

# Présentation

**C E M A G**

**Centre d'étude des Ecoulements MAGnétohydrodynamiques**

# Projet scientifique initial

- **Théorie et modèles** d'objets astrophysiques
  - dynamique de l'**accrétion**
  - formation stellaire et **MIS turbulent**
  - transport convectif stellaire
- Développement d'un pôle **MHD** multi-thèmes
  - **astrophysique**
  - **geodynamo**
  - MHD en **laboratoire**
- ⇒ Besoin d'un **moyen de calcul semi-lourd**

# Germination du projet

- Création d'un poste de professeur à l'**ENS** : **Steve BALBUS** nommé en 2004
- L'équipe d'**Emmanuel DORMY** rejoint l'**ENS** en 2004 et le **LRA** en 2006 sur ce projet
- Appel d'offre **chaire d'excellence senior**
  - c.f. projet scientifique
  - **budget 500 k€ = 430 k€ équip.<sup>nt</sup> + 70 k€ fonc.<sup>nt</sup>**
  - 100 k€ contrats (**P. Lesaffre**)
  - accès doc et postdoc **MESR** (**T. Islam, L. Silvers, L. Petitdemange**)

# Création du CEMAG

## Phase 1

- **Appel d'offre 430 k€ avril 2006 :**
  - capacité à faire de **grosses simulations** (complémentaires des moyens locaux/nationaux)
  - supporte une simu **MHD compressible 1000<sup>3</sup>**
  - ⇒ **petit nombre de gros calculs**
- 6 réponses juin 2006: **IBM, SUN, HP, SGI, BULL et ClusterVision**
- Installation démarrée en octobre, **recette prévue en décembre 2006**
- **Exploitation en cours !**

# Création du CEMAG

## Phase 2

- INSU: moyens
  - de **visualisation/analyse** 10k€ HT (octobre 2005)
  - d'**archivage des données** 30k€ HT (octobre 2006 ?)
- ANR Magnet (programme « blanc »): moyens humains et accompagnement **ENS/LRA**, **CEA/SAp**, **CNRS/CETP**
- Région Île de France (appel d'offre **SESAME**, 2006): **projet doublement machine**
  - **plus de physique**: chimie, rayonnement, multi-fluide
  - ouverture **partenariats** **ENS(DI/DMA)**, **OP**, **IPGP**
  - formation d'étudiants au **calcul intensif**
  - partenariat industrie ? (R&D sur FPGA)

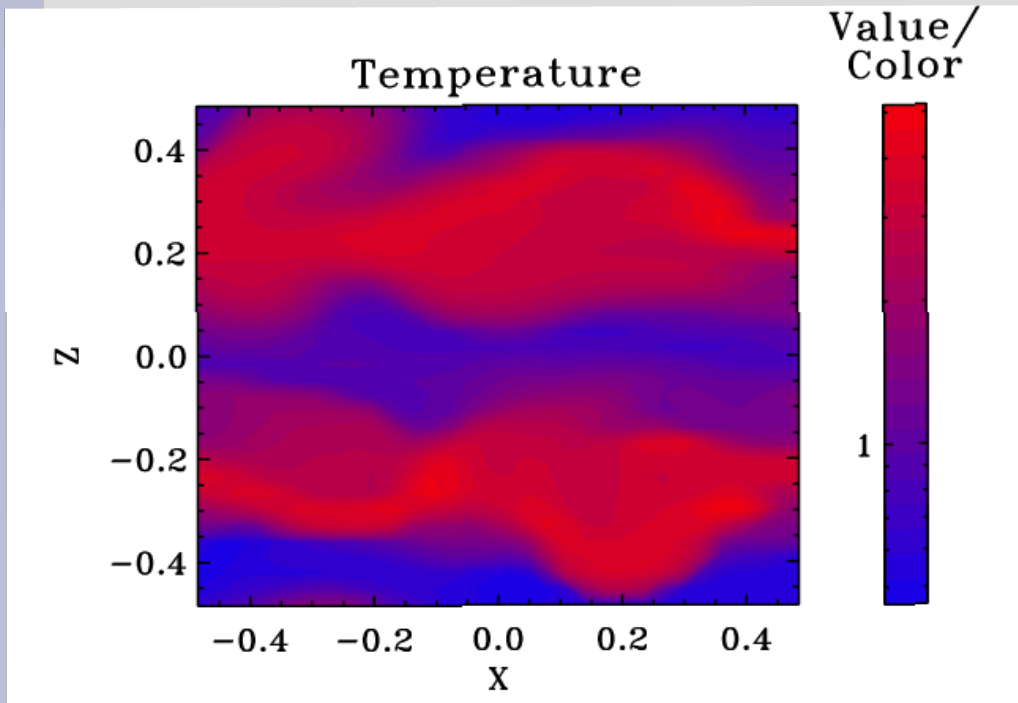
# La Machine...



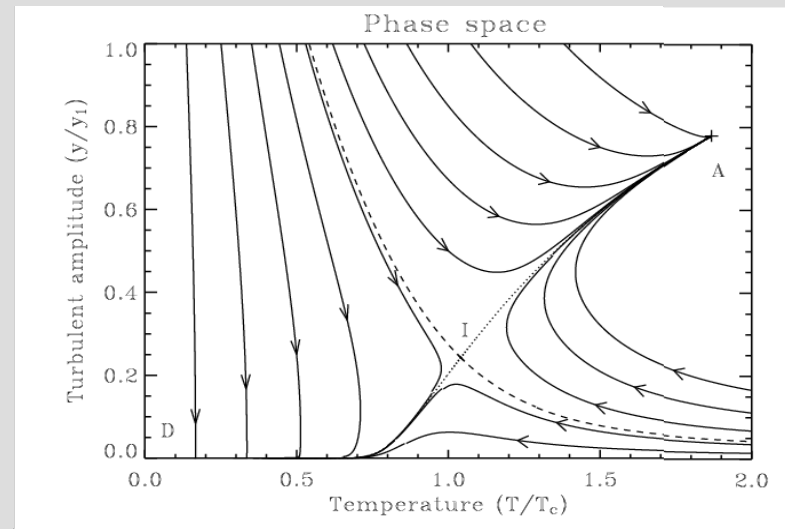
JxB01 et JxB02 ...

- **2** noeuds
- **(14+18) x4** coeurs  
Itanium Montecito
- **RAM: 128 x 3 Go**
- Espace disque: **10 To**
- Interconnect: Infiniband
- Phase 2: 4 noeuds pour  
un **total > 256 coeurs**

# Quelques Résultats



- **ZEUS3D**
- **MHD** résistive,  $\eta(T)$
- **Chauffage Ohmique**
- **Refroidissement**
- **Shearing Box** parallélisée



# Fonctionnement (machine complète)

- **20%** du temps (soit **40%** de la 2<sup>ème</sup> tranche) pour les **utilisateurs hors projet initial (LRA)**
- Mode de fonctionnement **calcul lourd**
- Comité scientifique actuel dirigé par **S. Balbus** (+2 membres **ENS** +2 membres externes)
- **Programme scientifique commun** :
  - soit on intègre **1 membre par partenaire**
  - soit on met en place **1 comité par partenaire**



# Problématique de stockage

- **RAM = 384 Go**  $\Rightarrow$  on remplit vite le disque...
- **1 mois d'utilisation** réduite a produit **150 Go**. Probablement **500 Go/mois** en mode calcul intensif.
- **Un cliché** (8 champs simple précision) d'une simulation  $1000^3$  pèse **32 Go**.
- **1000 trajectoires** densité-température pèsent **2 Go**  $\Rightarrow$  post-processing de la chimie.

# Proposition de stockage

- Archivage à trois niveaux:
  - fichiers de reprise bruts (**court terme**)
  - fichiers à réduire et à analyser (**moyen terme**)
  - résultats scientifiques réutilisables (**long terme**)
- Proposition 2007: **serveur NAS + 20 To**
- Ouvertures :
  - **Observatoire virtuel**
  - **Pérenniser** les résultats
  - **Allonger leur portée** grâce au postprocessing
  - **Miroir** partiel de l'**Observatoire de Paris**