HAL
open science

Grid'5000 @ IPL HPC BigData

Pierre Neyron

To cite this version:

Pierre Neyron. Grid'5000 @ IPL HPC BigData. 2018. hal-01805122

HAL Id: hal-01805122

https://inria.hal.science/hal-01805122v1

Preprint submitted on 1 Jun 2018

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.

Kickoff IPL HPC-BigData

Pierre Neyron (LIG, CNRS)
Grid’5000 technical team

Grid’5000 en bref

Un **instrument de recherche national** pour la recherche en **informatique distribuée : HPC, Cloud et BigData**
→ **8 sites, 30 clusters, 850 serveurs, 9000 coeurs**
→ réseau d’interconnexion dédié 10Gbps
→ **600 utilisateurs et 100 publications par an**

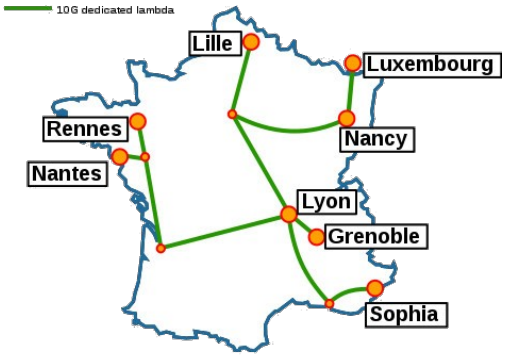
Expérimentation sur toutes les couches de la pile logicielle
→ en particulier : capacité assez unique pour cette taille de plateforme de **changer le système d'exploitation** (ou l'hyperviseur!)
L'utilisateur gagne les **privilèges d'administrateur**

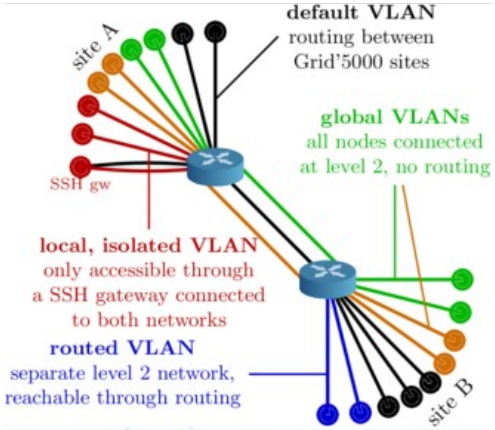
Configuration par l'utilisateur de **sa propre topologie réseau** et isolation (création de VLANs, réservation de pool d'IP, routage)

Maîtrise de l'environnement d'expérimentation (≠ AWS !):
- Description, vérification et traçabilité de la plateforme et de l'environnement d'expérimentation
- Monitoring: sondes réseau, énergie

Interrogeabilité programmatique (Rest API), instrumentation des expériences → **Reproductibilité**

Une plateforme conçue pour la Recherche en Informatique Distribuée





Grid’5000 dans l’ecosystème HPC

Un datacentre expérimental originaire du monde HPC/Grid

Variété de processeurs, réseau rapides, accélérateurs

→ http://www.grid5000.fr/w/Hardware

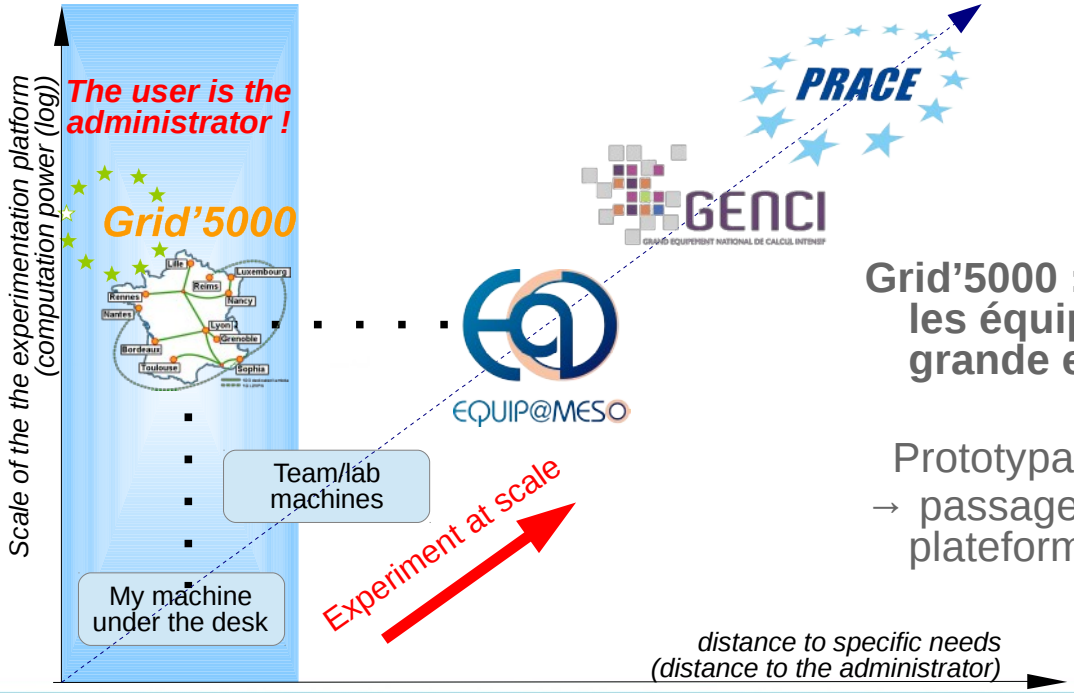
Reconfiguration des middleware et du système

→ runtimes, gestion de tâche et de ressources, filesystems parallèles, …

Monitoring énergétique → **Green computing**

Outil de gestion des ressources de l’instrument de type **Batch Scheduler** (OAR)

→ compatible avec les usages de type « **production** »



Grid’5000 : laboratoire-tremplin vers les équipements HPC de plus grande envergure

Prototypage sur Grid’5000

→ passage à l’échelle supérieure sur les plateformes plus conventionnelles

Expériences BigData

Un datacentre expérimental qui évolue pour répondre aux problématiques : Cloud, **BigData**

Matériel et services adaptés au BigData

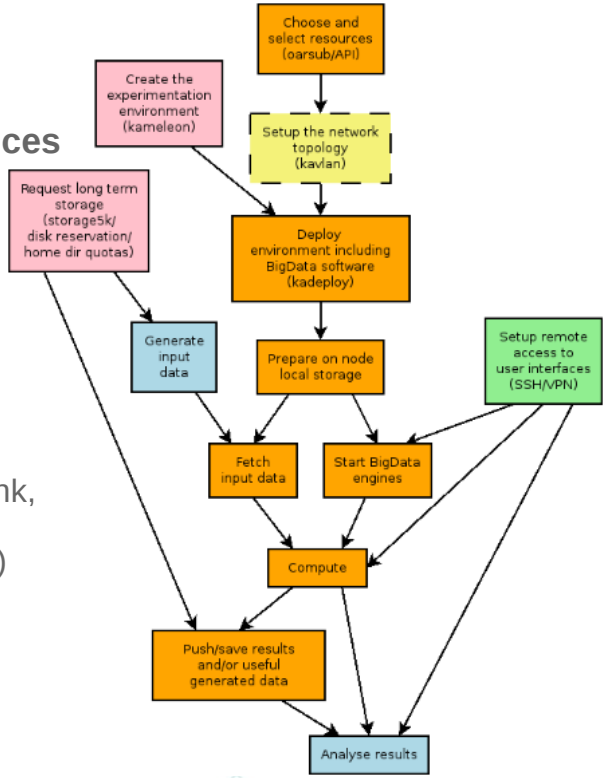
→ variété de **stockage local sur les nœuds** (x HDD, y SSD, « in memory »)

→ **persistance des données** :

- Services de stockage longue durée (NFS, Ceph, ...)
- Réservation des disques locaux (HDFS...)

Un support pour une **orchestration reproductible des expériences**

- Choix des ressources : compute / storage / network
- Déploiement de la pile logicielle (pile de services)
- Gestion des données (génération, stage-in, ...)
- Accès aux interfaces (web) des services BigData ou notebooks
- Support pour l'automatisation de l'expérience



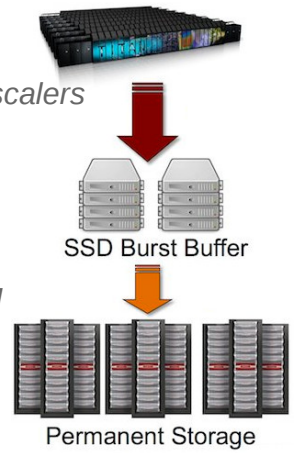
Exemples :

- Déploiement de Hadoop (HDFS/Yarn/MR), Spark, Cassandra, Flink, …
- Déploimenet de suites de benchmarks (YCSB, BigDataBench, …)
- BigData in Edge computing
- Prototypage, évaluation de performance, ...

Tutoriel lors de l'école Grid5000 → http://www.grid5000.fr/w/BigData_hands-on_tutorial

Le projet HPCDA@Grenoble

Projet commun Grid'5000 / Mésocentre CIMENT(Gricad) [CPER/Inria/Idex/labos]
→ **Double convergence :**
HPC – Data Analytics (BigData) → *le calcul intensif rencontre les technologies des hyperscalers*
Mais aussi
Expérimentation – Production → *infrastructure commune pour les 2 communautés*



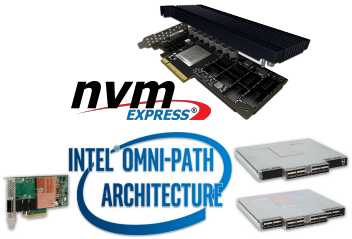
Pour la communauté mésocentre : Un cluster « expérimental »
→ *s'affranchir de certaines contraintes des environnement de « production »*
→ *lever certains verrous grâce aux nouvelles technos : frameworks BigData, burst-buffers, NVRAM*
→ *maîtriser l'environnement : monitoring énergétique, ...*
→ *favoriser les collaborations avec la communauté informatique*

Pour la communauté Grid'5000 : Un compromis gagnant-gagnant
→ *plate-forme de plus grande envergure → validation expérimentale*
→ *support pour l'expérimentation HPC-BigData*
→ *développement des collaborations transversales → cas d'usage réels*
→ *transfert bi-directionnel : technologies d'avant garde →o← traces de production*

→ ***Nouveaux clusters en cours s'installation sur le site Grid'5000 de Grenoble :***
Dahu : ***Noeuds convergés HPC-BigData :***
- 72 Dell C6420 (2304 coeurs) - 2x Intel Skylake Gold 6130 - 192 GB RAM
- *SSD 240GB +* ***SSD 446GB + HDD 4TB***

Yeti : ***Noeuds « Fat Burst buffers » :***
- 4 Dell R940 - **4x Intel Skylake** Gold 6130 (64 coeurs/noeud) - 768 GB RAM
- *SSD 446GB +* ***2 x NVMe 1.6TB*** *+ 3x HDD 2TB*

Réseau ***Intel Omnipath 100Gbps*** + Ethernet 10Gbps



Convergence des solutions logicielles : couche « système » Grid'5000 + couche HPC CIMENT (BeeGFS, Nix, ...)

Grid’5000 vs. Deep Learning

Comme pour les autres plateformes, **l’usage « Deep Learning » est nouveau pour Grid’5000**
→ Comment le caractériser ?
→ Quel support apporter ?

Deep Learning → GPU ?
Un usage historique des GPUs qui se tourne effectivement vers le Deep Learning

- Traitement de la parole
- Indexing multimedia
- ...

Des efforts en cours pour améliorer le support pour le Deep Learning sur Grid’5000
→ Un tutoriel est disponible :
https://www.grid5000.fr/w/User:Ibada/Tuto_Deep_Learning

→L’équipe technique est à l’écoute pour comprendre les besoins

Quelle place pour Grid’5000 parmi les infrastructures pour le Deep Learning ?
Quelle valeur ajoutée de Grid’5000 face aux autres offres ?

Coté matériel :
Quelques clusters GPUs actuellement sur Grid’5000, fortement sollicitées notamment pour du Deep Learning

- **Nancy :** 28x GTX 1080Ti, 10x GTX 980, 2x Titan black, 12x K40M (**queue « production »**, financés par les équipes locales → règles d’accès spécifiques)
- **Lille :** 16x GTX 1080TI **+ achat en cours** (CPER) → choix technologique difficile
- (**Lyon :** 4x M2075)

Grid’5000 → SILECS

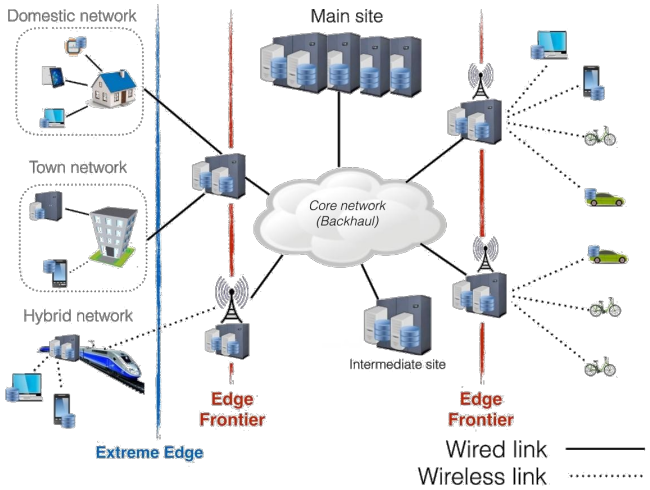
FIT FUTURE INTERNET TESTING FACILITY + Grid’5000 = SILECS

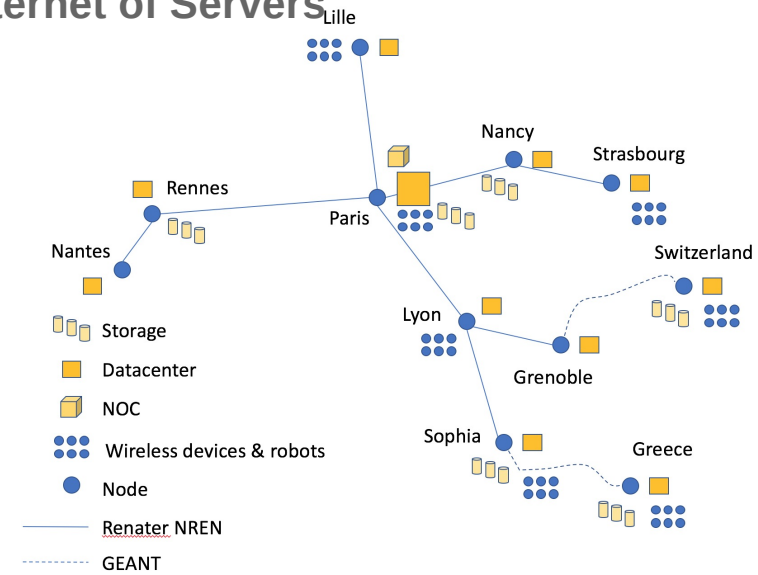
Montage en cours :

Nouvel **I**nstrument de **R**echerche, produit de la réunion de **Grid’5000 + FIT** (equipex, IoT/network)

SILECS : Super **I**nfrastructure for **L**arge-scale **E**xperimental **C**omputer **S**cience

→ Convergence **Internet of Things + Internet of Servers**





SILECS support pour un périmètre d’expérimentation élargi :

→ **Expérimenter la convergence HPC-BigData jusqu’à l’IoT (Fog Computing) ?**

Questions

Questions ?

Convergence HPC - BigData

Toutes les disciplines scientifiques sont confrontées à des ***flots de plus en plus massifs de données*** : en volume, variété et vitesse
→ ***méthodes*** et ***outils*** d'analyse à ***réinventer***

Géants du WEB **:**
→ paradigmes (MapReduce…)
→ outils (Hadoop, Spark, Flink, ...)
= ***BigData***
« déplacer au maximum les traitements vers les données »

Evolution du Big Data relativement ***indépendante*** du HPC :
- propres infrastructures (clouds vs. supercomputers),
- applications (data analytics vs. simulation scientifique)
- logiciels (MapReduce vs. MPI/OpenMP)

Big Data de plus en plus ***gourmand en calcul*** (deep learning)
Gestion des données massives → calcul scientifique

Une nécessité (cf. **BDEC**) :
- convergence des paradigmes et des outils
- expérimenter des plates-formes technologiques convergées

Challenge Expérimentation VS Production

	Grid'5000	CIMENT
Objectif général	Contribution à la recherche informatique *«L'objectif est la méthode »*	Calcul Scientifique *«L'objectif est le résultat »*
Communauté utilisateurs	Recherche informatique Plate-forme nationale	Toutes les disciplines scientifiques Plate-forme régionale
Domaines d'utilisation	Expérimentation HPC, Cloud, Big Data, ... Informatique distribuée au sens large	Traitement Intensif de Calculs et de Données
Particularité de l'Infrastructure	« Expérimentation » Interactivité, contrôle, reconfigurabilité	« Production » Optimisée pour la puissance de calcul, traitement par lot

Machine commune = un beau challenge technique !

- *Une plate-forme de production orientée vers l'expérimentation*
- *Une plate-forme expérimentale production-proof*