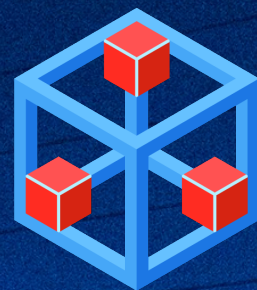


MESOCENTRE DE CALCUL INTENSIF



calmip

AGENDA

- CALMIP : un Mésocentre de Calcul
- Le projet national EquipEX Mesonet
- Turpan : La machine de prototypage ARM de MESONET



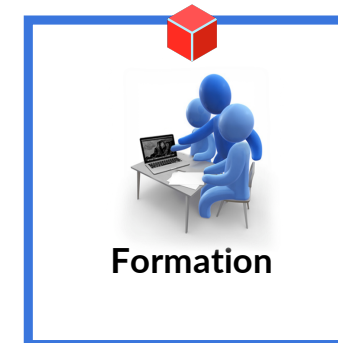
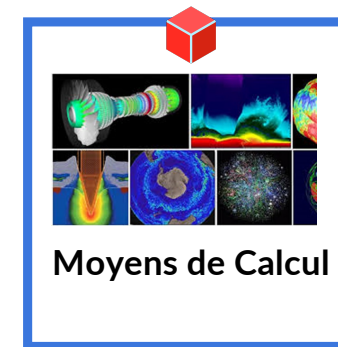
Supercalculateur Olympe – Mésocentre CALMIP

ORGANISATION ET MISSION

- Un mésocentre de calcul intensif créé en 1994 (CICT)
- Depuis 2014, une unité d'appui à la recherche (UAR 3667) du CNRS avec pour tutelles :



- **Equipe : 6 personnes plus un directeur**
 - 5 personnes spécialisées dans le HPC - High Performance Computing
- Ouvert à la communauté Académique en Occitanie*
- Une structure ouverte aux entreprises pour leurs activités de recherche et d'innovation





LOCALISATION

Située dans l'Espace Clément ADER, sur le campus Toulouse Aerospace :

- ✓ une salle (PCI) de 850m² sécurisée hébergeant
 - Météo France
 - CALMIP
 - DROcc (TierIII)
- ✓ Mutualisation Météo-France/CALMIP (« Tier II » HPC)
 - Refroidissement Eau chaudes : Tours Adiabatiques (N+1) /même régime et réseau eau chaude (max. 40° en entrée)
 - Pôles Ondulés (N+1) /AEG Salle (N+1)
 - Groupes Electrogènes (N+1)



LA PLATEFORME HPC – OLYMPE – 1,365 PF

- Cluster de calcul Atos-Bull Sequana
- **13 464 cœurs** Processeurs Intel® Skylake à 2,3 Ghz 18-cores – 374 nœuds de Calculs.
- **48 GPU Nvidia Volta V100-16Go (Nvlink)**
- Infiniband EDR : 100 Gb/s – Fat Tree
- Espace de stockage : **1.5 Po (Lustre) + 3 Po**
- Mise en production : **Septembre 2018**
- OS, Ordonnanceur : **Linux RH 7.9, Slurm (21.08.8-Atos.2.1)**
- Scientific Topics : **CFD, Quantum Chemistry, Climate Change, AI, etc ...**
- **250 Projets de recherche (= groupe Unix), 40 Labo+**



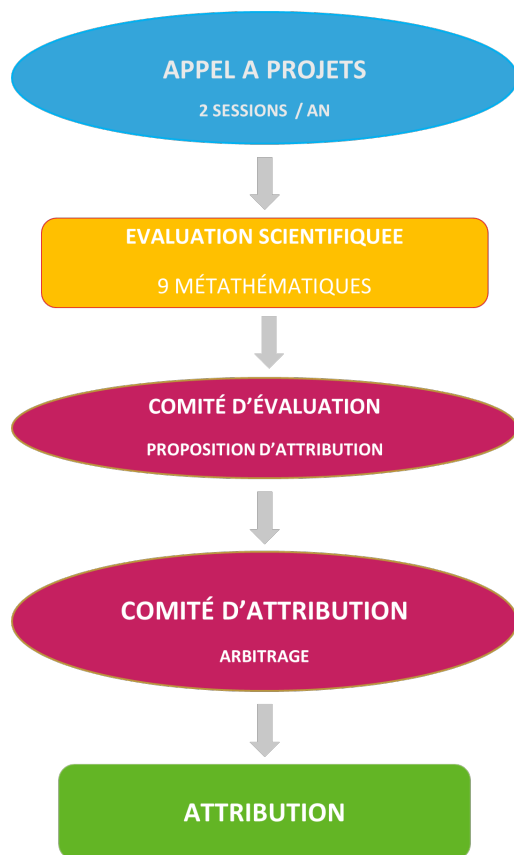


LES ESPACES UTILISATEURS

- Scratch (Lustre) : fichiers de +100 jours effacés, pas de quota volume/nbre de fichiers
 - Entrées/Sorties au cours du Calcul / Données temporaires
- Home (NFS) : 5-10 Go sauvegardés
 - Binaires / installations codes
- **Store (Stockage Mutualisé DROCC)** : frontales de connexions servent de nœuds de transfert/ Utilisateur choisi les données à positionner – Quota par défaut : 1 To
 - Protocoles POSIX/FUSE – S3 (en exploration)
- Portail de « FAIRisation » des données (VM DROcc) : Callisto <https://callisto.calmip.univ-toulouse.fr/>
 - Dépôt donnée (DataVerse) sur Stockage Mutualisé DROcc en S3



PROCÉDURE D'ATTRIBUTION DES HEURES



Dépôt des demandes sur :

<https://attribution-ressources.calmip.univ-toulouse.fr>

Métathématiques :

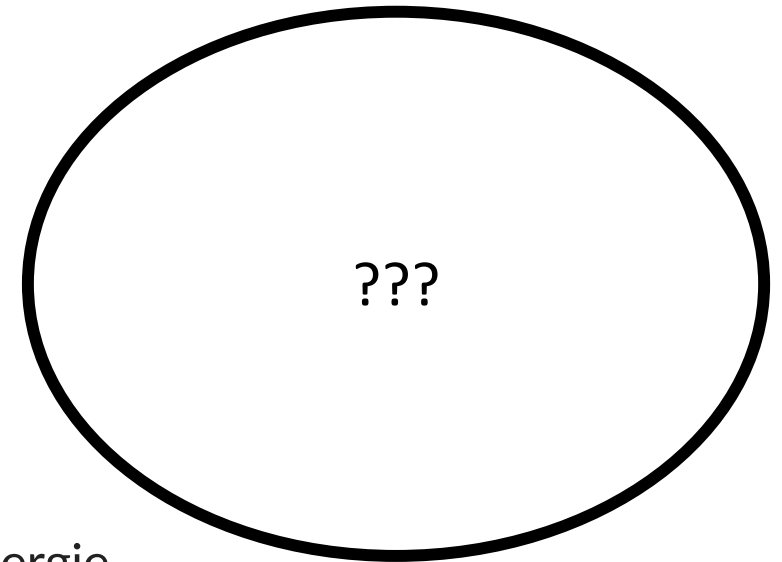
- Physico-chimie des matériaux
- Biomolécules, bio-informatique
- Chimie quantique
- Méthodes et algorithmes
- Mécanique des fluides
- Physique théorique et moléculaire
- Sciences physiques pour l'ingénieur
- Sciences de l'Univers et de la Terre
- Autres

Comité d'évaluation : Des experts qui effectuent une évaluation scientifique des projets



RENOUVELLEMENT OLYMPE

- CPER OCCALDAT
- Porté par le CNRS
- Installation nouveau Supercalculateur en 2025
- X? en puissance de Calcul ? :=> Contrôle de l'énergie

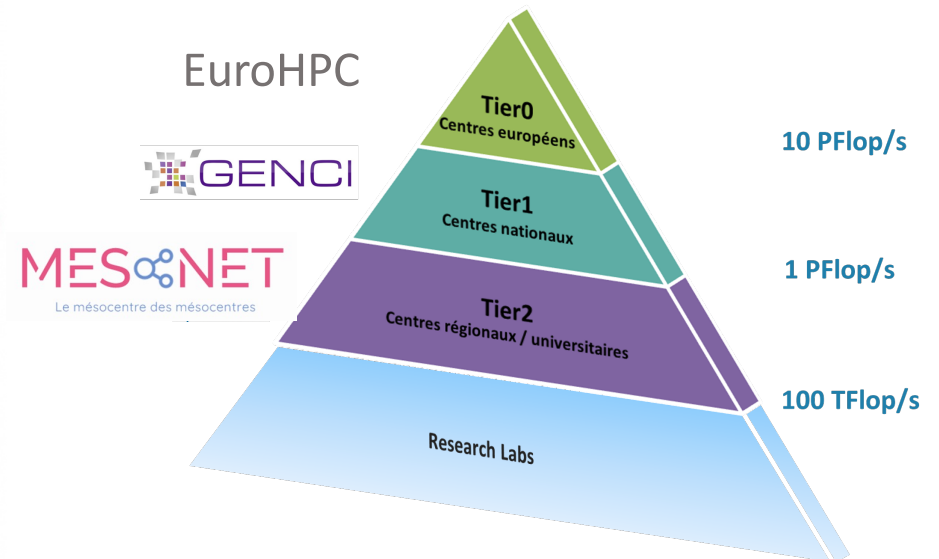


LE CALCUL INTENSIF EN FRANCE ET EUROPE



Liste Mésocentre non exhaustive

1PFlop/s : 10^{15} Floating Operation /s



Mésocentre = Centre de Calcul Régional/Universitaire

EuroHPC : <https://eurohpc-ju.europa.eu>

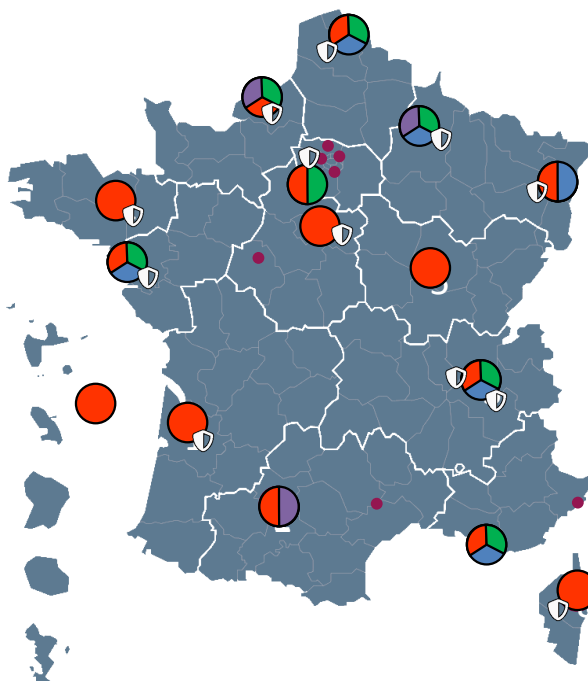


Durée du projet 6 ans:
01/10/2021-30/09/2027

MESONET

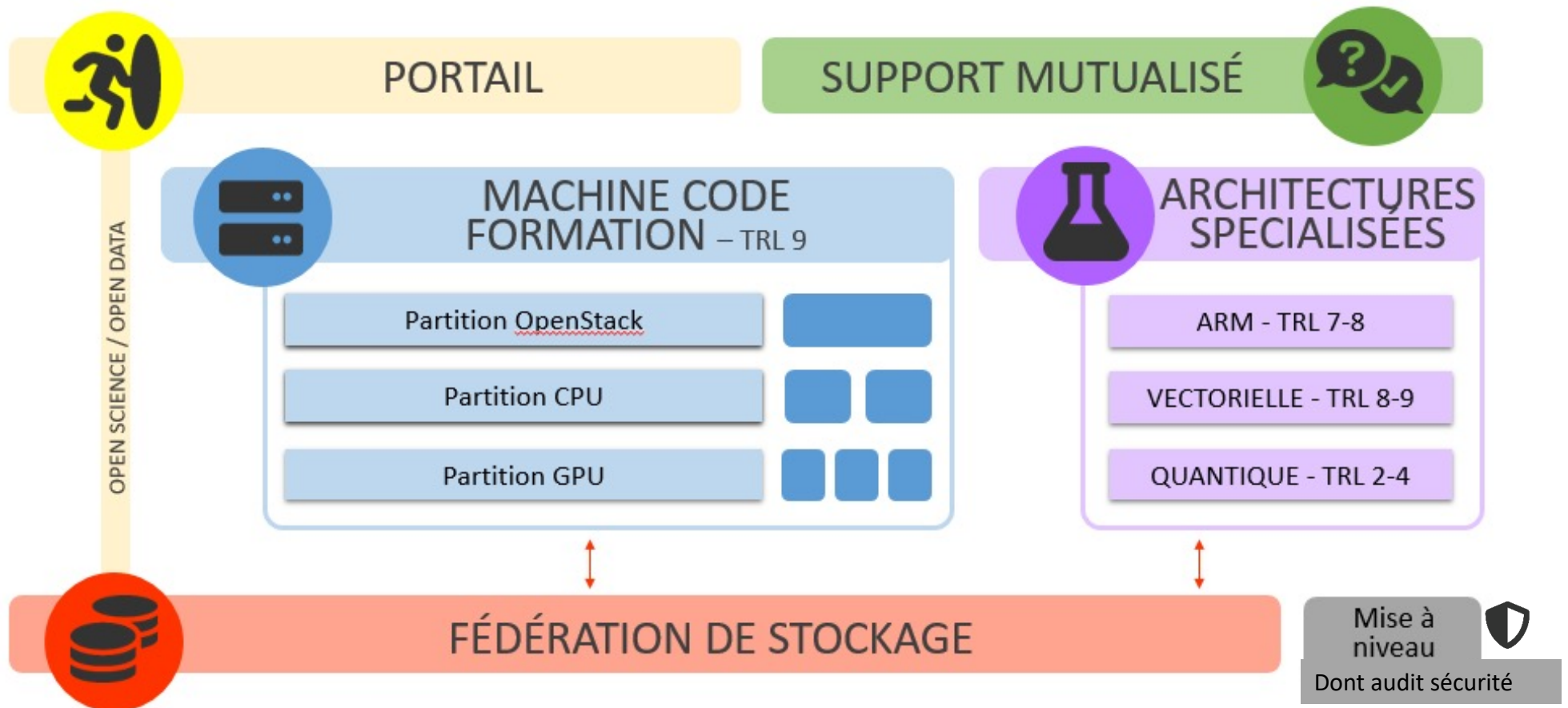
le mésocentre des mésocentres

22 partenaires: méso-centres régionaux + GENCI



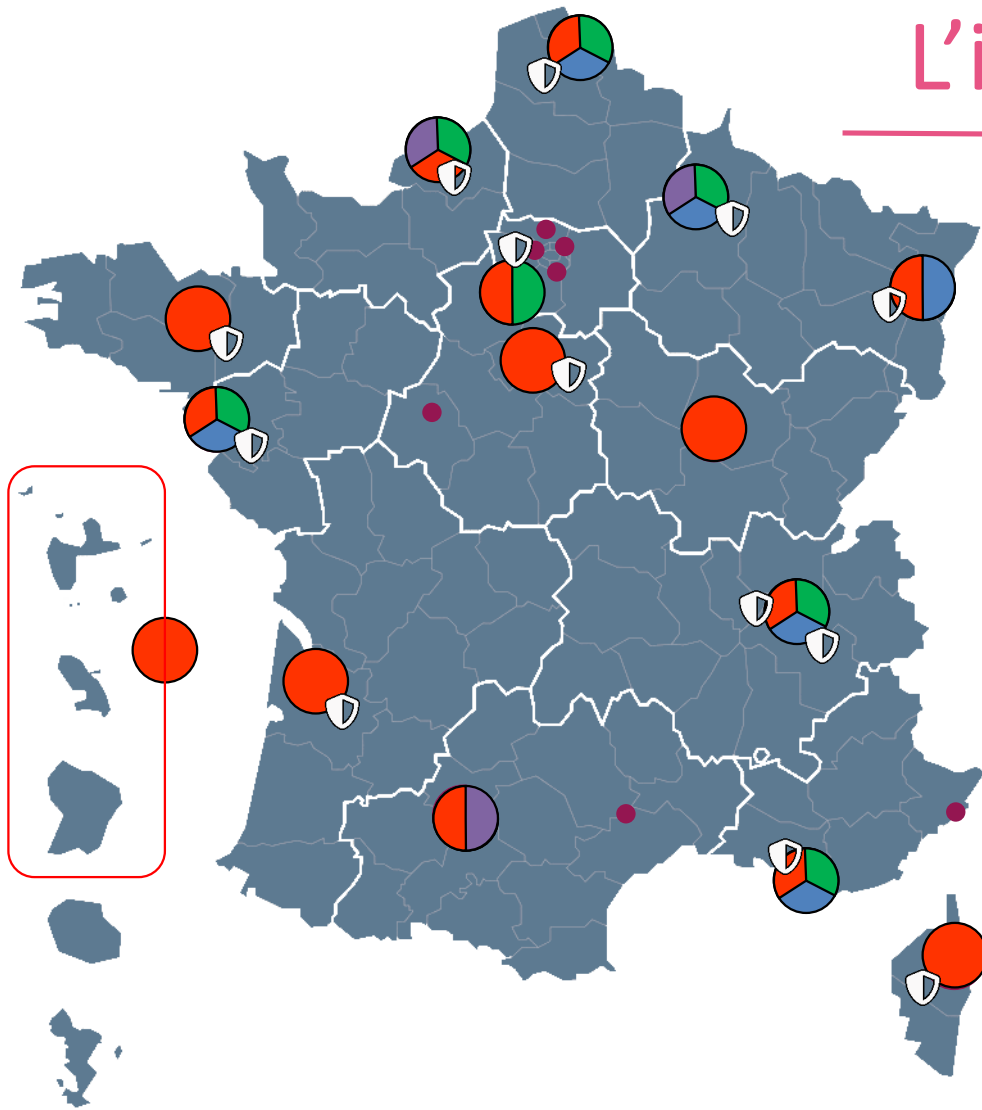
MESONET : une infrastructure de calcul ouverte à n'importe quel utilisateur sur le territoire national

Offre de Service Mesonet



L'infrastructure MESONET

le mésocentre des mésocentres



- Fédération de stockage
- Personnel support
- Machine code-formation
- Architecture spécialisée
- Audit sécurité
- Portail

INFRA MESONET :
ouvert à n'importe quel utilisateur sur le territoire national

Le planning

2022

2023

2024 ... 2027

Architectures Spécialisée – Prototypage : En Production

- 1200 cores ARM
- 30 GPU
- 56 Vector Engine

ARM + 1 Ingé. (CDD) Machine Turpan : En Production

VECTORIELLE Machine boreale : En Production

QUANTIQUE : En Production

Machine Code-Formation : en cours de déploiement

GPU REIMS (+1 Ingé.) : en cours d'installation

Machine Code-Formation (mi-2023)

- 12720 cores (Intel & AMD)
- 54 GPU (Nvidia & AMD)
- 1,6 Po scratch

GPU STRASBOURG (+1 ingé) en cours d'installation

CPU NANTES (+1 Ingé) en cours d'installation

CPU LILLE (+ 1 ingé) en cours d'installation

OpenStack CINAURA (+2 Ingé)

GPU MARSEILLE (1 ingé.)

Fédération de stockage : phase d'aquisition

+10 Po stockage fédéré

1 Projet :=> Demandes et Accès à différentes ressources

- <https://acces.mesonet.fr>



Accueil

Demandeur

Valideur

Administrateur

?

ADMINISTRATEUR

Connecté en tant que : [Nicolas RENON \(31\)](#) 
[Déconnexion](#)

Bonjour Nicolas RENON

Architectures Spécialisée – Prototypage : En Production

Machine Code-Formation :
en cours de déploiement

Machine Code-Formation (mi-2023)

- 12720 cores (Intel & AMD)
- 54 GPU (Nvidia & AMD)
- 1,6 Po scratch



Le mésocentre des mésocentres

- 1200 cores ARM
- 30 GPU
- 56 Vector Engine

TURPAN

BOREALE

QUANTIQUE

Fédération de stockage : phase d'aquisition

+10 Po stockage fédéré



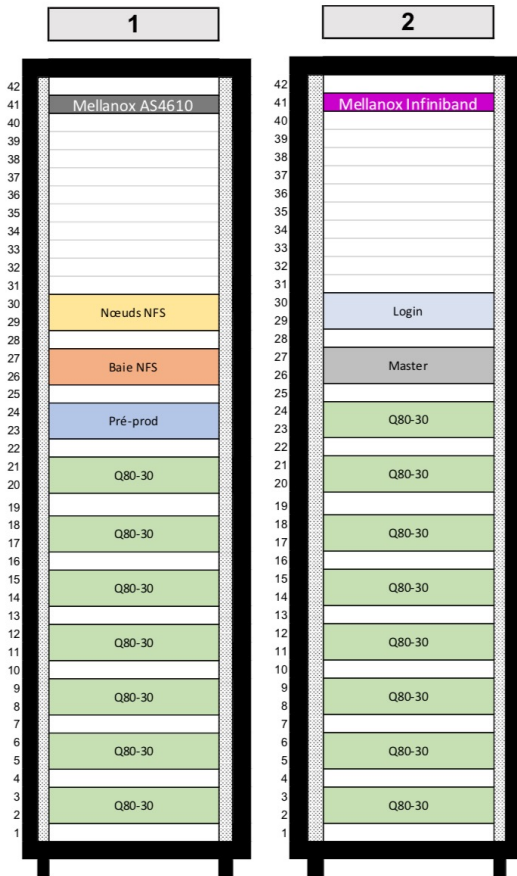
Machine de Prototypage ARM-MESONET

- Cluster de calcul : +630 TF/s Peak (CPU+GPU)
- 15 noeuds ARM Nvidia interconnectés en Infiniband
 - Processeur ARM 80 coeurs 2,8 Ghz
 - GPU Nvidia A100-80 (80 Go HBM2)
- Stockage+admin cluster (400 To)
- Frontales (#2) de connexion au Cluster ARM
- Serveurs de pré- et post-traitement (#2)

Hébergement : POD1/DROCC



Machine prototypage ARM-MESONET : TURPAN



Bilan 2022/2023 :

- **Juillet 2022:** notification (Titulaire : EVIDEN)
- **Recrutement Ingénieur HPC**
- **Novembre/Décembre:** installation/Linpack
- **Janvier 2023 :** Recette Machine – ouverture premiers utilisateurs en Pré-production
- **9 Juin :** Homologation de sécurité
- **12-14 Juin :** bootcamp national (Accompagnement EVIDEN+Nvidia)
- **Octobre 2023 :** Présentation JCAD 2023 à Reims
- **7 Novembre 2023 :** Formation OpenMP5.0
- **21 Projets (Portail Mesonet) / 60+ Utilisateurs (Toulouse, Marseille, Bordeaux, Poitiers, etc)**

Workshop & Bootcamp 2023

Thématique	code	Compute	Env. /langage	Portage ARM
CFD Ecoulement réactifs et multi-phasiques	AVBP	CPU+GPU	Fortan MPI+OpenACC	OK
CFD Ecoulement réactifs et multi-phasiques	Jadim GPU	CPU+GPU	Fortran+MPI	OK
CFD Ecoulement réactifs et multi-phasiques	DYJEAT	CPU	Fortran+MPI	OK
CFD Ecoulement réactifs et multi-phasiques	Neptune_Cfd/CodeSaturne	CPU	C+Fortran+MPI	OK
Chimie Quantique	QuantumPackage	CPU	Fortran+OCAML+OPENMP	OK
Ecoulements non-réactifs	OpenFOAM	CPU	C++/MPI	OK
Environnement	MesoNH	CPU+GPU	Fortran+MPI+OpenACC	OK
Physique Théorique	Code In-House	GPU	Cuda	OK
Solveur Direct Matrice Creuse	QR-MUMPS	CPU+GPU	Star-PU	OK

- High Performance Linpack (HPL)

- GPU : OK
- CPU : 16,63 Tflop/s – 57,7 % efficacité

- Stream

- CPU : 175 GB/s – 85,7 % efficacité
- GPU : 1750 GB/s – 86% efficacité

- Infiniband Bandwidth (OSU): 49 GB/s

- High Performance Conjuguate Gradient

- GPU : OK
- CPU : 363,48 Gflop/s – 1,2% efficacité



QUESTIONS ?

MERCI

