

SHAKE THE FUTURE.  
& COMPUTE



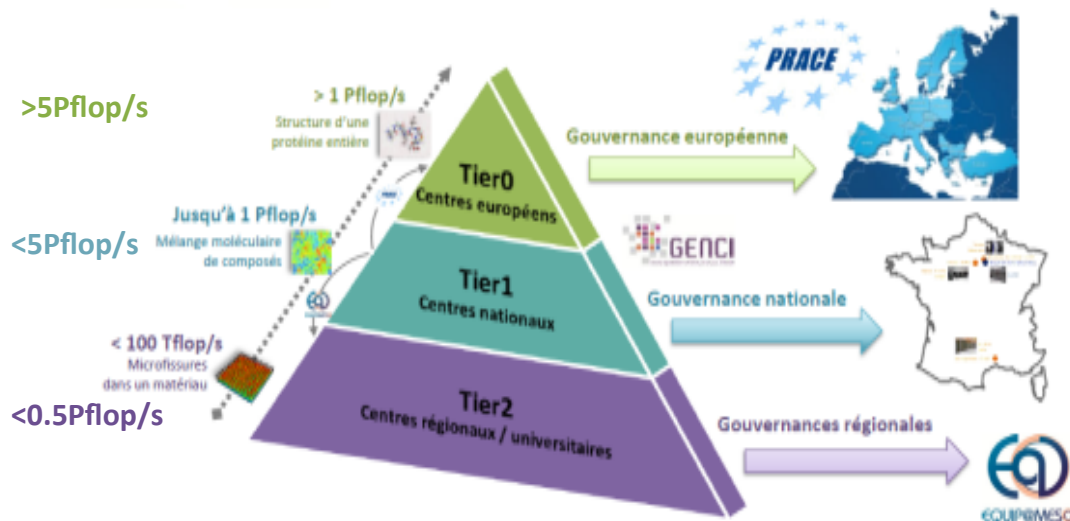
# Centrale Nantes SuperComputing Centre

4 juillet 2017

# Mésocentre

## (une) Définition

« Un ensemble de **moyens humains, de ressources matérielles et logicielles** à destination d'une ou plusieurs communautés scientifiques, issus de plusieurs entités (EPST, Ecoles/Universités, Industriels), en général d'une même région, **doté de sources de financement propres**, destiné à fournir **un environnement scientifique et technique propice au calcul scientifique haute performance.** »



- **Europe: 105 meso / 140 Pflops / 6m. coeurs**
- CSCS (3/Swiss) = 361,760 / 19.59P
- UK Meteo (11/UK) = 241,920c / 6.765P
- MareNostrum(13/Spain) = 148kc / 6.22P
- TOTAL (19/France) = 220,800c / 5.283P
- MENESR/Cines (Bull) = 3.570T / 85,824c
- CEA/TGCC/Curie (Bull) = 3900T / 92,160c
- CNRS/Idris (IBM) = 1400T / 100k coeurs
- **GENCI = 9 Pflops / 278k coeurs**
- CRIANN (Caen) = >300T (10k coeurs)
- ROMEO (Reims) = 255T
- CALMIP (Toulouse) = 12k coeurs / 255T
- **LIGER (Nantes) = 6048 coeurs / 240T**

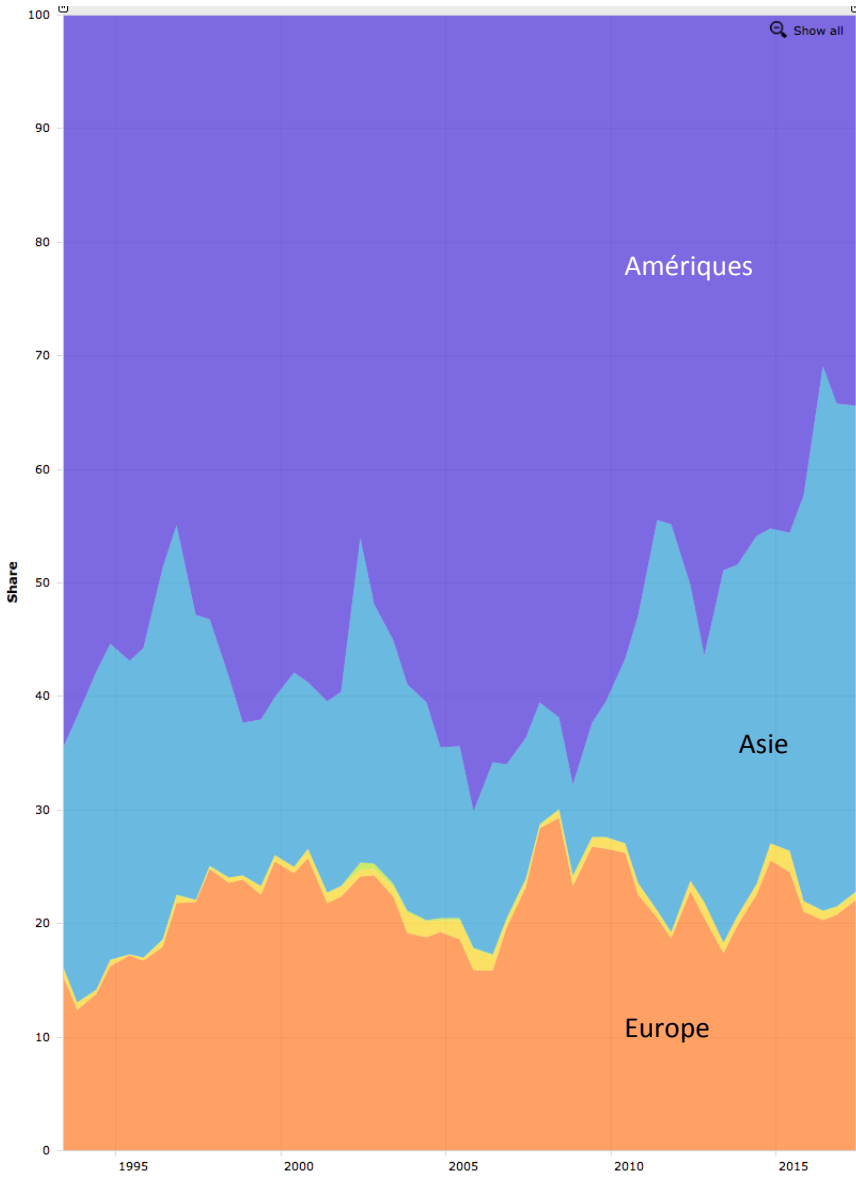
# Mésocentre

## Missions & Intérêts

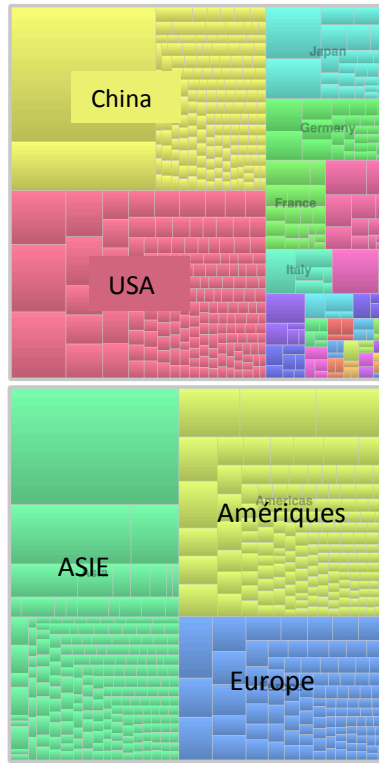
- **Un outil pour la recherche**
  - accès facilité, plateforme spécialisée, moyens mutualisés
- **Un outil pour la formation**
  - ressources de calculs pour M1/M2, thésards; environnement de logiciels pour des formations spécifiques (C/C++, OpenMP, MPI, etc.)
- **Etape nécessaire pour accéder aux centres nationaux et européens**
  - développements → mésocentres et productions → centres nationaux
- **Proximité avec les utilisateurs**
- **Attractivité régionale**

# Development Performance Share OverTime

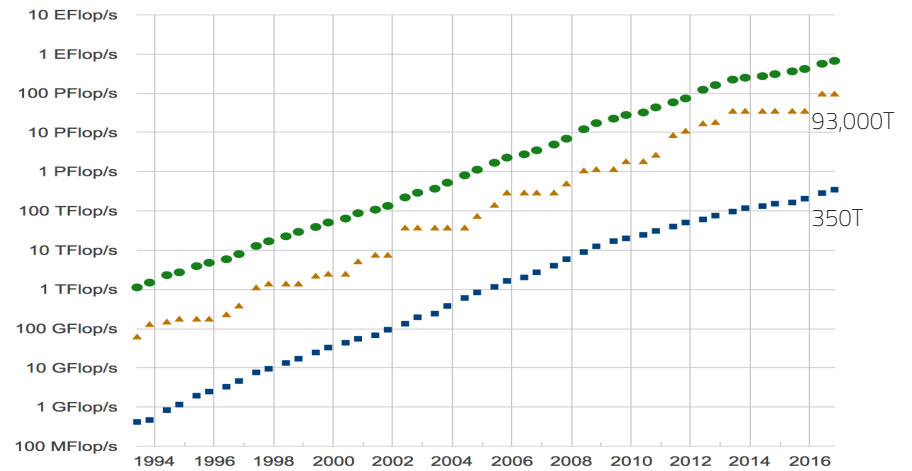
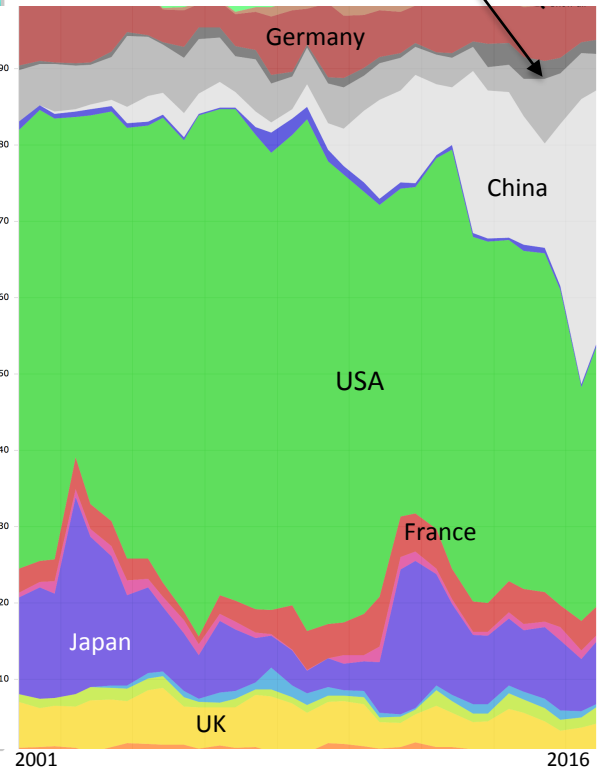
(source Top500.org)



juin 2017



novembre 2016





# Mésocentre

## Le projet

- **Financement**
- CPER/FEDER, ECN et Nantes Metropole → 3 340 000 €
- **AO et sélection du constructeur**
- début 2015, BULL Atos
- **1ers calculs à distance sur le site de Bull (36 nœuds/864 coeurs)**
- juillet 2015
- **Livraison de la salle et assemblage sur site (252 noeuds/6048 coeurs)**
- décembre 2015
- **Mise en production avec les premiers projets**
- avril 2016
- **Aujourd'hui**
- +160 comptes user et 40 projets associés



CE PROJET EST COFINANCÉ PAR  
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL



# Mésocentre

## Le chantier en images



<https://www.flickr.com/gp/134189127@N02/A7fJrS>

# Mésocentre

## Organisation & Equipe

- **Direction (contact scientifique)**
  - Thierry COUPEZ (TC), directeur de l'ICI
- **Responsable plateforme**
  - Richard RANDRIATOAMANANA (RR)
- **Experts HPC**
  - Pierre-Emmanuel GUERIN (PEG), ingénieur HPC
  - Hugues DIGONNET (HD), chargé de recherche HPC
- **Activités**
  - Formation, support & expertise: RR, PEG et HD
  - Contrats & Valorisation: RR et TC (en soutien avec la DDRI et la DR)
  - Administration & maintenance: PEG et RR



Full-time

**SHAKE** THE FUTURE.

# Cluster Liger





## An x86 scalar supercomputer Tier-2 class

TOTAL PEAK PERFORMANCE <b>+280</b> TERAFLOP/S	<b>6,384</b> x86 cores XEON Haswell
NVIDIA Tesla K80 GPU Units <b>28</b>	56 GBps <b>FDR</b> INTERCONNECT
<b>266</b> COMPUTE NODES	TOTAL SYSTEM MEMORY <b>+36</b> TERABYTES

Description	Centrale Nantes Supercomputing
Cluster name	LIGER
Vendor / Model	BULL ATOS / DLC 720
Processor Generation	INTEL Xeon E5.V3 (Haswell)
Accelerator (nodes/gpus)	NVIDIA Tesla K80 (14/28) for remote visualization but compute enabled
Interconnect Family	1G, 10G, IB
Interconnect	10G / IB FDR
Cores per socket	12
Total nodes / cores	252 / 6,048
System	RHEL7, CentOS7
Scheduler	SLURM
Fast storage / Volume	Spectrum Scale 4 (ex-GPFS) / 900TB
Topology interconnect	Fat tree 3:1 over IB
Miscs	xcat2 + kickstart + clush/pdsh VMware VSphere SSH + Bull XCS visualisation 3D + XRV display acc.

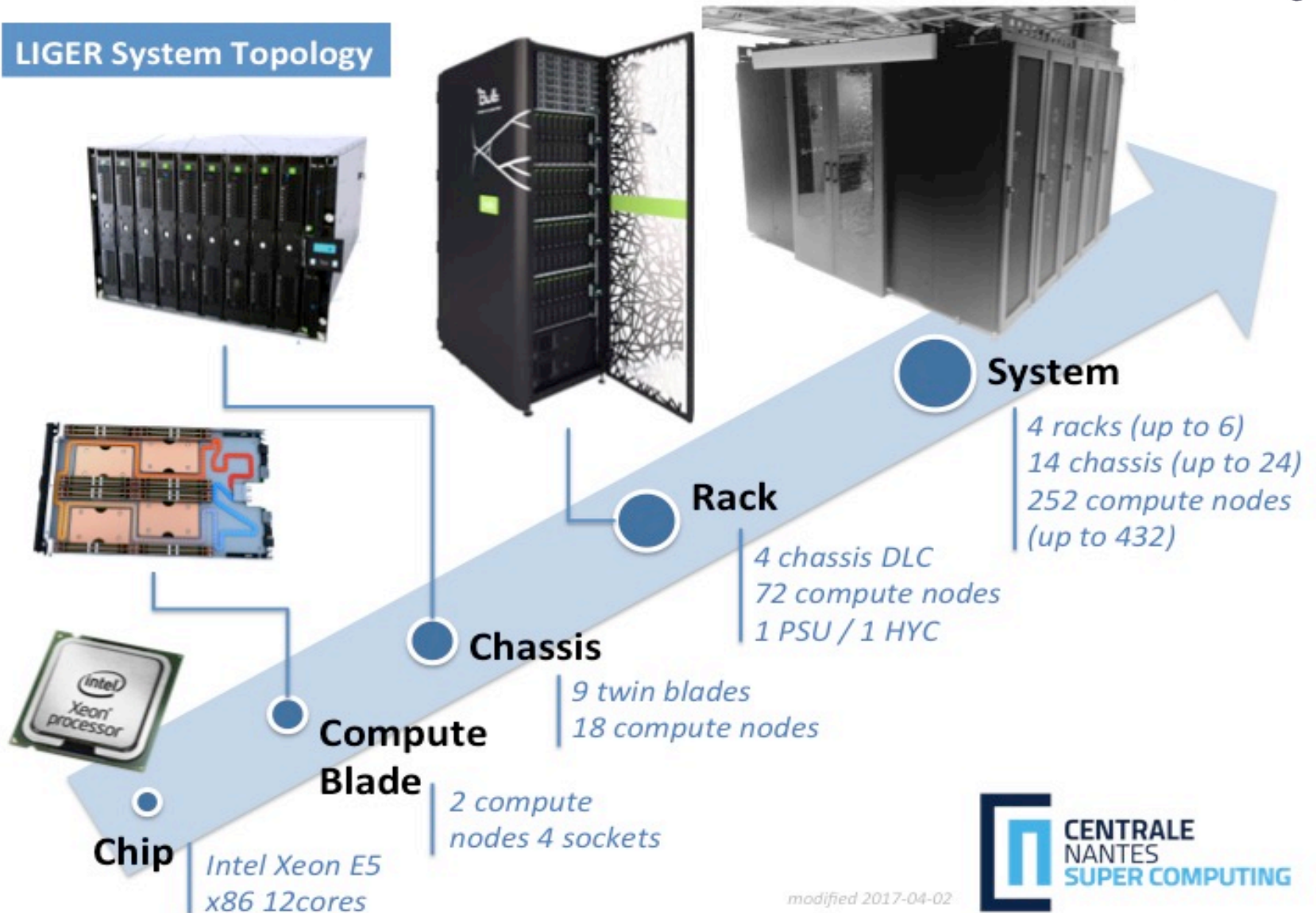
<http://ici.ec-nantes.fr/hpc/liger>





# Liger: system

## LIGER System Topology



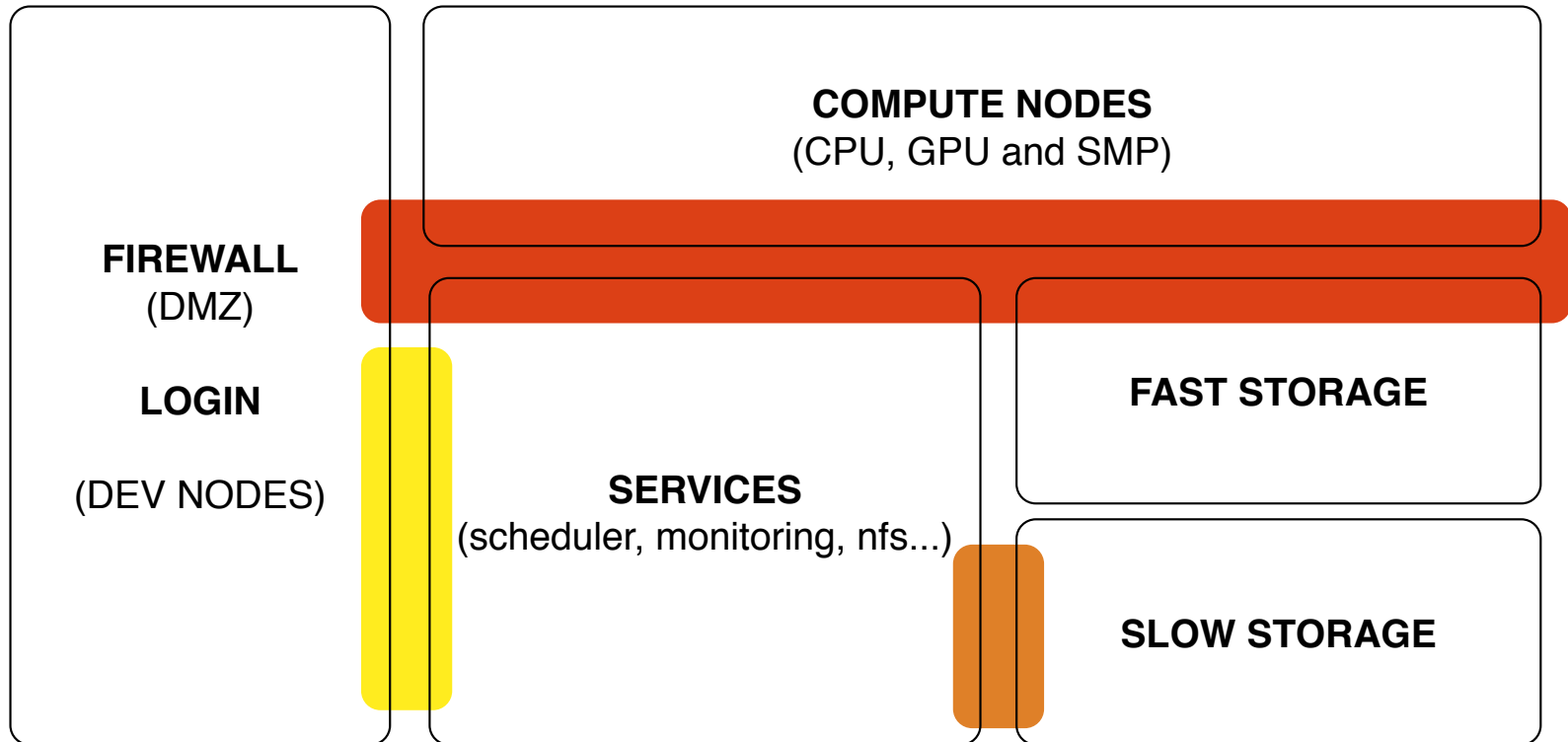
modified 2017-04-02



# High Bandwidth Network Interconnects

## HPC Infra Topology

last update 2017-06-13



IB 10G 1G

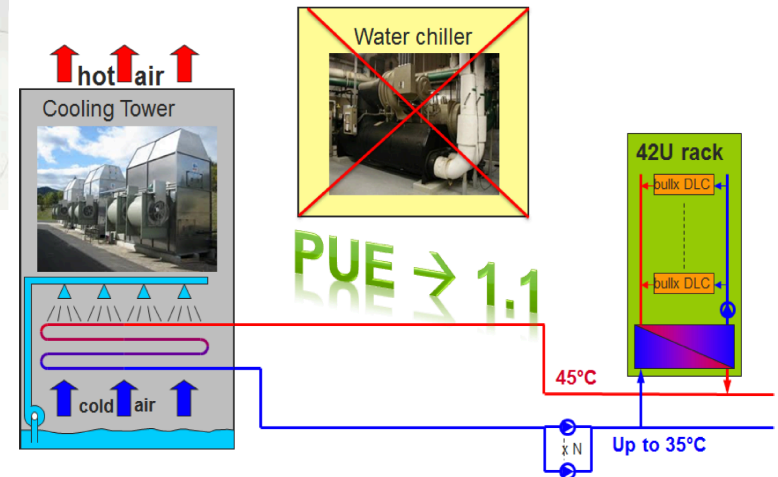
# Liger: environment



- salle blanche et dédiée 56m<sup>2</sup> (bâtiment D couloir DSI)
- accès très restreint par badge et digicode individuel
- salle équipée de vidéo-surveillance
- îlot calculateur isolé physiquement de celui du réseau de l'école et des labos

## 2 types de refroidissement

- **calcul:** au plus près du coeur (Direct Liquid Cooling) – tour adiabatique/free-cooling
- **servitudes:** climatisation à détente directe classique par flux d'air froid







# Liger: big brother is watching

liger racks

RACK 2	SCRATCH PDU 2	21.7°C PDU 1
RACK 3	NAS VISU PDU 2	21.6°C PDU 1
PDU 1	TOB IB	21.1°C
PDU 2	TOB IB	
RACK 1		
PDU 2		
RACK 4		21.4°C PDU 1

Humidité: 57 %

Tour adiabatique

Température de l'eau: 29.3°C

Communication TOUR  
Etat de l'installation : ON  
Consigne température de l'eau : 29 °C  
Mode humide : OFF  
Ventilateur : 0 %  
Pas de défaut 1  
Pas de défaut 2  
Etat pompe de circulation : ON

free cooling

PDU 2			PDU 2		
PDU 1	19.6°C	ECN 4	ECN 5	19.8°C	PDU 1
PDU 2					PDU 2
PDU 1	19.4°C	ECN 3	ECN 6	19.1°C	PDU 1
PDU 2					PDU 2
PDU 1	19.5°C	ECN 2	ECN 7	20.1°C	PDU 1
PDU 2					PDU 2
PDU 1	18.7°C	ECN 1	ECN 8	20.2°C	PDU 1

chiller

Communication CLIM A  
CLIM A en fonction  
CLIM A aucune alarme  
15.1°C 25 °C

Communication CLIM B  
CLIM B en fonction  
CLIM B aucune alarme  
26.4°C

Compresseur : 50 %  
Ventilateur : 60 %  
Consigne temp : 25 °C

CLIM A

Compresseur : 50 %  
Ventilateur : 100 %  
Consigne temp : 25 °C

CLIM B

inverters

Administration

Communication UPS B  
Sortie protégée  
UPS online  
Puissance active : 6 kW  
Charge en sortie : 10 %  
Capacité batteries : 100 %  
Température : 25 °C  
Pas d'alarme

TGBT SI B

Communication Module E/S

Ack	Date	Tag
<input type="checkbox"/>	23/04/2016 01:20:27	Diris2_tensionL1L2
<input type="checkbox"/>	23/04/2016 01:20:27	Synthese_defaut_elec
<input type="checkbox"/>	04/04/2016 13:46:57	Tour_pompe_circulation
<input type="checkbox"/>	04/04/2016 13:46:57	Synthese_defaut_Tour

Communication UPS A  
Sortie protégée  
UPS online  
Puissance active : 8 kW  
Charge en sortie : 10 %  
Capacité batteries : 100 %  
Température : 20 °C  
Pas d'alarme

UPS A

TDO A

TGBT SI A

# Services



# Computing Service

## Overview

- **Compute nodes**
  - over 6384 cores running on 252 nodes and 14 GPU (K80) nodes
- **Fast and HA network interconnect**
  - a 56Gbit/s Mellanox FDR Infiniband topology
- **Fast, HA, parallel and distributed storage**
  - over 900TB of total storage with IBM Spectrum Scale and Parallel-NFS
  - **no backup is performed on these storage devices**
- **Scheduling & Resource Management**
  - CentOS Linux hosting SLURM

# Software Service

- A variety of software, from commercial to open source programs are available
- HPC Support will assist users and install software upon request
- Users are primarily and only responsible for software & licences

## Visualization

- Paraview, visit
- Alinea DDT
- GMSH
- Matlab, Matlab GPU (lic.)
- Abaqus (lic.)
- FineMarine (lic.)
- StarCCM+ (lic.)
- OpenFOAM
- NSight

## Libraries (modules)

- hdf5
- intel suite, gcc
- freefem
- petsc
- Isdyna
- aster
- castem
- lapack
- cuda

# Remote Visualization on-line BULL Extreme Factory Portal

**extreme factory**  
computing studio

English (United States) ▼

Welcome, Richard Randriatoamanana! [sign out >](#)  
[edit profile >](#)

[quick start](#) | [accounting ▼](#) | [applications](#) | [jobs ▼](#) | [projects](#) | [data](#) | [visualization sessions ▼](#)



## Manage application licences

You can view and manage application licences



## Upload input data

You can add your private data which you can store on HPC Clusters.



## Submit job

You can submit a new job.



## Monitor recent jobs

You can check your jobs from the last 7 days



## New visualization session

You can create new visualization session.



## Monitor visualization sessions

You can monitor your visualization sessions



## Create application

You can define and configure applications which will be later used in your jobs.

Version: 2.4

**SHAKE** THE FUTURE.

**Bull**  
axos technologies

**ICI**  
CENTRALE  
NANTES


# Visits, Training & Workshops

- **The Basics**
  - Introduction to Linux
  - Introduction to the HPC cluster and architecture
  - Introduction to parallel programming
- **Upon request**
  - OpenFOAM (LHEEA, IBM)
  - CUDA & GPU Programming (NVIDIA)
  - OpenMP and MPI (ICI)
  - Débogage (Allinea)
  - Optimization & Portage (ICI)
  - Guest/Vendor lectures
  - Visit the facility with a guide tour

**Catalogue national des  
formations en calcul**  
<http://formation-calcul.fr>



## News, Support & Documentation

- **User Support Web Portal**
    - <https://ici.ec-nantes.fr/hpc/support>
  - **Documentation & Tutorials**
    - <https://ici.ec-nantes.fr/hpc/primer>
  - **User Support Contact**
    - ici-help @ ec-nantes.fr
    - **only for emergency** 02 40 37 {2553,1529}
  - **Follow Us**
    - @cns CFR
- 

# Policies & Procedures





# Politique d'utilisation

## Eligibilité

- **Pas d'appel à projets et ouvert aux académiques et industriels**
- direction.ici @ ec-nantes.fr (dépôt, question ou requête)

## Convention d'accès

- **Définition des modalités techniques et financières pour accord**
- interne (académique) et externe (industriel)

## Inscription en ligne

- **Se connecter individuellement en ligne pour une pré-inscription**
- <https://ici.ec-nantes.fr/hpc/register>

## Charte de déontologie et règles de bon usage

- **Renater, recommandations ANSSI et conditions d'accès à la machine**
- <https://ici.ec-nantes.fr/policies>

# Tarification

## Unité de mesure tarifaire

- **Heure.Coeur (HC)**
- une heure de calcul sur un coeur d'un socket processeur

## Académique

- **Prix coûtant en HC, révisé annuellement et validé par le CA**
- le tarif de l'année n est le résultat du calcul du coût réel de l'heure.cœur de l'année n-1, sans l'ajout d'aucune marge

## Industriel

- **Tarif intégrant une marge raisonnable permettant le fonctionnement du centre et le développement des services actuels et futurs.**
- Grille tarifaire en annexe de la convention applicable pendant 12 mois avec une tarification préférentielle si un abonnement annuel a été souscrit.

# Tarification 2017

Mode de tarification	Abonnement Montant annuel € HT	Consommation Tarif heure.coeur € HT	Valorisation en € HT pour 100.000 heures
Académique	-	0,0289	2 890
Industriel	0	0,07	7 000
	10 000	0,05	5 000
Incubateur	-	0,03	3 000

# Your Rights

## Granted 2 private directories

- **\$HOME (5Gb quota per login) and \$SCRATCHDIR**
- respectively to store mainly your code sources and output results

## One or many shared directories

- **\$DATADIR/[project id] (100Gb per project, extendable upon request)**
- recommended for permanent projects data with low performance requirements.

## Development

- **Code, Compile and test**
- ONLY on login nodes

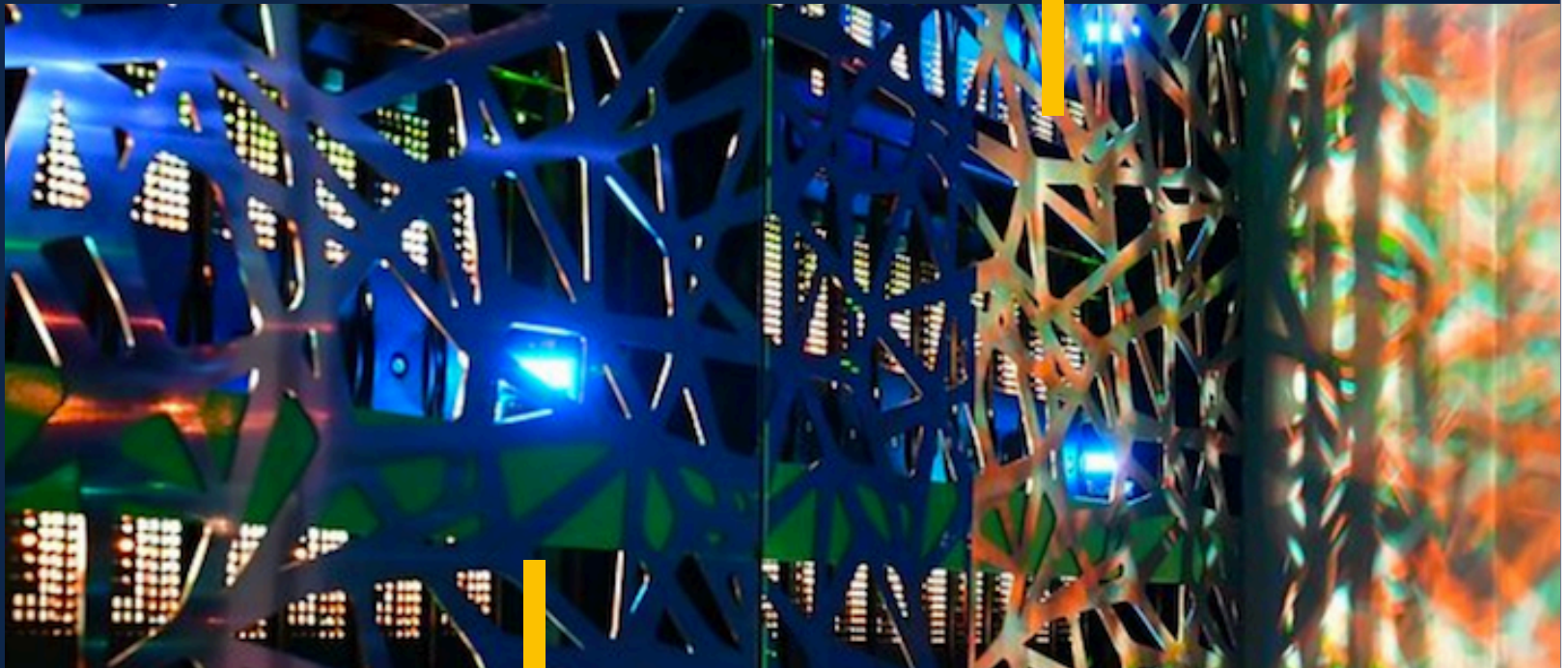
## Job Submission

- **Through command line tool SLURM or on XCS remote visualization web portal**
- ONLY on compute and gpus nodes

## Your (main) Duties

- **READ, ACCEPT & SIGN** policies
- **DO READ** tutorials & guides
- **DO NOT SPAM** mails from syshpc @ ec-nantes.fr
- **DO CREATE** a complex password and a passphrase (ssh keys)
- **DO NOT** share your password with anyone, no matter the reasons
- **DO NOT RUN** on login nodes parallel/heavy computations
- **DO CLEAN UP** regularly your \$SCRATCHDIR (backup or delete)
- **DO QUIT** from your visualization session when idle
- **ALWAYS USE** a walltime settings before submitting
- **ALWAYS SEND** question/request to ici-help @ ec-nantes.fr

# Tomorrow






# Roadmap

## Mutualisation

- Au travers du GIS/GLICID (CCIPL/Université Nantes) : 1 portail HPC région
- contact @ glicid.fr

## Amélioration

- Renforcer la sécurité avec une appliance VPN propre à Liger
  - Proposer un système de sauvegarde pour les données home et projets
  - Mettre un service de ticketing pour améliorer la QoS du support aux users
  - Développement et intégration de nouveaux outils au service de l'HPC (containers, scheduling, monitoring, etc.)
- 

## Prospections

- Renforcer les partenariats et les collaborations avec des industriels et des laboratoires de recherche de la région.

## For reminder



- **HPC Portals**
  - <https://ici.ec-nantes.fr/hpc> (portail Liger)
  - <http://www.glicid.fr> (portail GIS) – **Bientôt disponible**
- **Register Online for a compute ride**
  - <https://ici.ec-nantes.fr/hpc/register>
- **Contact Us**
  - direction.ici @ ec-nantes.fr (project and general requests)
  - ici-sc @ ec-nantes.fr (facility and technical requests)
- **Follow Us**
  - @cns CFR
- **Subscribe « calcul44 »**
  - <https://groupes.renater.fr/sympa/info/calcul44>



# Now, Let's Compute The Future!

