

Mésocentre Paris Saclay

M. Leoni

pour le Mésocentre Paris Saclay

Le projet de Mésocentre Paris Saclay

Le mésocentre, un **outil d'appui à la recherche** (enseignement) dans les domaines de

- la simulation numérique
- l'hébergement de données, et traitement de données
- l'IA

Objectif de **mutualiser** les **moyens de calcul, de stockage et "moyens" humains** autour d'un objet commun, au bénéfice des diverses communautés de l'Université Paris-Saclay, à partir des plateformes

- **Cloud@VirtualData** (CNRS/IN2P3, UPSaclay)
- **Ruche** (ENS, CS)
- **LabIA** (CNRS/INS2I, UPSaclay)

Hébergement sur 2 sites: bâtiment 206, VirtualData, qui héberge le cloud et autres services spécifiques à un établissement/laboratoire; IDRIS qui héberge Fusion/Ruche et LabIA

Mise en commun des Plateformes et création officielle du mésocentre en 2022 : ressources ouvertes (Ruche, VirtualData) à tous les membres de Paris Saclay (<https://mesocentre.universite-paris-saclay.fr>)

Financement CPER 2022-2027 va permettre :

- création d'une plateforme de stockage commune aux plateformes
- une évolution des ressources du cloud
- l'évolution (renouvellement) de la plateforme Ruche/Lab-IA

Plateformes du Mésocentre

VirtualData

GENÈSE Initiative du Labex P2IO (Physique des 2 Infinis et des Origines) en 2011:
5 laboratoires (devenus IJCLab en 2020) + IAS

OBJECTIF : construire un *datacenter* centré sur l'**efficacité énergétique**
(PUE = 1,25 << datacenter moyen) pour héberger l'informatique de nos laboratoires

Localisé au *Bat. 206* (vallée),
opérationnel depuis octobre 2013



Infrastructure modulaire pouvant être étendue jusqu'à 90 racks et 1,5 MW IT
Actuellement : 51 racks (~20 livres) déployés, 600 kW IT, double alimentation 300 kW,
sécurisé par groupe électrogène 80 KW (destiné aux DSI)

Hébergement VirtualData

Ressources mutualisées : au coeur de VirtualData

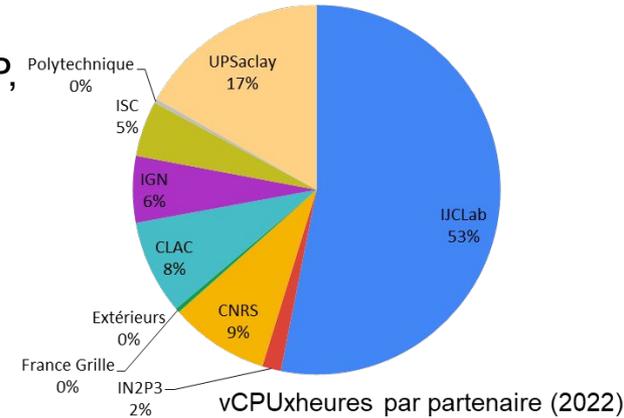
- Cloud : >15000 coeurs, mémoire=2 GB/coeur, disque=2 PB
- Grille EGI/WLCG : 5000 coeurs, 3.5 PB disque (expériences HEP, ISC-PIF)

Ressources gérées par les DSI (secours par groupe électrogène)

- DSI Paris Saclay
- AgroParisTech
- CentraleSupélec

Ressources spécifiques de certains laboratoires (double alimentation possible, pas de secours par groupe électrogène)

- P2IO : IJCLab, IAS
- ~ 8 racks par des laboratoires UPSaclay (principalement UFR Sciences)



Cloud@VirtualData, Services avancés

Spark

Service pour le traitement de grand volume de données (BigData) avec le paradigme map-reduce, basé sur le framework Apache Spark. Service potentiellement ouvert à des groupes d'utilisateurs distincts

JupyterHub (<https://jupyterhub.ijclab.in2p3.fr/dashboard.html>):

Notebook : « document computationnel » qui permet de mixer du code, du texte (documentation) et des images (graphiques), fortement développé dans le monde de l'analyse de données et de l'enseignement. Plusieurs langages supportés : Python, R, C++ (de C++ 11 à C++ 20)

Batch System

pour lancer des applications en mode non interactif mais sans avoir à configurer/maintenir le système d'une VM. Une solution basée sur HTCondor déployée dans le cloud VirtualData

Ruche

GENÈSE Ruche (précédemment Fusion) : projet porté par CentraleSupélec et ENS Paris-Saclay, rejoint par Université Paris-Saclay en 2019-2020

Financement CPER 2015-2020 : ~3,7 M€ + Contribution Maison de la Simulation (MdS), 350 k€

Hébergement IDRIS – coûts d'hébergement partagés sur les 3 établissements + MdS

OBJECTIF fournir ressources de calcul performantes et homogènes + calcul large mémoire et/ou temps « long », Environnement logiciel pour le développement (outils de compilation, debugging, profiling) pour recherche HPC (CPU/GPU) et IA

Grappe LENOVO: ~10⁴ coeurs, ~ 70 GPUs,
système de fichier parallèle (GPFS, 400 To, 9 Gb/s)
réseau infiniband (Intel Omni-Path 100 Gb/s)

- Calcul parallèle – mémoire distribuée
- Calcul parallèle et séquentiels sur large mémoire
- GPU (P100, V100, A100) pour IA et visualisation



Lab-IA

GENÈSE (2016-2021) projet porté par LIMSI et cofinancé par: Région Ile-de-France, CNRS , Institut-Mines-Télécom, Université Paris-Saclay (tot ~1.3M €)

OBJECTIF développer une plateforme dédiée à la recherche en Intelligence artificielle

- **Lab-IA - CNRS** : plateforme de recherche,
33 GPUs (V100, A6000), 240 To de stockage
(BeeGFS)

Futur : LabIA a vocation à devenir une partie de RUCHE et n'existera plus à terme en tant que ressource séparée



Plateforme de Stockage

Ceph@Mésocentre Paris Saclay

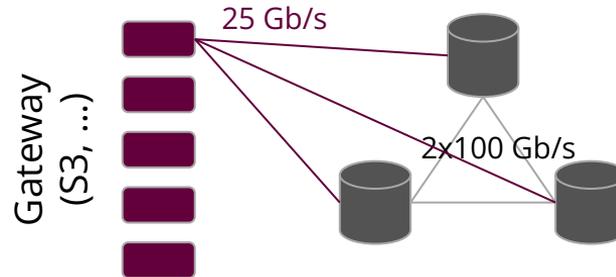
OBJECTIF fournir une infrastructure de stockage distribuée, résiliente et performante pour le stockage de **données scientifiques**.

- Permettant un accès depuis les différentes plateformes de calcul du mésocentre
- Offrant des interfaces standardisées (S3, ...)

FINANCEMENT ~ 500 K€ en 2023 pour démarrer l'infrastructure

INFRASTRUCTURE (2022)

- Distribué sur **3 sites**
 - **IDRIS, Digitéo, VirtualData**
- **7.5PB** brut (disque plateau)
- Jusqu'à **2.5PB** net
- Supporte la "perte" d'un site complet



Ceph@Mésocentre Paris Saclay

INVESTISSEMENT (2023)

- **+7.5PB** brut (**12PB** brut capacitif)
- **300TB** brut (disque SSD)
 - Jusqu'à **100TB** net
 - Pour des besoins spécifiques

EQUIPE

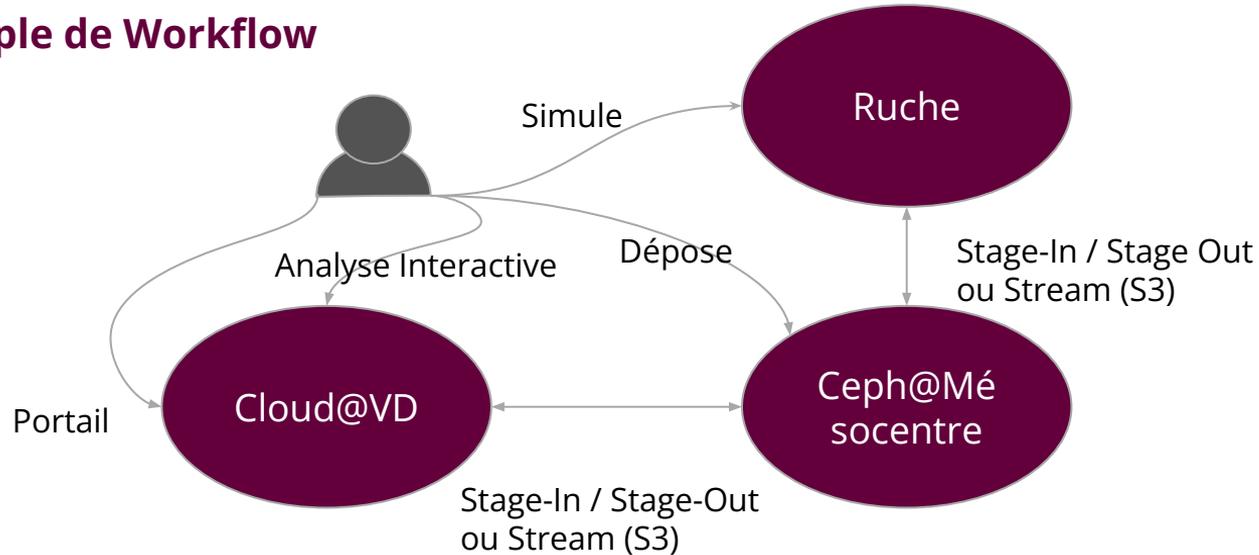
- Une équipe distribuée : IDRIS, Université Paris Saclay, IJCLab (5 personnes impliqués dans l'opération de l'infrastructure)

PROCHAINES ETAPES

- Selection use case pour Beta-testing
 - Qualification de l'infrastructure (basé sur S3)
 - Autres protocoles d'accès et services
- Définition Modèle économique

Ceph@Mésocentre Paris Saclay

Exemple de Workflow



Équipes et d'activités

Collaborations

Collaborations avec d'autres équipes/projets :

- **Mésocentre** : équipes support @ruche (8 ingénieurs, ~ 3 ETP) et cloud@VD + CEPH@Mésocentre (2 ETP)
- **Science ouverte** : atelier de la donnée datASaclay (DIBISO)
- **Projets scientifiques** :
 - **Fink** - Astronomie/Astrophysique (*Big Data, AI*)
 - **Ma-Meson** - DIM Patrimoines matériels (*Science Ouverte*)
 - **Covado** - SHS (*Science Ouverte, AI*)
- **Réseau mésocentres Universitaires France** : **Mésonet**