



# La plate-forme Grid'5000

## Réunion d'évaluation Héméra

Frédéric Desprez  
Directeur du GIS « Grille 5k »

Février 2013

# Pourquoi Grid'5000



*« L'expérience est un des piliers de la démarche scientifique, avec la théorie et la simulation. Le besoin d'instruments scientifiques pour les expériences en informatique ne va pas disparaître. »*

Place de la démarche expérimentale dans l'étude des systèmes distribués et parallèles, du réseau ?

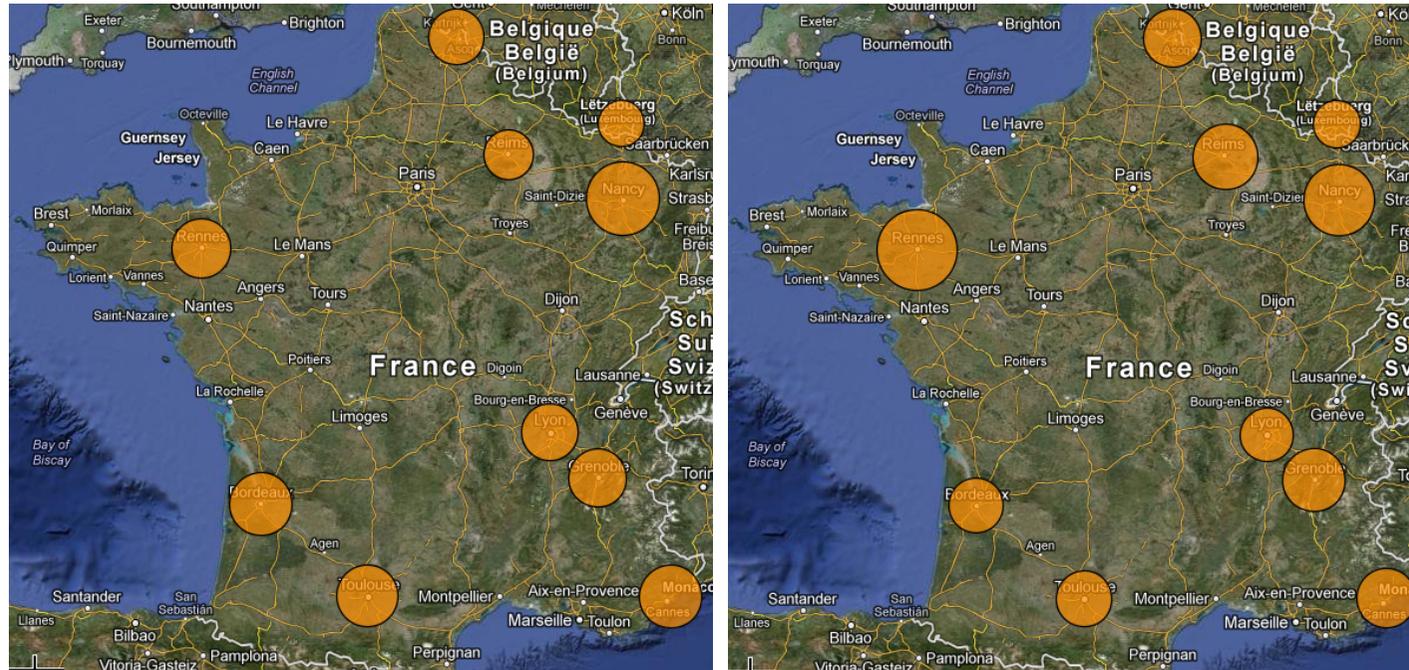
- Est-ce utile pour valider des approches ? (par exemple, le passage à l'échelle)
- Découvrons nous de nouveaux problèmes par l'étude de systèmes réels ?
- A-t-on besoin de mettre en place des expériences in-vitro ? (pour contrôler quelques paramètres)

A quoi doit ressembler un instrument scientifique pour l'étude des systèmes distribués et parallèles, du réseau ?

- Un simulateur connu et prouvé ? (ex. Simgrid)
- Un émulateur ? (ex. Emulab)
- Un modèle de ressources réelles ?

En 2003, sous l'impulsion de Franck Cappello, la communauté française des systèmes parallèles et distribués, ainsi que du réseau, s'est mobilisée pour construire un instrument scientifique: Grid'5000

# Visuellement, en février 2013



- 1171 noeuds, 7896 coeurs sur 9 sites (bientôt 10)
- 9 personnes (6,6 ETP) l'équipe technique
- 757 notices bibliographiques dans HAL (<http://hal.inria.fr/GRID5000>)
  - 36 EPI publiantes entre 2008 et 2012
- 797 comptes enregistrés, ~550 comptes actifs chaque année

# Principes fondateurs



Les utilisateurs ont accès à un instrument qui donne

- Accès au matériel nu (accès complet) pour les noeuds
- Accès exclusif aux noeuds
- Accès facilité à un grand nombre de noeuds sur plusieurs sites

La flexibilité de l'ensemble fait la spécificité de l'instrument

- La pile logicielle est remplaçable, au plus bas niveau
  - gLite sur Grid'5000
  - OpenNebula sur Grid'5000
  - Nimbus + BlobSeer + Hadoop sur Grid'5000

# Architecture matérielle



Au niveau matériel, Grid'5000 est un bon modèle de l'Internet des centrales numériques ou des équipements HPC (Grilles scientifiques)

- Matériel mutualisé entre tous les utilisateurs
  - Mais isolé de l'extérieur, sauf à travers ssh et https

Réseau d'interconnexion dédié, fourni par RENATER

Réseau 10G, avec transport des flux en QinQ

Le contrôle est assuré à l'aide

D'un réseau IPMI dédié, qui permet l'arrêt et le démarrage des nœuds

D'un démarrage à travers le réseau depuis un serveur contrôlé par l'équipe technique

# L'équipe technique



- L'infrastructure et les logiciels pour
  - Réserver des nœuds ou soumettre une expérience
  - Installer un système d'exploitation (ou un hyperviseur) sur les nœuds, l'enregistrer, et le déployer efficacement
  - conduire les expériences, dont des sondes pour comprendre ce qui se passe
  - gérer la durée de vie des comptes, la récoltes de référence bibliographiques et la description des usages
- Des tutoriaux et de la documentation pour apprendre à utiliser Grid'5000
- Un OS Linux par défaut avec peu de service
- Les utilisateurs, du monde de la recherche en informatique installent sur Grid'5000,
  - le temps d'une expérience
  - leur propre pile logicielle, éventuellement de type GRID, Cloud, HPC, .... (cette étape implique que l'instrument doit être adapté au contexte, ce qui est parfois un frein)
- Beaucoup de serveurs et de services à administrer

# Usages de Grid'5000



Grâce à Grid'5000, les EPI, les projets ANR, FSN et Européens disposent d'un instrument scientifique pour leurs expériences

- Dès le démarrage du projet
- Sans investissements en matériel ou en personnel pour monter une plate-forme
- BonFire, Fed4Fire, OpenCloudWare (FSN), Eco2Clouds, *Cloud4Science*

L'ADT ALADDIN-G5K est l'action de support de Grid'5000 pour en structurer le développement technologique

L'action d'envergure Hemera vise à

- Développer l'expérimentation parallèle et distribuées à large échelle
- Animer et élargir la communauté scientifique autour de Grid'5000

# Les règles d'utilisation (la charte)



- Conçues pour favoriser
  - L'usage de nombreuses ressources par un seul utilisateur
  - L'usage interactif au cours de la journée pour la mise au point
  - Une durée maximale d'utilisation courte (60h consécutives max pendant les week-ends)
- Fixent les utilisations acceptables
  - Les recherches utilisant les machines comme exemple ou modèle de la réalité, à l'échelle de la machine, du cluster d'une grille ou de centres de données interconnectés
  - Grid'5000 n'est pas une ressource de calcul
- Elles permettent
  - Des exceptions pour les démonstrations, des revues de projet ou des journées de tutoriaux
  - L'utilisation en mode best-effort pour les travaux qui ne rentrent pas dans le cadre de la charte, après approbation du comité exécutif
  - L'utilisation de Grid'5000 pour l'enseignement en master

# Instrument partagé



- Pas conçu pour être dédié à un même usage pour de longues périodes
  - Pas adapté à la mise en place permanente d'un démonstrateur technologique
- Pas spécialisé pour une communauté
  - Coût de mise en place et de suivi des évolutions pour les expérimentateurs
  - Compromis entre temps de mise en place et temps d'utilisation doit rester favorable
    - Un compromis qui marche pour le moment
    - Qui doit être adapté pour le traitement de gros volumes de données

# Success stories



- RSA-768 (Cacao, P. Zimmerman)
- Go
- Déploiement de 10240 VMs sur 512 procs (Ascola, A. Lèbre)
- Un cluster virtuel de plus de 1000 coeur pourvus par 6 clouds Nimbus:  
3 sur Grid'5000, 3 sur FutureGrid (Myriads, P. Riteau)
- 2 out 3 awards for PhD students using Grid'5000 at IPDPS 2011
  - Pierre Riteau (Myriads) and Alexandra Carpen-Amarie (Kerdata)
- Grid'5000 users finalist of the CCGRID/SCALE'2012 challenge
  - L. Sarzyniec et Al (Algorille)
- ...

**merci**



[www.inria.fr](http://www.inria.fr)

# Personnels



Au 1er février 2013

Grid'5000 purement

- Direction technique 0,4 ETP Inria (D. Margery)
- Université de Rennes 1 : 1 ETP
- Inria (0,2 permanent)
- Inria (0,8 sur projet)
- Inria (3 IJD)
- Université du Luxembourg (0,3 ETP)
- CNRS (0,5 ETP)
  
- Soit 6,6 ETP
  
- Pôle projets européens
  - Direction technique 0,4 ETP Inria (D. Margery)
  - 4 ETP sur contrat Inria

# Les utilisateurs



Du point de vue du mail de l'utilisateur (sur 797 comptes)

- 627 en .fr (78,6%)
- 56 en .com (dont 40 gmail.com !)
- 20 en .br (partenariat avec Porto-Alegre)
- 15 en .lu (partenariat avec le Luxembourg)
- 14 en .edu (et 3 en .gov)

# Domaine des utilisateurs (plus de 10 comptes, ce qui couvre 60%)

- 155 Inria.fr
- 74 imag.fr
- 41 ens-lyon.fr
- 40 gmail.com
- 32 loria.fr
- 31 irisa.fr
- 22 etudiant.univ-lille1.fr
- 16 labri.fr
- 15 Iri.fr
- 15 lip5.fr
- 13 uni.lu
- 11 lifl.fr
- 11 inrialpes.fr