



# Projet M<sup>3</sup>AMU@CCIAM

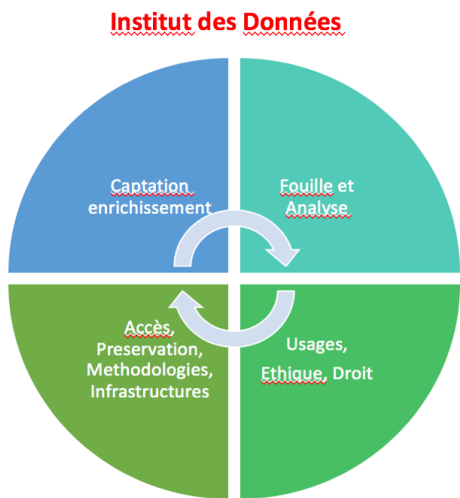
Unité (Mixte) de Service, créée en 2018

Nicolas Ferré, Pr, directeur

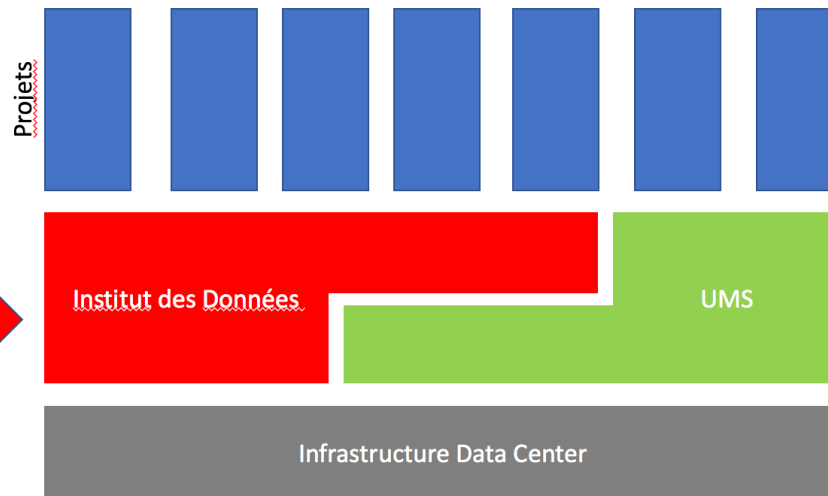
Annie Clément, IR, responsable opérationnel infrastructures matérielles

Matvey Sapunov, IR, responsable opérationnel infrastructures logicielles

# Des compétences multiples @AMU



## Workflow données massives à l'AMU



# Projet M<sup>3</sup>AMU : mésocentre multi-modalités d'AMU

1. Etat des lieux en 2014
  1. Mésocentre HPC (campus St Jérôme)
  2. Nœud grille LHC Tier-2 (campus Luminy)
  3. Autres clusters de calcul éparpillés sur les sites d'AMU
2. Prospective 2015-2020
  1. Renforcement des ressources HPC et grille
  2. Développement de nouvelles ressources cloud et stockage
  3. Coordination et mutualisation
  4. Datacenter à vocation régionale

➔ Projet CPER/FEDER **M<sup>3</sup>AMU** (CCIAM/HPCboost), financement = 3,21 M€

# M<sup>3</sup>AMU : HPC

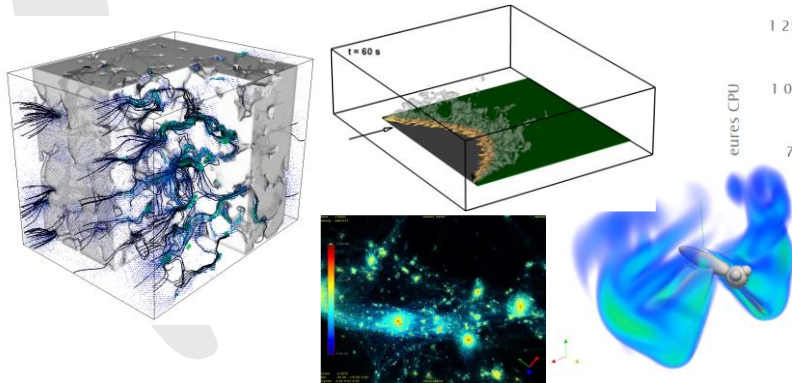
- Créé en 2012, financement PIA1 Equip@meso (~ 1 M€)
- Ressources 2012-2019 :



- Cluster parallèle (100 nœuds)
- Nœuds à grande mémoire (→ 2 To)
- Nœuds hybrides CPU/GPU
- Nœud Xeon Phi
- Nœud de visualisation
- Nœuds de login et management
- Stockage local et global, hautement disponible (300 To)
- Hébergement par le Datacenter DOSI (campus St Jérôme) : aménagement électrique + refroidissement par eau glacée
- Logiciels scientifiques (compilateurs, débogueurs, bibliothèques, ...)
- Gestion et maintenance des ressources matérielles
- Gestion pluri-annuelle des projets scientifiques
- Procédures administratives simplifiées (extension d'allocations, rapports d'activité, modifications des participants à un projet, ...)

# M<sup>3</sup>AMU : HPC

- **Services aux utilisateurs** : calcul, accès, visualisation, assistance, animation scientifique
- **Gouvernance** : comité scientifique, comité technique, comité utilisateurs (> 300)
- **Projets scientifiques (> 150)** : acoustic waves, earthquakes, non-linear problems, massive gas injection, turbulence, transport, entropy production, fast particles, gas-solid interactions, fluid-structure interactions, asymptotic numerical method, structural biology, protein-DNA interactions, quantum optics, thermoelectric materials, soft matter, theoretical chemistry, granular flow, tokamacs, economics, ... (> 150 publications depuis 2015)
- **Formations** : HPC, GPU, CEMRACS, ...



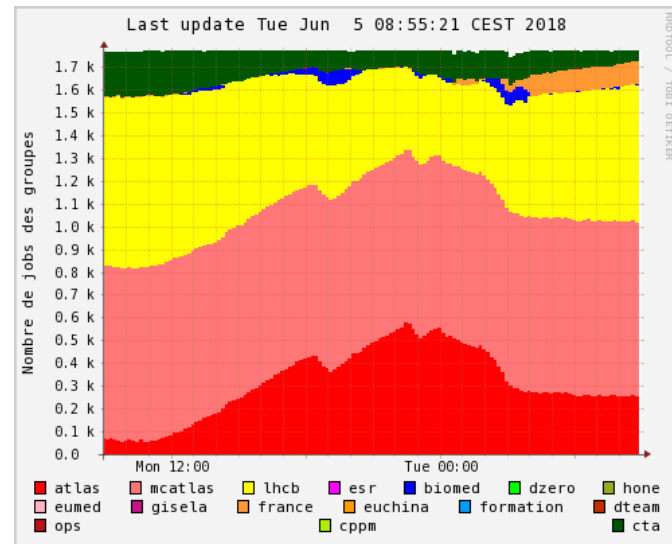
# M<sup>3</sup>AMU : HPC, évolutions 2018

- 28 châssis, comprenant chacun 4 C6420 32 cœurs Xeon Gold 6142 (Skylake 2,6 GHz), 192 Go de RAM, 1 disque SSD local 100 Go, interconnexion Intel Omnipath → 350 TFlops
- Scratch BeeGFS, 535 To interconnecté Omnipath
- Stockage pérenne sur baie NAS 440 To interconnectée NFS
- Cube Schneider Electric évolutif, avec allée chaude/froide, totalement sécurisé électriquement
- Hébergement au **datacenter** AMU (labellisation régionale)



# M<sup>3</sup>AMU : grille

- Premier nœud de grille en 2000 hébergé au CPPM, Datagrid, EGEE (1-3), EGI-Inspire, consolidé en 2005 (AMU, France-Grille, IN2P3, ville de Marseille)
- 2018 : Tier-2 pour l'analyse LHC, Biomed, France-Grille et CTA, 2600 cœurs de calcul, 1,3 Po de stockage, réseau LHCONE 10 Go/s. Disponibilité > 99,5%, taux occupation ~ 75%



# M<sup>3</sup>AMU : grille, évolutions 2018

- Renouvellement/extension des ressources
  - Stockage : 3 à 4 Po
  - Calcul : 5000 cœurs
- Ouverture de la grille à de nouvelles communautés scientifiques, intra-AMU ou non
- Accès généralisé via l'intergiciel DIRAC (<http://diracgrid.org/>) développé au CPPM

**DIRAC** (Distributed Infrastructure with Remote Agent Control) **INTERWARE** is a software framework for distributed computing providing a complete solution to one (or more) **user community** requiring access to **distributed resources**. DIRAC builds a layer between the users and the resources offering a common **interface** to a number of heterogeneous providers, **integrating** them in a seamless manner, providing **interoperability**, at the same time as an optimized, transparent and reliable usage of the resources.

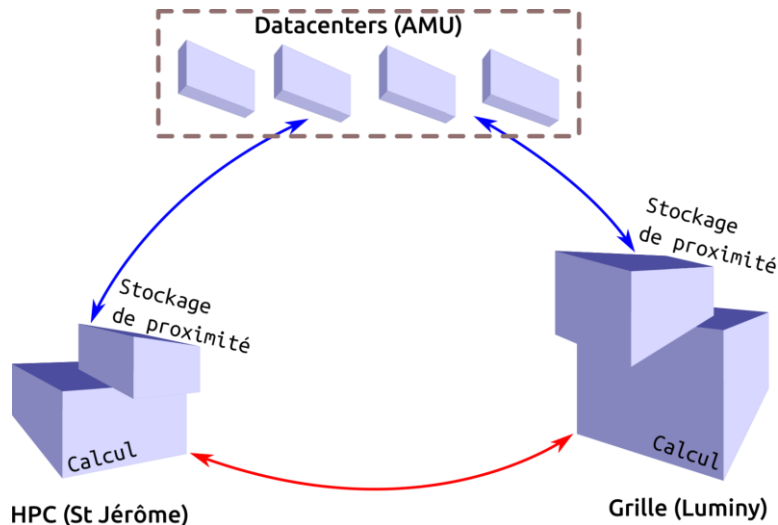
- Evolutions DIRAC :
  - HPC IaaS pour la grille : débordement en mode Best Effort



# M<sup>3</sup>AMU : stockage

- Intégration au schéma directeur du numérique AMU (offre de services pour la recherche)

- 2018 : système NAS, Dell PowerVault MD3460, 60 DD → **350 To**
- Objectif 2020 : **> 1 Po**
- Interconnexion rapide avec ressources HPC



- 2018 : système NAS, 11 Dell Storage R740XD + MD1400, 12 DD → **1 Po**
- Objectif 2020 : **4 Po**

*Modèle économique en voie d'élaboration*

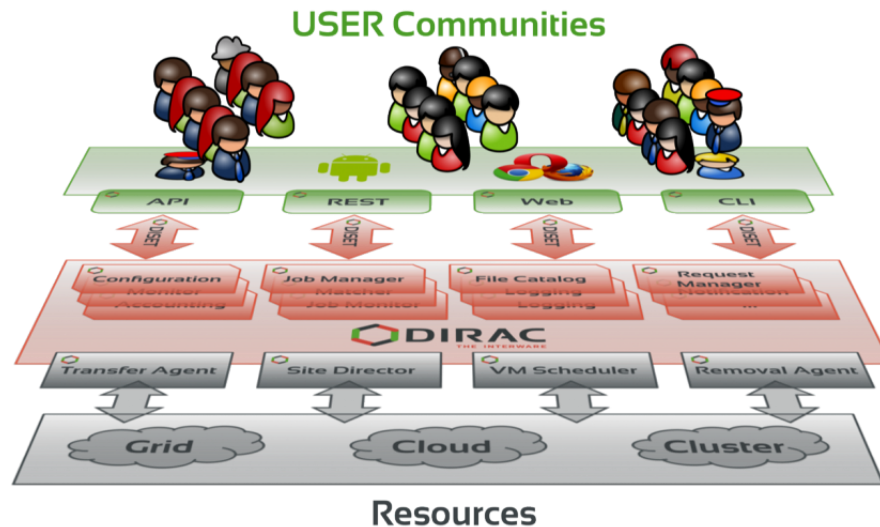
# M<sup>3</sup>AMU : cloud scientifique



HPC  
Cloud  
Grille



- Cloud scientifique développé sur un modèle Openstack
- Interface unique pour adresser les modalités HPC, grille, cloud



# M<sup>3</sup>AMU : projet HPCboost



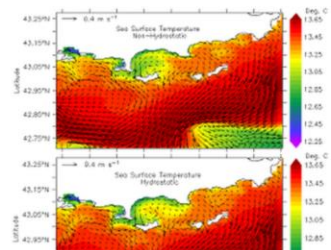
**Projets « Risques, Sécurité, Sûreté »**

Le projet HPCboost a pour ambition de développer une plate-forme multi-modalités (HPC, grille, cloud, stockage) permettant de soutenir les activités de simulations numériques relevant du Domaine d'Activité Stratégique régional « Risques, Sécurité, Sûreté ».

Dans ce but, HPCboost déploiera en 2018 de nouvelles ressources de calcul numérique au sein du mesocentre de l'université d'Aix-Marseille. Ces équipements seront acquis via un co-financement Fonds Européen de Développement Régional, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et Conseil Département Bouches-du-Rhône.

Ces ressources seront rendues accessibles à tout projet scientifique et/ou industriel dont la thématique de recherche s'oriente autour des thèmes suivants (liste non-exhaustive) :

- ✓ Risques naturels, industriels, biologiques, économiques, ...
- ✓ Sécurité et sûreté maritimes, numériques, individuels, ...
- ✓ Chimie et industrie vertes, ...



# M<sup>3</sup>AMU : 3 types d'accès aux ressources HPC

- Gestion pluriannuelle des projets scientifiques, gestion annuelle des allocations  
<https://mesocentre.univ-amu/appele-a-projets>
  - Type **A** : 5000 heures CPU pour tests, au fil de l'eau, valables 6 mois, validé par le comité technique.
  - Type **B** :  $n$  heures allouées jusqu'en février de l'année N+1, validé par les comités technique et scientifique du CCIAM, 3 AAP :
    - Principal : fin janvier
    - Secondaires : fin avril, fin septembre
  - Type **H** : projets « HPCboost »,  $n$  heures allouées pour 6 mois, au fil de l'eau, renouvelables à tout moment, validé par le comité technique du CCIAM et scientifique HPCboost.
- Chaque projet scientifique est multi-utilisateurs, chaque utilisateur dispose d'un espace /home de 500 Mo + /scratch de 9 To.
- L'extension des projets **B** ou **H** se fait par simple demande via <https://mesocentre.univ-amu.fr/copernicus/> (accès restreint) + rapport d'activité

# M<sup>3</sup>AMU : contacts

- <https://mesocentre.univ-amu.fr>
- E-mails :
  - Direction CCIAM : [mesocentre-admin@univ-amu.fr](mailto:mesocentre-admin@univ-amu.fr)
  - Comité technique : [mesocentre-techn@univ-amu.fr](mailto:mesocentre-techn@univ-amu.fr)
  - Gestion des projets : [mesocentre-aap@univ-amu.fr](mailto:mesocentre-aap@univ-amu.fr)