CPU
- 1.2 To

- 📌 Gestionnaire de batchs : limite de temps < 24 ou 48H.
 - Découpage de l'intégration en tranches de 20Ma \Leftrightarrow 12h30 CPU
 - Création de points de reprise : 10Ko
 - Chaînage de jobs
 - renouvellement automatique du certificat
validité de 24 heures par défaut au maximum
- 📌 Portage déjà réalisé sur les clusters locaux : SIO, IPG
 - points de reprise déjà gérés

Contraintes de processeur

- Spécification du processeur indispensable
 - résultats différents si AMD ou Intel
 - algorithme différent dans les bibliothèques mathématiques

- Trop grande diversité de valeurs de processeur
“GlueHostProcessorModel”

```
- CE: CE.grid.openu.ac.il:2119/jobmanager-pbs-dteam
  - Processor          Xeon

- CE: HEPCMS-0.UMD.EDU:2119/jobmanager-condor-cms
  - Processor          Intel(R) Xeon(R) CPU E5440 @ 2.83GHz

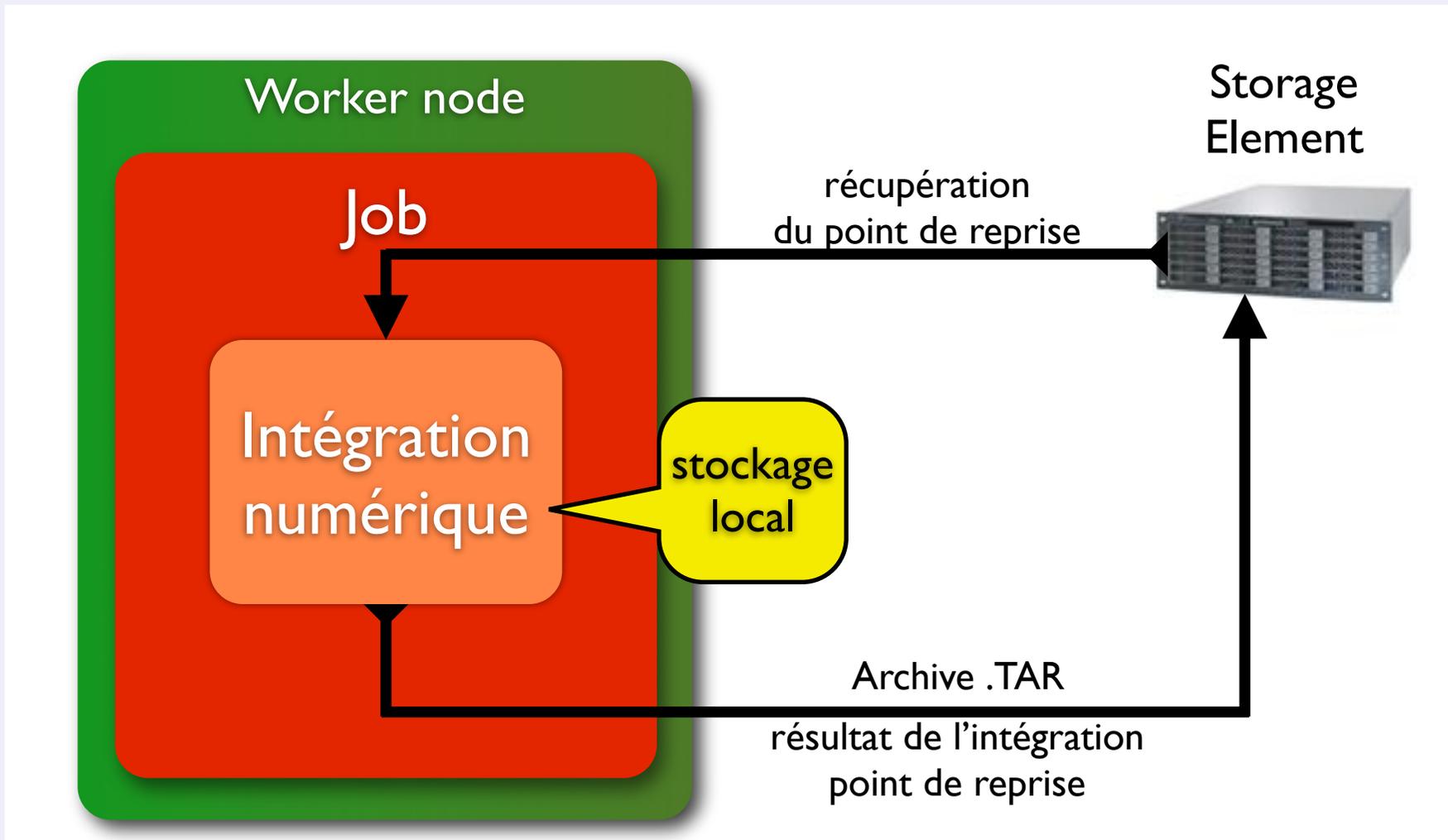
- CE: agh2.atlas.unimelb.edu.au:2119/jobmanager-lcgpbs-biomed
  - Processor          Xeon5450

- CE: apcce01.in2p3.fr:2119/jobmanager-pbs-virgo
  - Processor          Intel

- CE: ce01.tier2.hep.manchester.ac.uk:2119/jobmanager-lcgpbs-t2k
  - Processor          EM64T
```

Contrainte de stockage

- Stockage sur les Storage Elements
- données générées sous forme tar : cohérence en cas de problème
- point de redémarrage



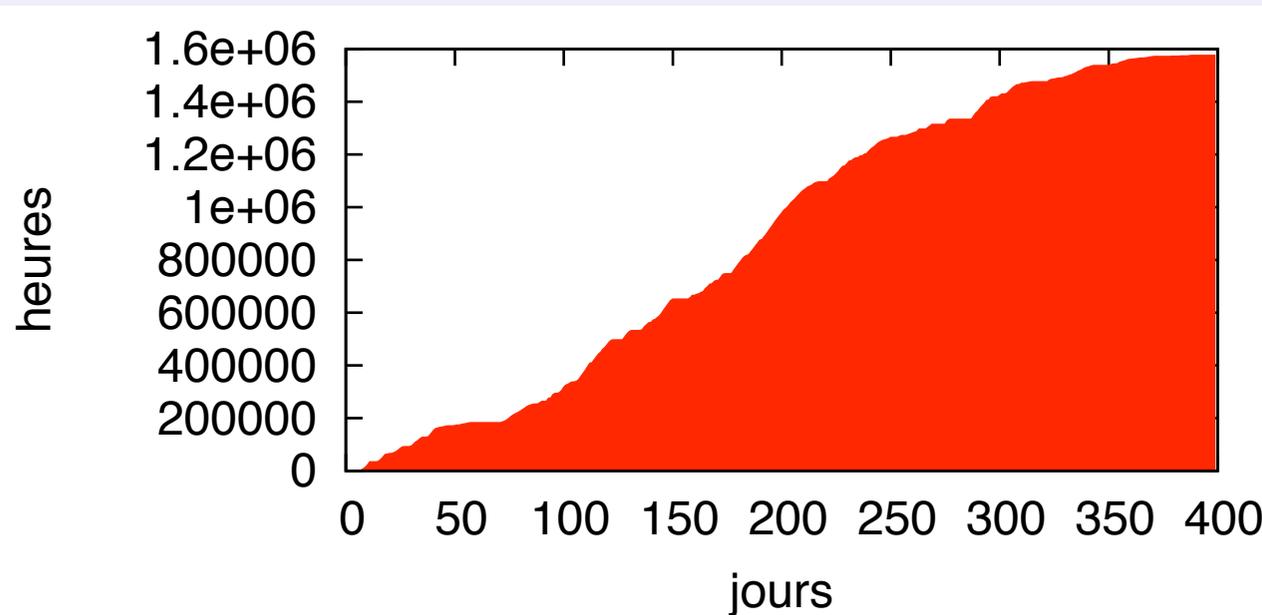
Portage de l'application sur la grille

- Code C/C++ (32000 lignes sources)
- Binaire compilé en local ➔ pas de modification du code source
- Réécriture de scripts de soumission du type shell/PBS en JDL
- Utilisation du middleware gLite-WMS
 - Chaînage de jobs ➔ JDL de type “DAG” (Directed Acyclic Graph)
 - Exploration de l'exploration de paramètres ➔ JDL de type “Parametric”
 - Impossibilité de combiner “DAG” et “Parametric” dans un JDL
 - ➔ 1 simulation par DAG
 - ➔ non utilisation de MPI
- Manque de clarté des documentations EGEE (multiples versions)

- Soumission longue si chaque noeud a un “InputSandBox” différent
- Inspection difficile de l'état des jobs de type DAG avec les outils glite-wms-...
 - Perte de l'information sur le nom des noeuds du DAG
 - Inspecter chaque sortie pour diagnostiquer les erreurs
 - Gestion efficace des tickets d'incident GGUS par le support
 - Difficulté de surveillance de 500 jobs
 - Regroupement de 10 simulations par DAG
- Création de scripts (qstat) pour visualiser les états des simulations

Statistiques

- 📌 125250 jobs de 12h30
- 📌 125 000 fichiers tar : 1.25 millions de fichiers
- 📌 utilisation uniquement du LAL (problème de choix du processeur)
 - Grille de calcul LHC : 1700 coeurs
200 machines (Intel Xeon 5345 - 2.33 Ghz)
 - Grille de stockage LHC : 100 To
5 serveurs Sun Fire X4500



-  Transfert des données en dehors de la grille pour archivage et analyse
 - absence de “rsync”
-  Suppression récursive de fichiers impossible sur un SE
-  Mise à jour difficile d’un fichier sur un SE
 - destruction du fichier
 - copie + enregistrement

Conclusions

- Avoir une application robuste avant de se lancer sur la grille !
- idéale pour des jobs courts et nombreux
- Outil souhaité
 - soumission et suivi
 - outil shell du type qsub/qstat/...
 - portail web “léger” avec monitoring
 - notification par e-mail en cas d’erreur
 - rsync (SE→local) pour l’archivage des données
- Meilleure documentation souhaitée
- Manque de stabilité du middleware