

Machine de prototypage : Turpan Architecture ARM - Projet Mésonet

Auteurs : Aygul Jamal, Nicolas Renon, Christophe Marteau et
Laurent Cabanas

Mésocentre CALMIP UAR 3667
CNRS/INPT/UT3/INSA/ISAE TOULOUSE

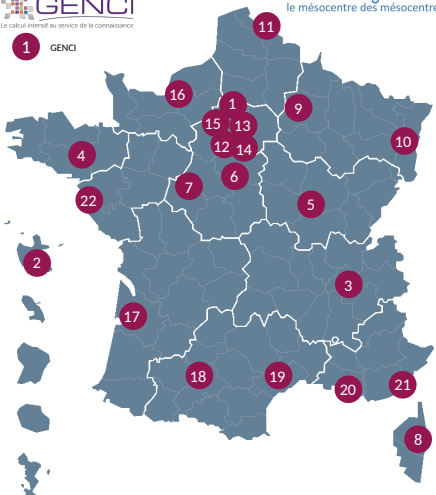
3 Octobre 2023



Plan

- 1 Projet EquipEx Mésonet
- 2 Supercalculateur Turpan
- 3 Environnement de développement
- 4 Performance Applicative
- 5 Accès à Turpan

Contexte : Projet EquipEx Mésonet (2021-2027)



2 University of the West Indies



3 CINAURA (Grenoble Alpes University, FLMSN)



4 GIP numérique de Bretagne



5 University of Burgundy Franche Comté (UBFC)



6 University of Orléans CaSciModOT Federation



7 University of Tours CaSciModOT Federation



8 University of Corsica Pascal Paoli



9 University of Reims Champagne-Ardenne



10 University of Strasbourg



11 University of Lille



12 Paris Saclay University



13 Supelec power station



14 ENS Paris Saclay



15 Paris sciences et lettres (including Observatoire de Paris)



16 CRIANN (Rouen)



17 University of Bordeaux



18 University of Toulouse (Calmip)



19 University of Montpellier (Meso@LR)



20 Aix-Marseille University



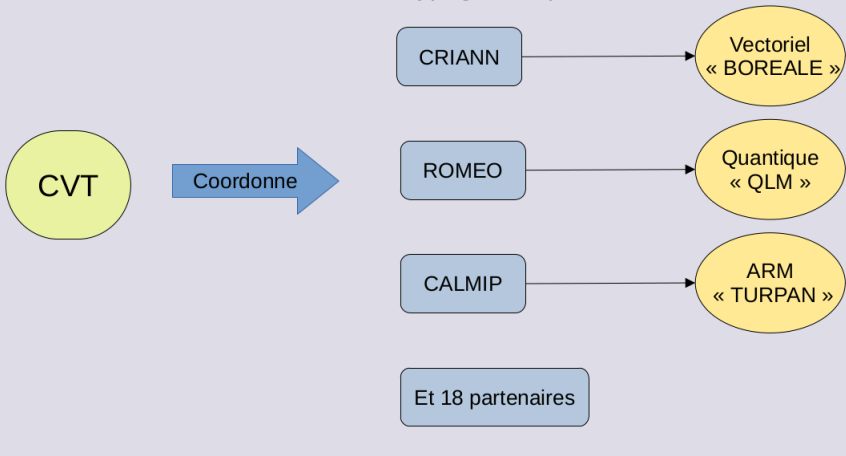
21 Côte d'Azur University



22 Centrale Nantes

Contexte : Projet EquipEx Mésonet (2021-2027)

Machines de Prototypage ou Spécialisées

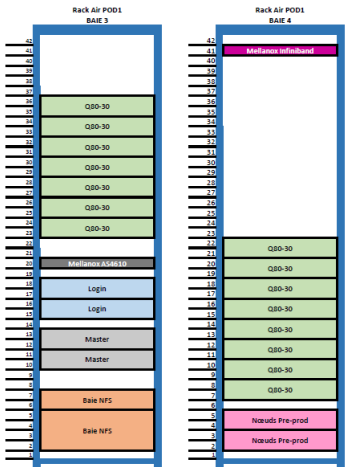


Mésocentre de calcul

Pourquoi une machine à base d'architecture ARM ?

- Les architectures ARM se déploient à grande vitesse dans :
 - Informatique généraliste : Apple M1, M2
 - Écosystème du HPC
 - Amazon Web Services Graviton3
 - Machine japonaise Fugaku No.2 du Top500 (+7 millions de core ARM-AF64X Fujitsu)
- Dans le contexte de la souveraineté numérique en Europe, ARM est l'architecture pressentie pour les futures machines Exascales Européennes

Supercalculateur Turpan Caractéristiques



- Cluster de calcul : 613.5 TF/s Peak
- Un nœud ARM Nvidia
 - Processeur Ampere Altra Q80-30, 80 cœurs à 3.0 GHz
 - 512 Go RAM
 - 2 GPUs Nvidia A100-80 (80 Go HBM)
 - GPUs connectés en PCI Express
 - 2 liens HDR
- 15 nœuds de calcul interconnectés en Infiniband HDR
- Stockage cluster (400 To)
- 2 Frontales de connexion au Cluster ARM
- 2 Serveurs de visualisation
- Accompagnement par EVIDEN

Environnement de développement

Compilateurs C/C++/FORTRAN :

- ARM : armclang, armclang++, armflang
- GNU : g++, gcc, gfortran
- NVIDIA : nvc, nvc++, nvfortran

Compilateur CUDA : NVHPC SDK

MPI :

- OpenMPI 4.1.4 (Compilation "Custom")
- OpenMPI NVHPC SDK (3.1.5, 4.0.5), hpcx, nccl

Libraries Scientifiques CPU :

- ARM Performance Libraries : BLAS/LAPACK/FFTW, Magma, Petsc, Scalapack, NVHPC SDK, etc

Libraries Scientifiques GPU :

- AMGX, NVHPC SDK : cublas, cusolver, etc

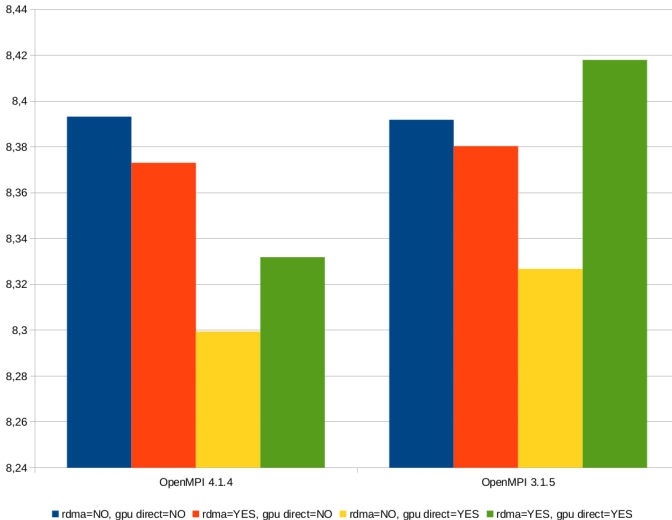
Portage des codes sur Turpan

Workshop applicatif 26-27 Janvier et Bootcamp 12-14 Juin

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	Jadim CPU	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

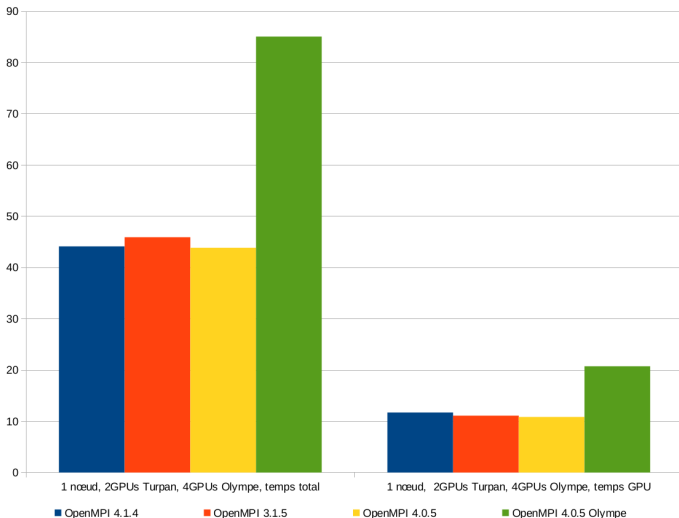
Performance du code AMGX, variables : rdma, gpu direct

C'est une bibliothèque de solveurs accélérés par GPU qui permet d'améliorer la performance de résolution des systèmes linéaires intensifs en calcul <https://github.com/NVIDIA/AMGX>



Performance du code Jadim + AMGX sur un nœud

C'est un code de Mécanique des Fluides développé à l'IMFT présenté par Pierre Elyakime au JCAD 2022
<https://www.canal-u.tv/chaines/jcad/jcad-2022-0>



Comment accéder au supercalculateur Turpan ?

La machine Turpan a passé l'homologation de sécurité le 09/06/2023, elle est désormais en production.

- Demander un accès :
<https://acces.mesonet.fr>
- Dépôt de clé SSH :
<https://www.calmip.univ-toulouse.fr/mesonet-gerer-ses-cles-ssh>
- Se connecter sur frontal :
<https://www.calmip.univ-toulouse.fr/se-connecter-turpan>