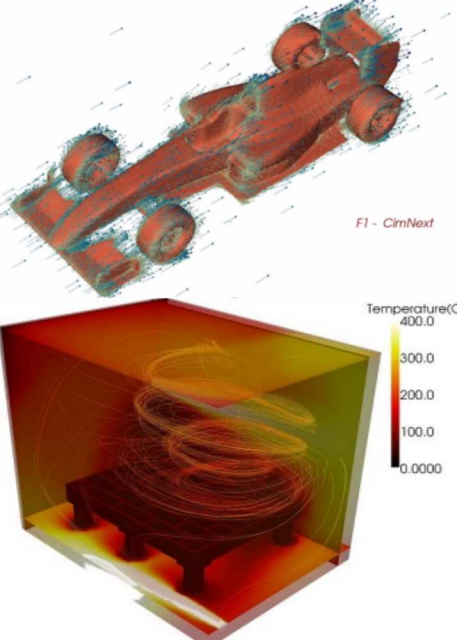


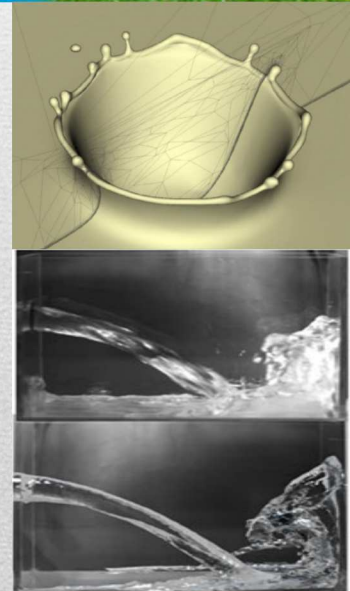


ICI @ Centrale Nantes

Institut de Calcul Intensif

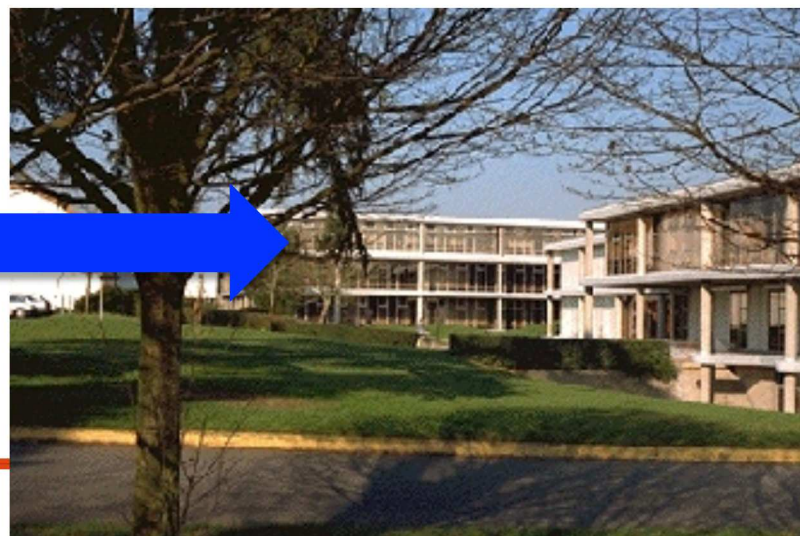
Thierry Coupez

Richard Randriatoamanana





Centrale
Nantes



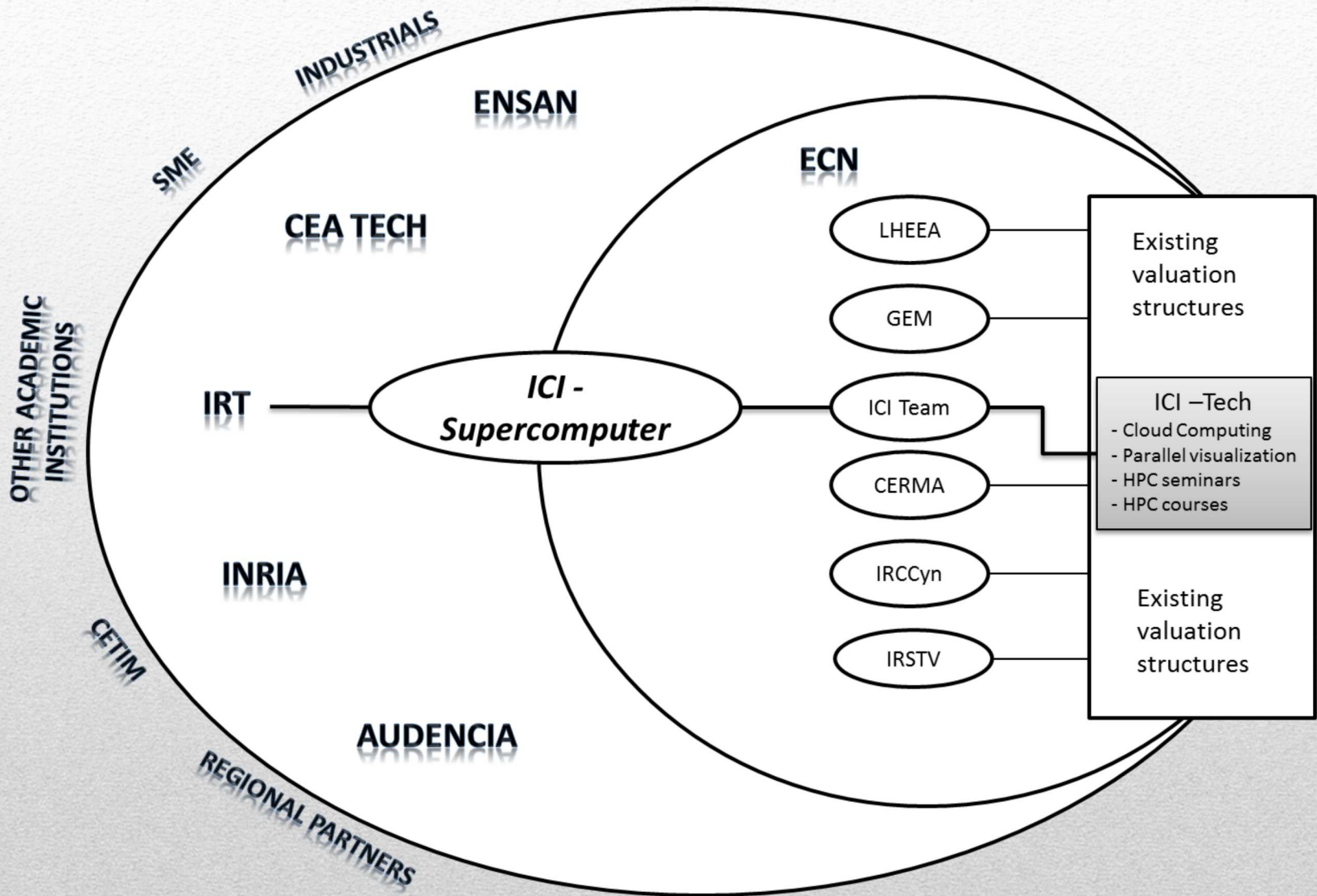
- **Positionnement**

- attractivité et visibilité
- modélisation de haut niveau
- impact industriel et sociétal et croissance continue du monde numérique
Calcul Intensif pour l'Industrie et société

- **ICI**

- Un laboratoire de modélisation par le calcul et de développement des méthodes:
 - Méthodes du calcul intensif, maillage et adaptation, méthodes numériques
 - Calcul et programmation parallèle, logiciels et bibliothèques scientifiques parallèles, connexion avec le Big Data, méthodes stochastiques, informatique distribuée...
 - Exemples
 - CFD et CSD: Couplage fluide-structure et multiphasique
 - De l'image au maillage: Simulation à partir des données réelles
 - simulateurs: champs d'éoliennes offshore, simulateur environnement de la ville,...
- Développer des applications avec les centres de recherche locaux
- Des plateformes communes, logiciels et développements
- Des personnels mixtes entre centres, des équipes mixtes entre établissements...
- *Cours en calcul intensif, mécanique numérique et applications*

Objectifs

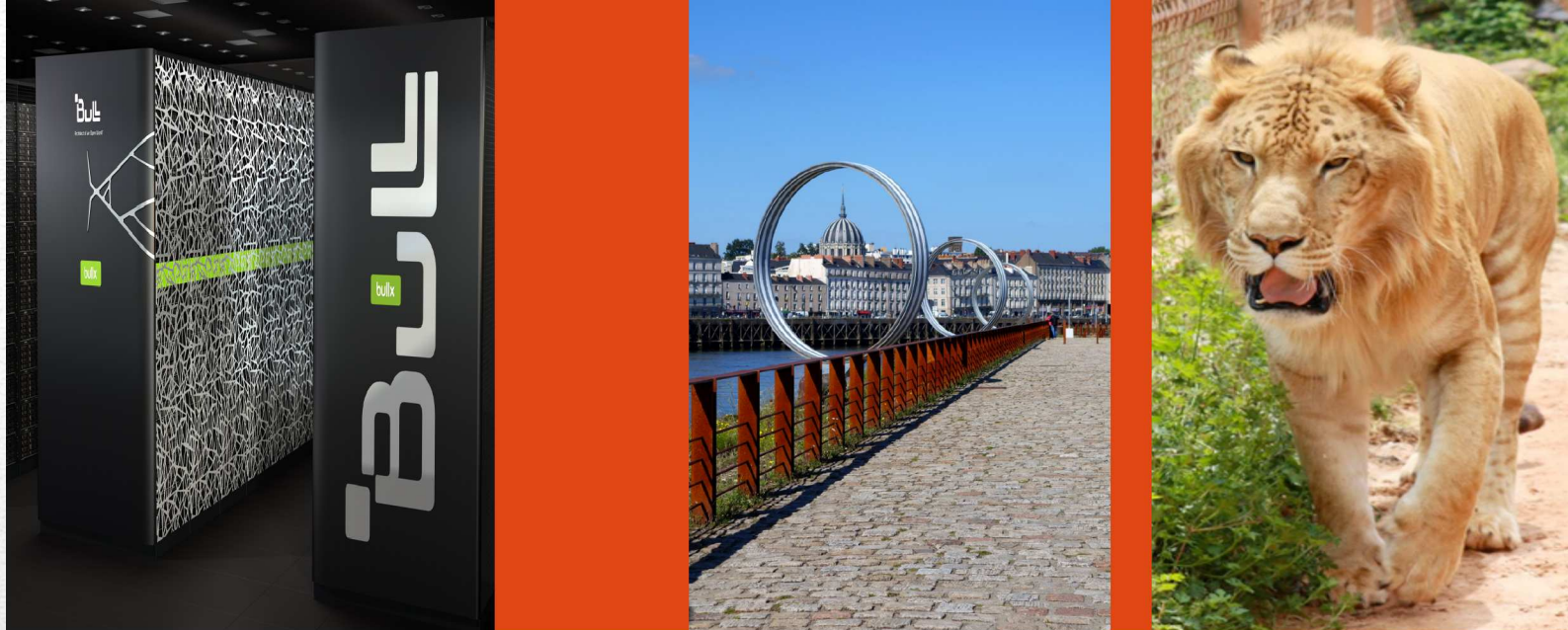


- Laboratories and/or research teams
 - GeM – CNRS 6183
 - IRCCyN – UMR CNRS 6597
 - LHEEA – UMR CNRS 6598
 - CERMA – UMR CNRS 1563
 - Private R&D centres, companies
 - IRT Jules Verne
 - DCNS
- Training or high education establishments
 - Ecole Centrale de Nantes
 - Ecole Supérieure d'Architecture de Nantes
 - Audencia Nantes
- Transfer and innovation structures
 - CETIM
 - IFSTTAR
 - IRSTV

Partenaires

- Rédaction du CCTP, **4^{ème} trimestre 2014**
- Lancement AO du calculateur, **1^{er} trimestre 2015**
- Sélection du constructeur, **mai 2015**
- 1ers calculs à distance sur 864 cœurs, **fin juillet 2015**
- Début du chantier infrastructure, **août 2015**
- *Assemblage des 216 nœuds sur site, **mi-décembre 2015***
- *Système opérationnel à 5184 cœurs, **janvier 2016***
- *Extension et assemblage des 10368 cœurs, **courant 2016***

Dates clés



LE SUPERCALCULATEUR

LIGER

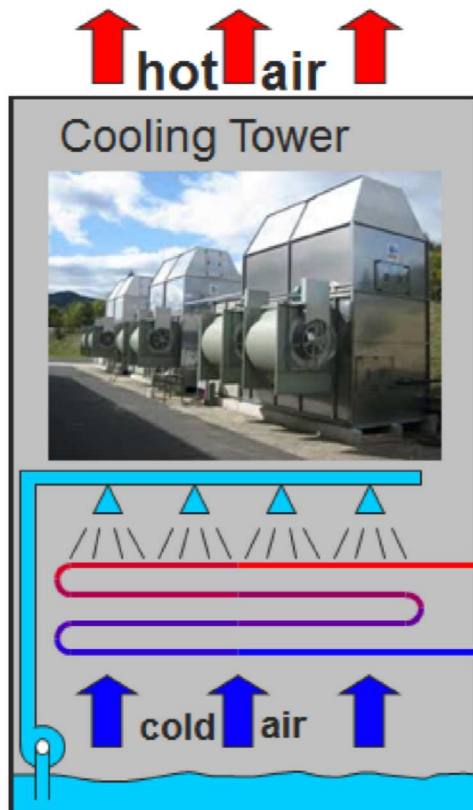
bullx DLC blade system



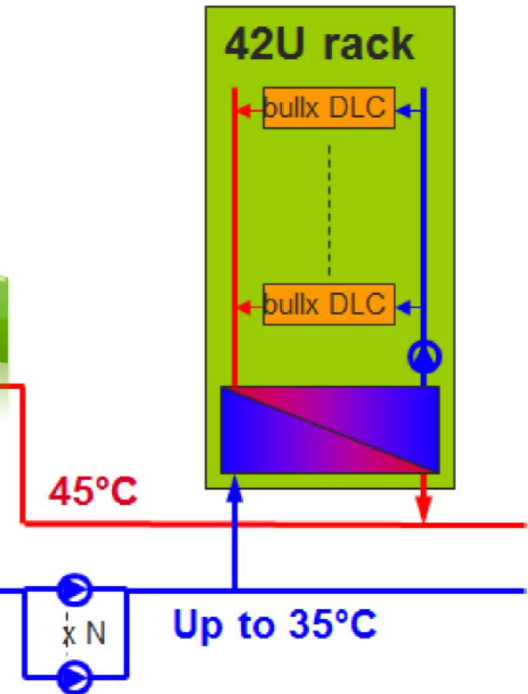
- Refroidissement à eau tiède 30°/45°
- PUE proche de 1
- Silencieux
- Extrêmement dense 42U/49U
- Technologie Intel Xeon

Direct Liquid Cooling





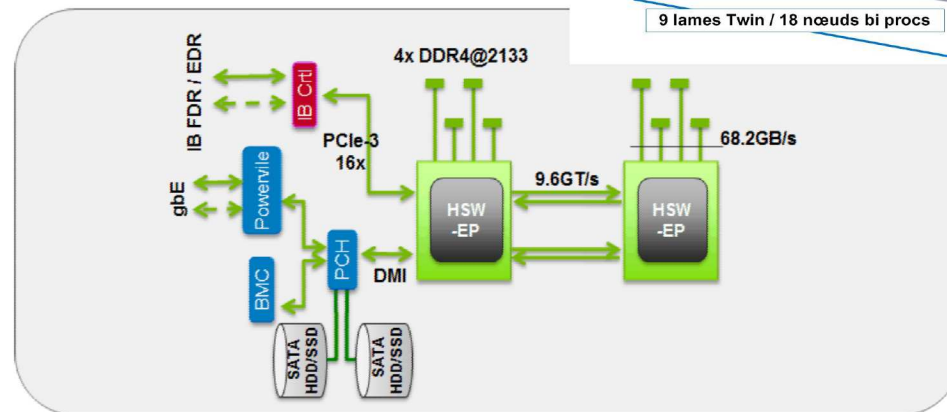
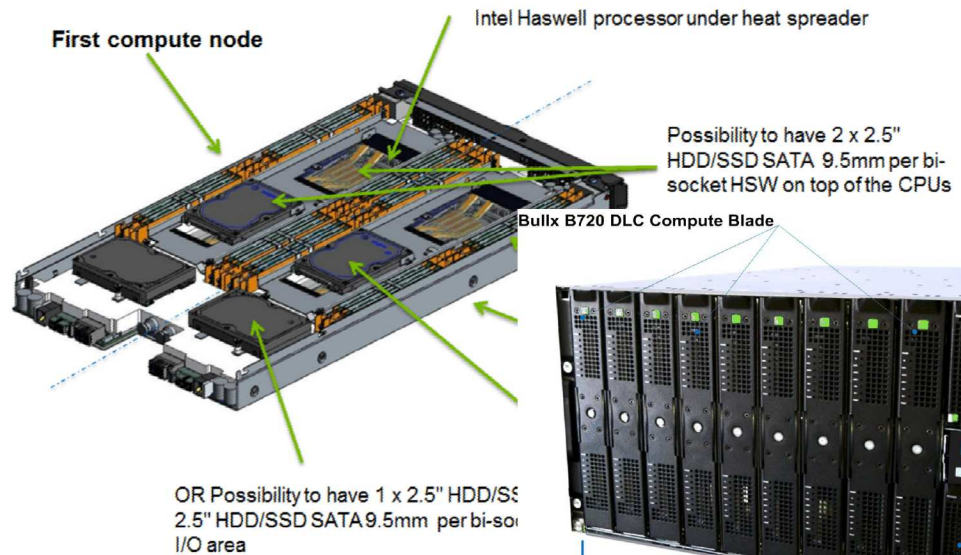
PUE ≥ 1.1



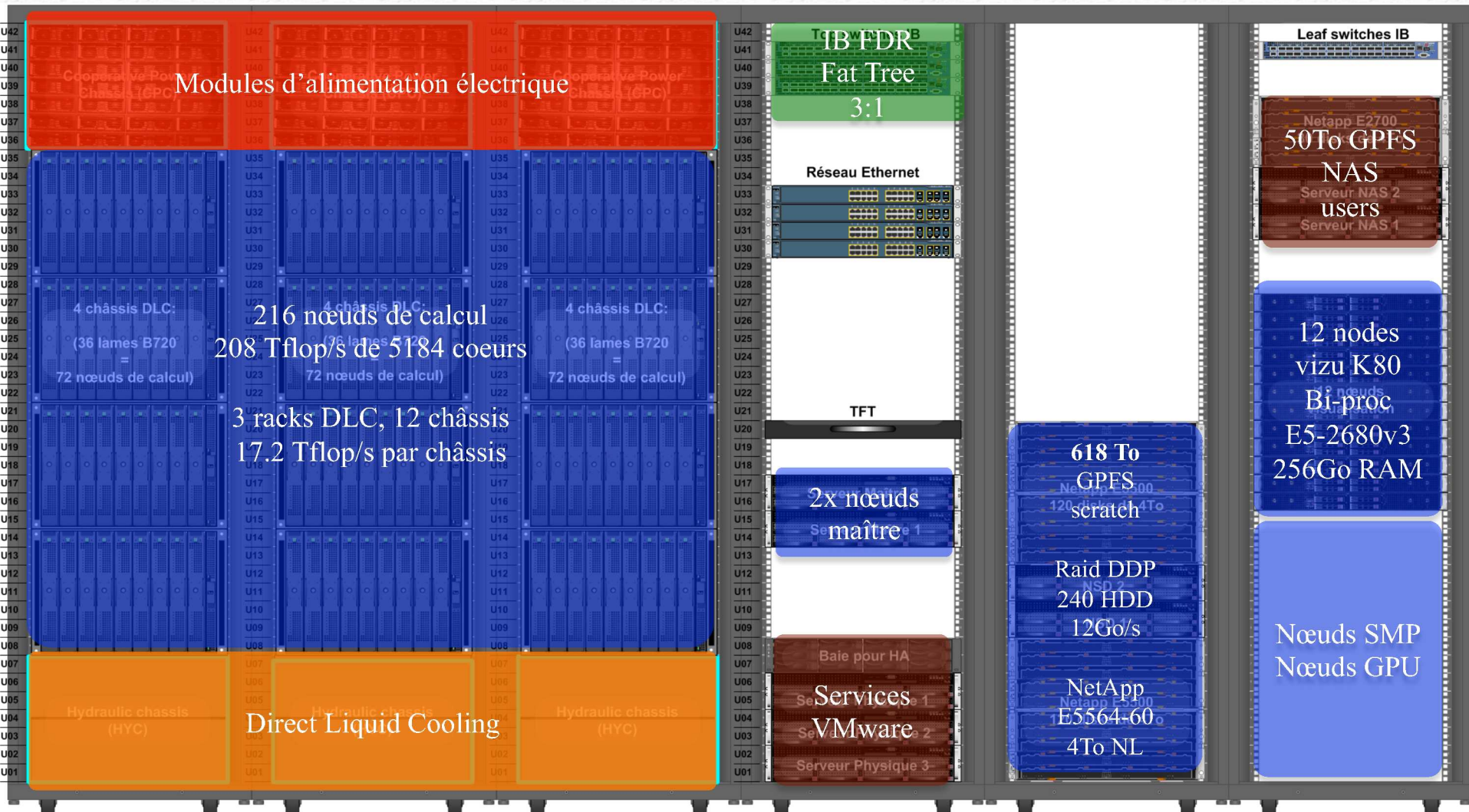
Refroidissement à eau tiède

Bullx Blade B720

- 4 châssis par DLC
- 9 lames Twin (2 nœuds par lame), soit 18 par châssis de 7U
- 1 nœud bi-proc Haswell-EP 12c E5-2680v3 2.5GHz 128Go RAM 120W
- 40 GFlop/s par cœur
- Infiniband FDR



■ Proc	: 2x Haswell-EP (E5-2600v3 up to 145W TDP)
■ RAM	: 8x DDR4@2133 MT/s 1.2V (4 DIMMs per socket)
■ HD	: 2x SATA HDD/SSD 2.5"
■ IB	: single port IB FDR / EDR – dual as an option
■ Ethernet	: 2x GbE



Urbanisation à 6000 cœurs

x3

Modules d'alimentation électrique

432 nœuds de calcul
415 Tflop/s de 10368 cœurs

6 racks DLC, 24 châssis
17.2 Tflop/s par châssis

Direct Liquid Cooling

IB FDR
Réseau Ethernet

TFT

2x nœuds
maître 1

Services
VMware

1,24 Po
GPFS
scratch

Netapp E5500
120 disks de 4To
Raid DDP
480 HDD
24Go/s

NetApp
E5564-60
4To NL

Netapp E5500
120 disks de 4To

Leaf switches IB

50To GPFS
NAS
home
Serveur NAS 2
Serveur NAS 1

Leaf switches IB

Nœuds
d'innovation
à la demande

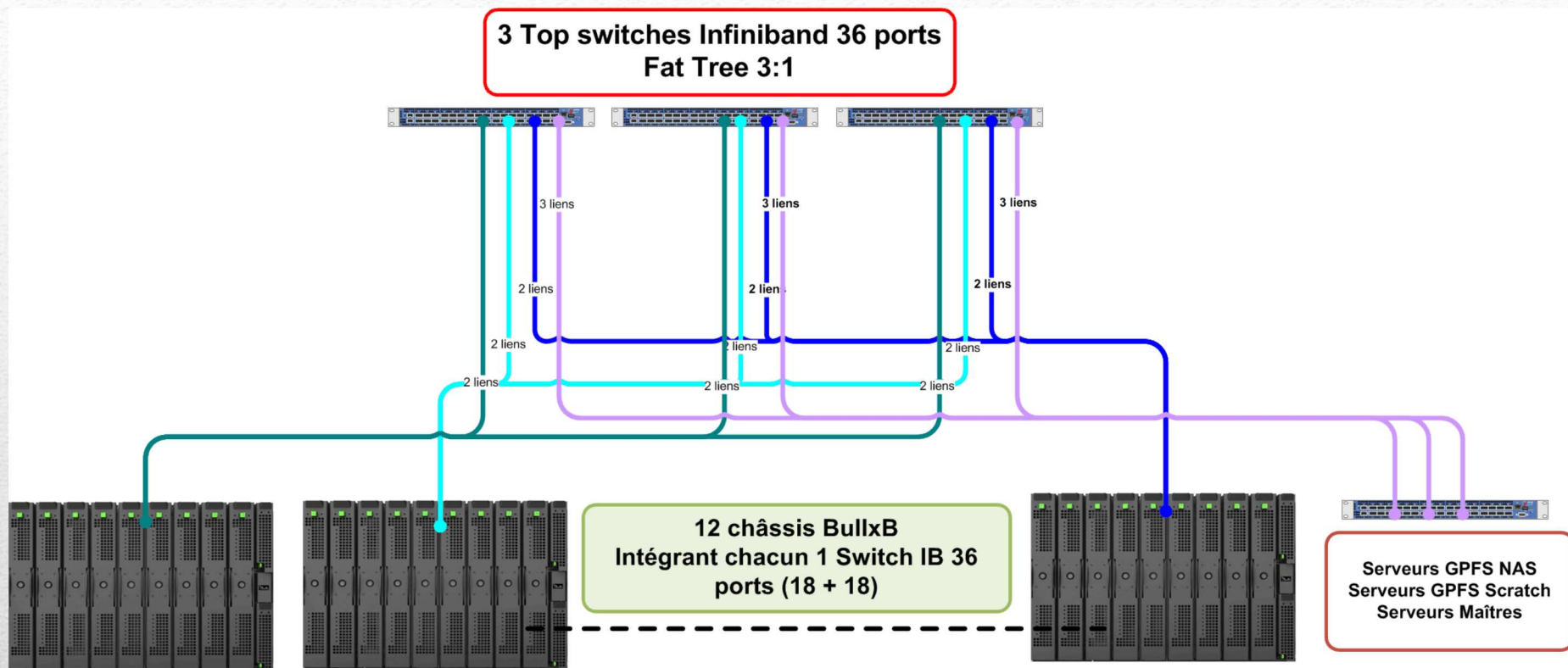
24 nodes vizu K80
Bi-proc E5-2680v3
256Go RAM

Nœuds d'innovation
à la demande

Extension vers >10K cœurs

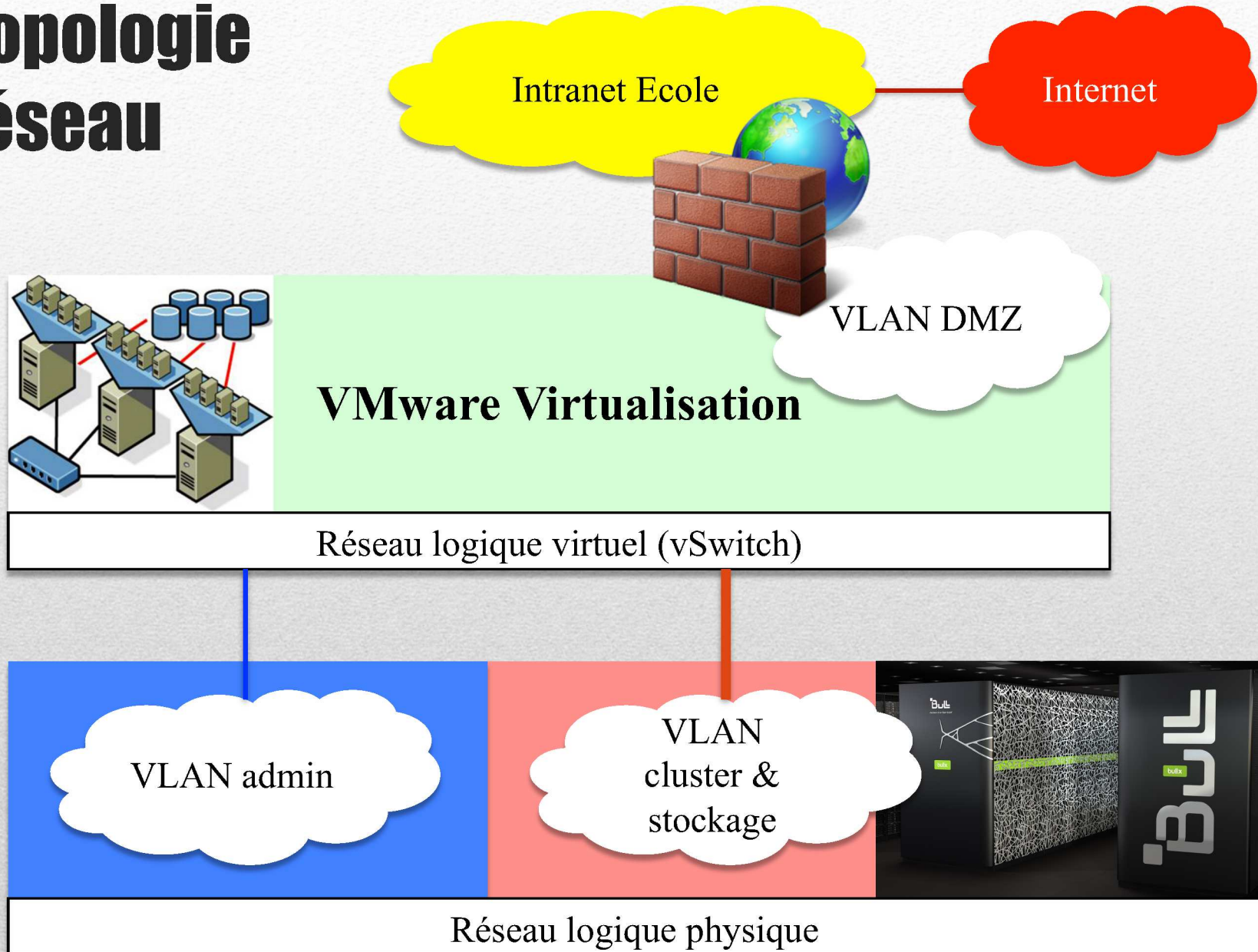
- **Noeuds de visualisation/exploitation**
 - 2x Intel Xeon E5-2680 V3 12c par noeud
 - 24x Bullx R421-E4 / 256Go / Nvidia Kepler K80
- **Noeuds d'innovation**
 - 2x Intel Xeon E5-2680 V3 12c
 - Bullx R421-E4 avec des cartes accélératrices:
 - 2x Nvidia Kepler K80
 - 2x Nvidia Kepler K40m
 - 2x Coprocessor Intel Xeon PHI 7120P/X
- **Noeuds SMP**
 - 4x Intel Xeon E7-4809 V3 8c
 - 2x Bullx S6130 / 1024Go (ext. 6To)

Les autres nœuds



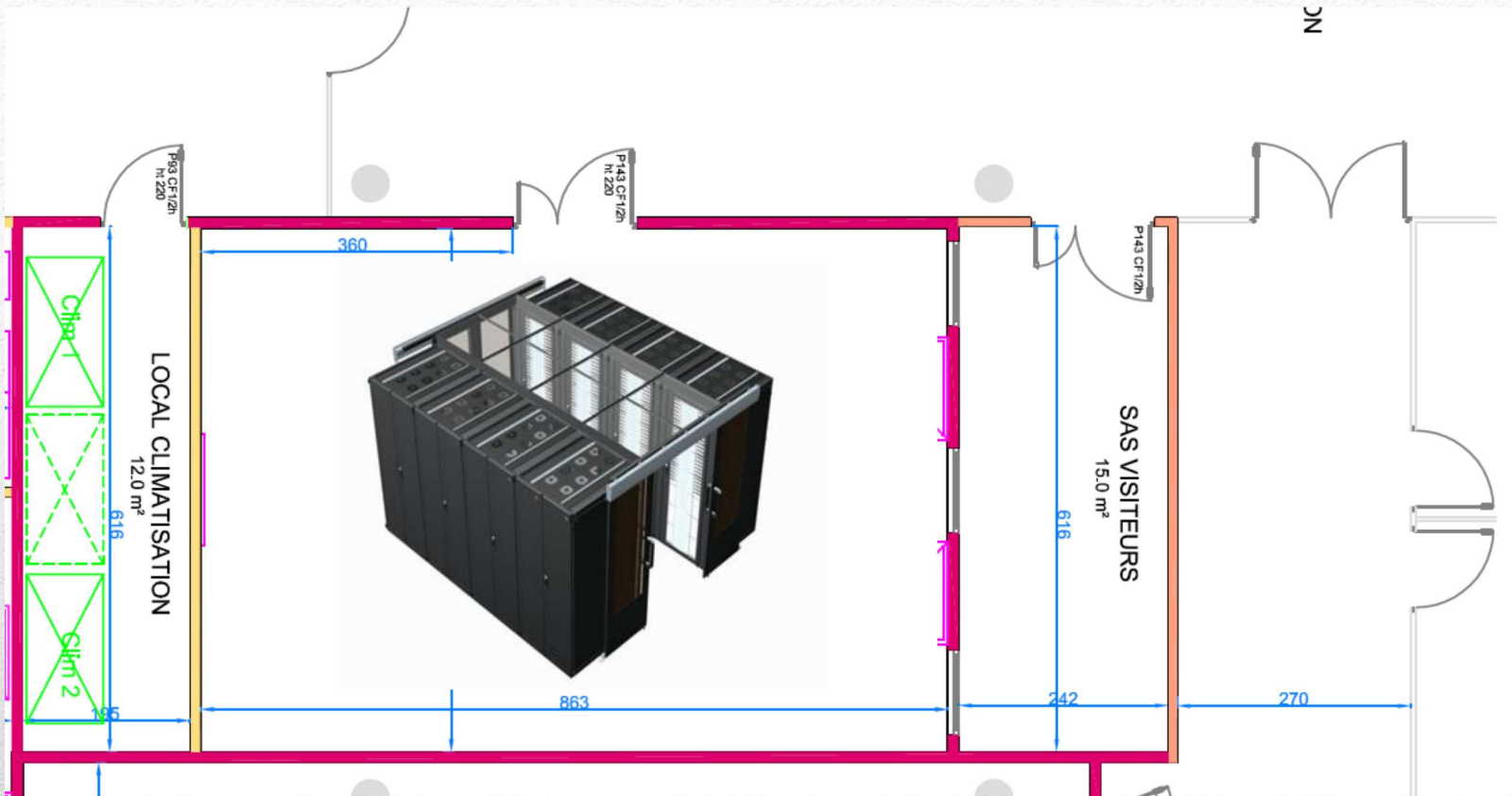
Réseaux d'interconnexion

Topologie réseau



- Système de virtualisation: **VMware vSphere 6**
- Stockage parallèle: **GPFS 4**
- Linux **CentOS 6.6** (calcul, vm) et **RHEL 6.6** (GPFS, SMP)
- Administration et supervision: **xCAT2, Ganglia, Nagios**
- Système de batch: **SLURM 14.11.7**
- Portail et visualisation: **XCS** et **XRv** (Bull)
- Exploitation des résultats: **ParaView** et **Visit**
- **Suite Intel** (compilateurs C, C++ et fortran, bibliothèques BLAS, Intel MPI, etc.)
- Débogueur C, C++ et F90: **ALLINEA DDT**
- Compilateurs et environnement parallèle OpenSource (GNU gcc, openmpi, etc.)

Logiciels/Outils



Aménagement salle HPC

- Site web: <http://ici.ec-nantes.fr/contact>
- Par courriel: ici@ec-nantes.fr
 - Les membres: {prénom}.{nom}@ec-nantes.fr
- Par téléphone:
 - Thierry Coupez (*Directeur de l'ICI*)
02 40 37 68 62
 - Richard Randriatoamanana (*Responsable du Mésocentre ICI*)
02 40 37 69 41

Nous contacter
