



HAL
open science

Le projet HPCDA@UGA

Pierre Neyron

► **To cite this version:**

Pierre Neyron. Le projet HPCDA@UGA. Journées SUCCES 2017, Oct 2017, Grenoble, France. hal-01618946v1

HAL Id: hal-01618946

<https://inria.hal.science/hal-01618946v1>

Submitted on 18 Oct 2017 (v1), last revised 21 Oct 2017 (v2)

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.

Le projet HPCDA@UGA

Pierre Neyron (LIG, CNRS)



Sommaire

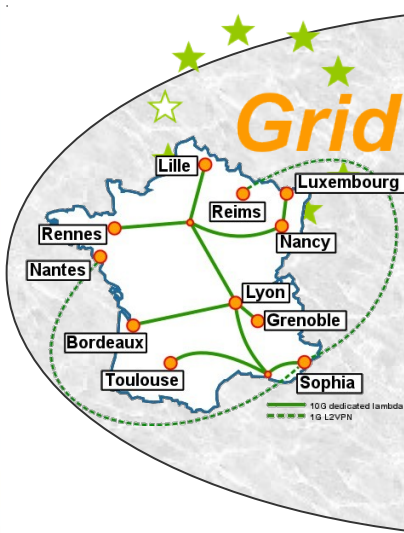
Pourquoi

Quoi

Comment

HPCDA : une double convergence

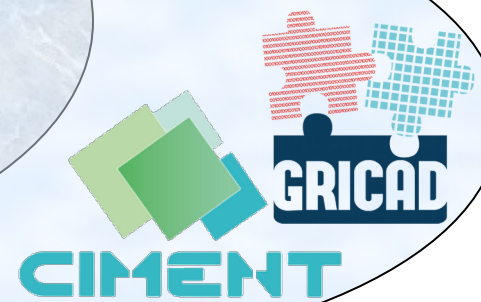
EXPÉRIMENTATION



proximité des plates-formes



PRODUCTION



mutualisation des efforts et compétences

Convergence **HPC – Data Analytics (BigData)**



→ *le calcul intensif rencontre les technologies des hyperscalers*

Mais aussi

Convergence **Expérimentation – Production**

→ *machine commune pour les 2 communautés **Grid'5000** et **CIMENT***

Challenge Expérimentation VS Production

		
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*

HPCDA : win-win

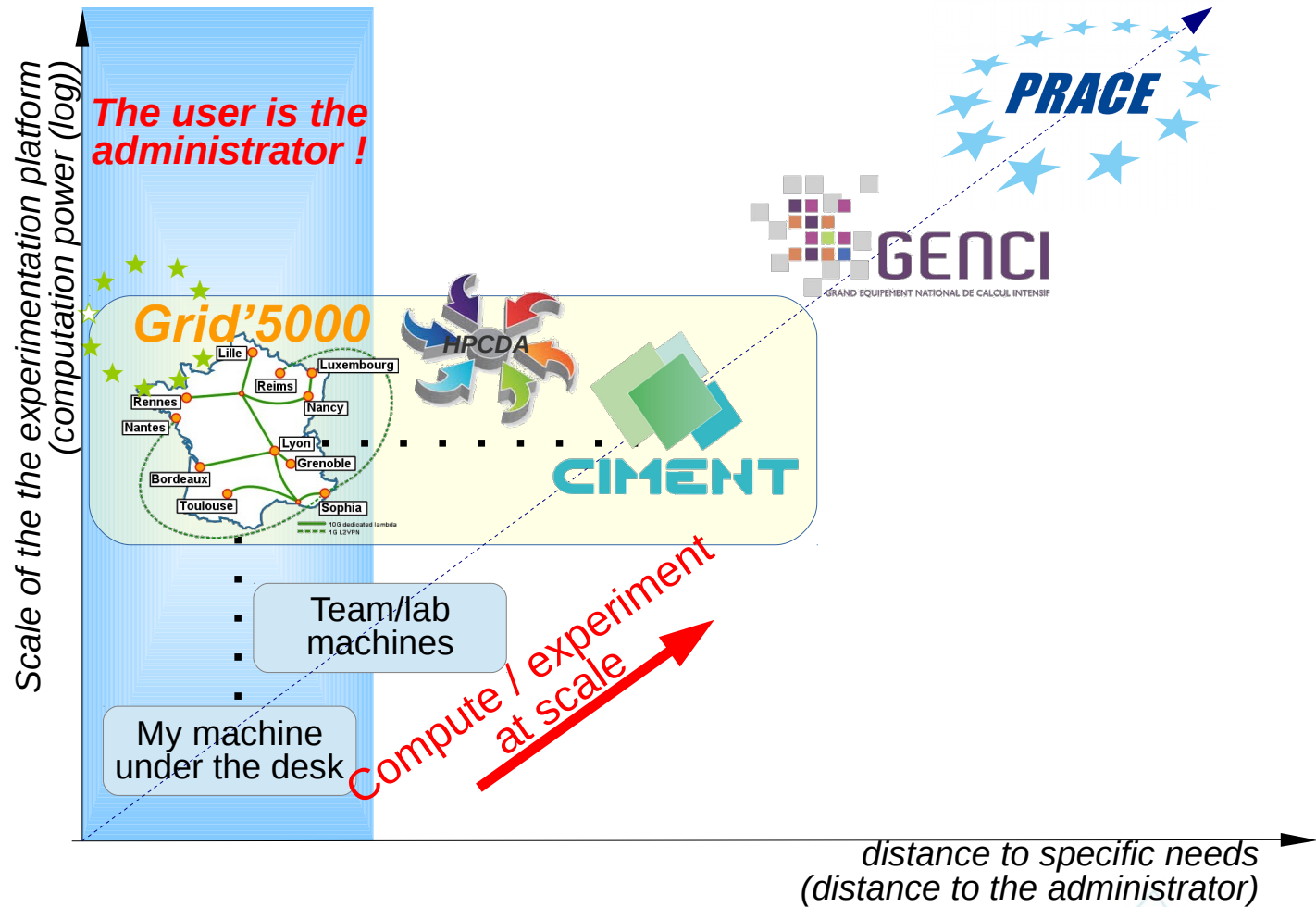
CIMENT : Un cluster « expérimental »

- Mécanisme Grid'5000 de **déploiement système** et applicatif
→ *s'affranchir de certaines contraintes des environnement de « production »*
- Ouverture sur les **nouvelles technologies** matérielles et **logicielles** :
NVRAM, burst buffers, piles BigData
→ *lever certains verrous des technos HPC classiques*
- Maîtrise de la plate-forme → *instrumentation/reproductibilité, monitoring énergétique, ...*

Grid'5000 : Un compromis gagnant-gagnant

- Plate-forme d'envergure (2000 coeurs) dimensionnante → validation expérimentale
- Développement des collaborations transversales → cas d'usage réels
- Échange bi-directionnel : transfert de solutions ↔ traces de productions

HPCDA dans l'écosystème HPC



Sommaire

Pourquoi

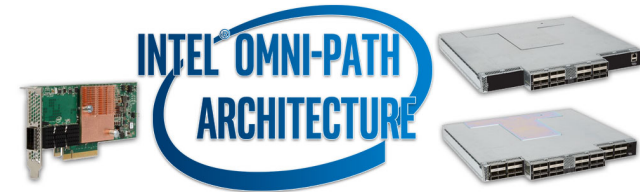
Quoi

Comment

Nouvelles technologies matérielles

Impact des *nouvelles technologies matérielles*

- *mémoire non-volatile* de type NVM Express (NVMe)
- *réseaux rapides nouvelle génération* 100 Gbps (OmniPath)
- + augmentation
 - nombre de coeurs
 - mémoire RAM
 - tailles des disques SSD et HDD



Modification profonde de l'équilibre des grandes plateformes de traitements intensifs

En particulier → *Burst Buffers*

- mémoire/stockage temporaire → amortir les pics de transfert vers les DFS
- sauvegarde de points de reprise (checkpointing)
- analyse in transit
- stage-in de données
- ...



SSD Burst Buffer



Permanent Storage

La machine HPCDA

Financement CPER/Inria, Idex, GrenobleINP, Isterre : ~550K€
Achat sur Matinfo4 → Dell, soit a priori :

Noeuds Calcul et Données :

- 64 Noeuds Dell Poweredge C6420 : 2048 coeurs
 - Bi-cpu Xeon Gold 6130 (2.2 GHz, 2x 16 cores)
 - 192 GB RAM DDR4-2666
 - **2x SSD 446 GB + HDD 1TB**
 - **Omnipath 100Gbps** + Ethernet 10Gbps

Noeuds Burst buffers :

- 4 Noeuds Dell poweredge R740
 - Bi-cpu Xeon Silver 4114 (2.1 GHz, 2x 10 cores)
 - 192 GB RAM DDR4-2400
 - **2 (4?) x NVMe 1.6TB HHHL PCIe 8x + HDD 4TB**
 - **Omnipath 100Gbps** + Ethernet 10Gbps

Installation dans le nouveau **datacentre UGA**

Proximité des **autres équipements CIMENT** (interco ACI UGA) :

- BeeGFS, Irods, Froggy, Luke, Summer

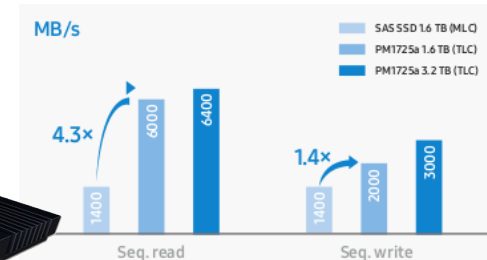
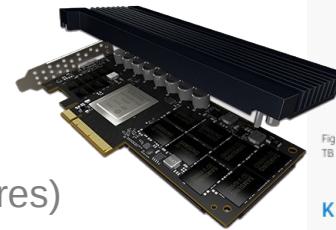


Figure 1. Sequential R/W performance comparison between an MLC SAS SSD and the 1.6 and 3.2 TB TLC PM1725a

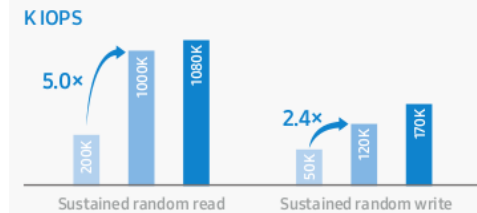


Figure 2. Sustained random R/W performance comparison between an MLC SAS SSD and the 1.6 and 3.2 TB PM1725a

Support logiciel pour l'exploration

Utilisation de la pile logicielle Grid'5000

Taillée pour le **développement** et **validation** expérimentale du passage à l'échelle des algorithmes, logiciels et systèmes
→ **HPC, Cloud Computing, Big Data, Networking**

Expérimentation sur toutes les couches de la pile logicielle

→ capacité assez unique pour cette taille de plateforme de **changer le système d'exploitation** (ou l'hyperviseur !)
L'utilisateur gagne les **privileges d'administrateur** !

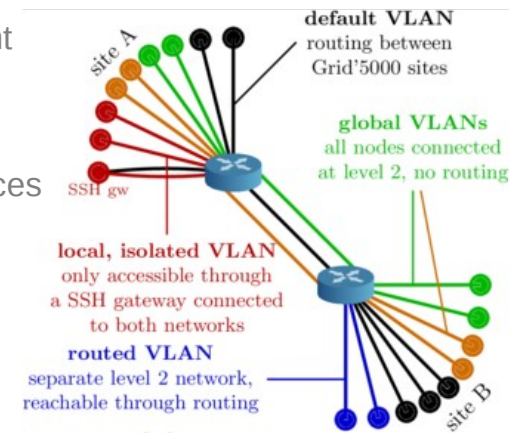
Configuration par l'utilisateur de **sa propre topologie du réseau** et isolation (création de VLANs, réservation de pool d'IP, routage)

Maitrise 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**

+ couche applicative CIMENT (modules, Nix, ...)



Sommaire

Pourquoi

Quoi

Comment

Plan d'action

Groupe de Travail G5K-CIMENT

- *rédaction d'un document technique (hal-01511285)*
- *dossier Action de Développement Technologique Inria*

⇒ *Des compromis, du pragmatisme...*

Scénario n°1 : intégration dans l'infrastructure Grid'5000 + couche HPC CIMENT

Calendrier :

2017 :

- **Financements** : OK
- **Achat** : En cours
- **Recrutement** : En cours

2018 :

- ***Installation***

Plan d'action

Aperçu des tâches :

- *Hébergement matériel → nouveau datacentre*
- *Déploiement Grid'5000*
- *Interconnexion avec les autres équipements CIMENT*
- *Installation et instrumentation des technos Omnipath et NVMe*
- *Interface de compatibilité des comptes utilisateurs CIMENT → Grid'5000*
- *Gestion des ressources et des tâches : arbitrage expérimentation vs. production*
- *Portage des outils HPC CIMENT dans Grid'5000*
- *Sécurisation de l'infrastructure*
- *Uniformisation des systèmes de monitoring*
- *Instrumentation de l'infrastructure réseau SDN du datacentre*
- *Instrumentation monitoring énergétique*

Mise en place de la collaboration entre les équipes techniques

→ *Projet « pilote » pour le rapprochement de Grid'5000 et des mésocentres*

Questions

Questions ?