

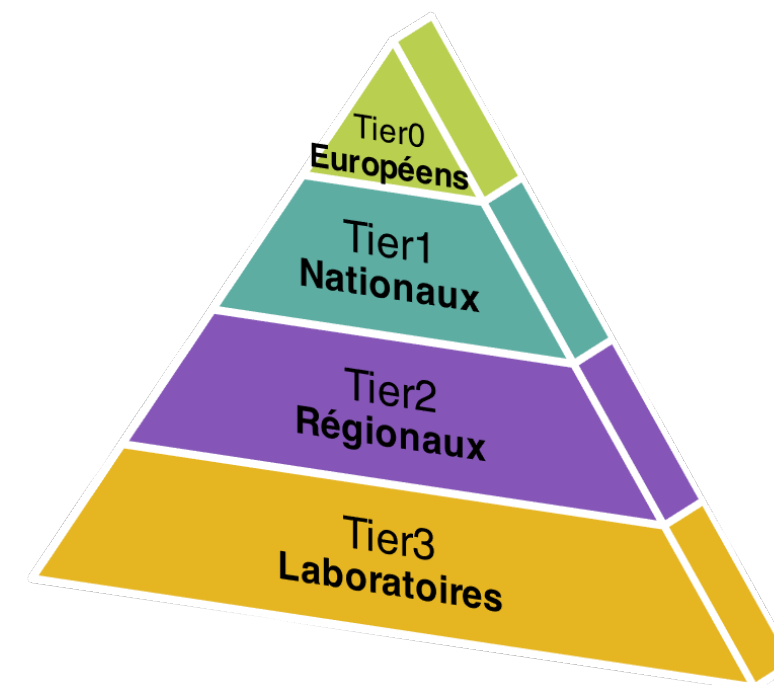
Inauguration du supercalculateur AUSTRAL

Marie-Sophie Cabot
CRIANN - 12 octobre 2023

Le Criann centre de calcul régional Normandie

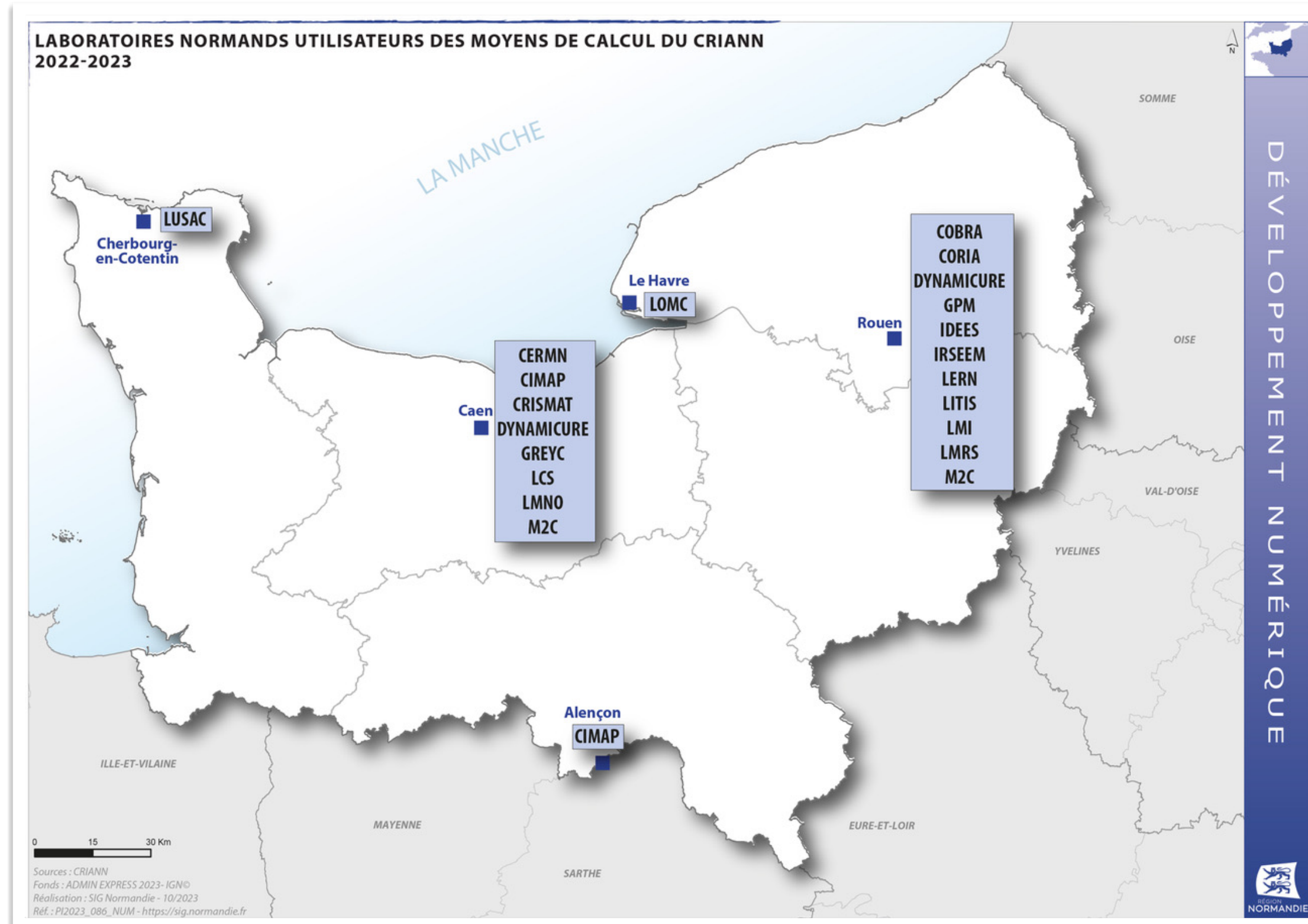
Dans l'écosystème du calcul intensif

- Mésocentre à l'échelle régionale
 - Multi-disciplinaire / multi-laboratoires
 - Assure la prise en main du calcul intensif, en particulier pour les doctorants
 - Permet la mise au point des codes, et travaux de production si adéquation avec la taille de la machine

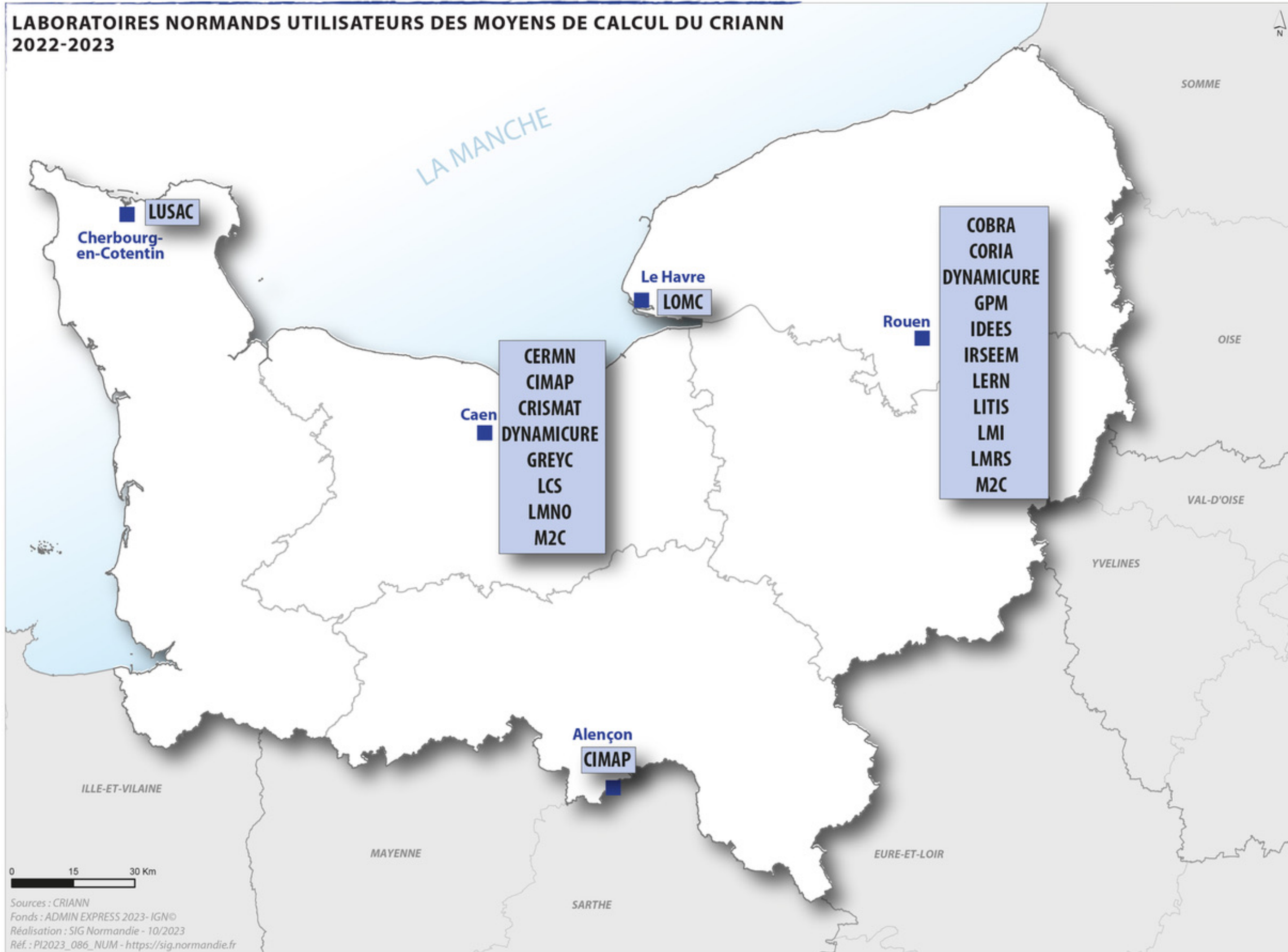


Le Criann mésocentre normand

Au service de la recherche normande



LABORATOIRES NORMANDS UTILISATEURS DES MOYENS DE CALCUL DU CRIANN
2022-2023



DÉVELOPPEMENT NUMÉRIQUE

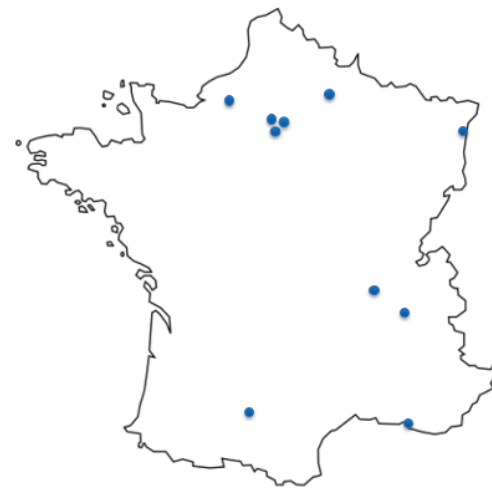
0 15 30 Km

Sources : CRIANN
Fonds : ADMIN EXPRESS 2023- IGN©
Réalisation : SIG Normandie - 10/2023
Réf. : PI2023_086_NUM - <https://sig.normandie.fr>

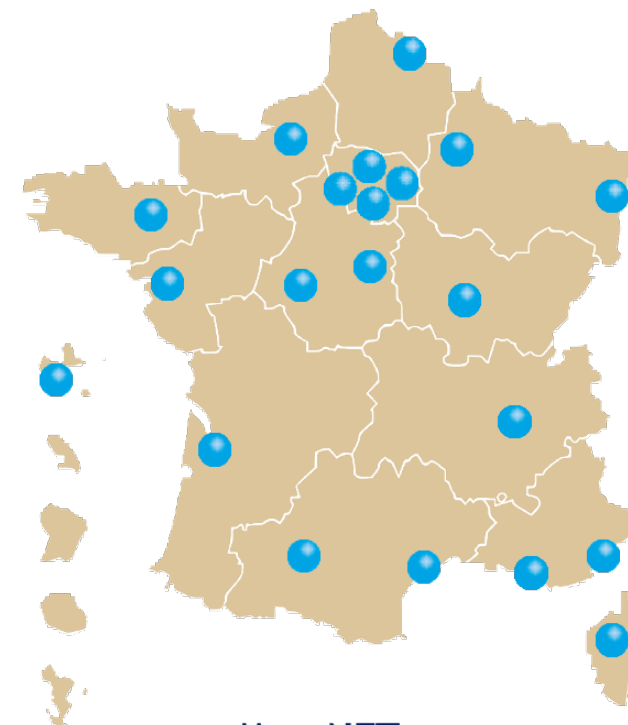


Le Criann mésocentre normand

Participation aux projets nationaux pilotés par Genci



Equip@meso [2011-2019]
PIA 1



MesoNET

Le réseau des 21 mésocentres
universitaires français



MesoNET [2021-2027]
PIA3 ANR Equipex+

Le Criann mésocentre normand

Ouvert aux besoins du monde économique

- Soutenu par les projets nationaux pilotés par Genci / Teratec



Volet Accompagnement à l'usage du HPC par les mésocentres
Pour les entreprises et le secteur public

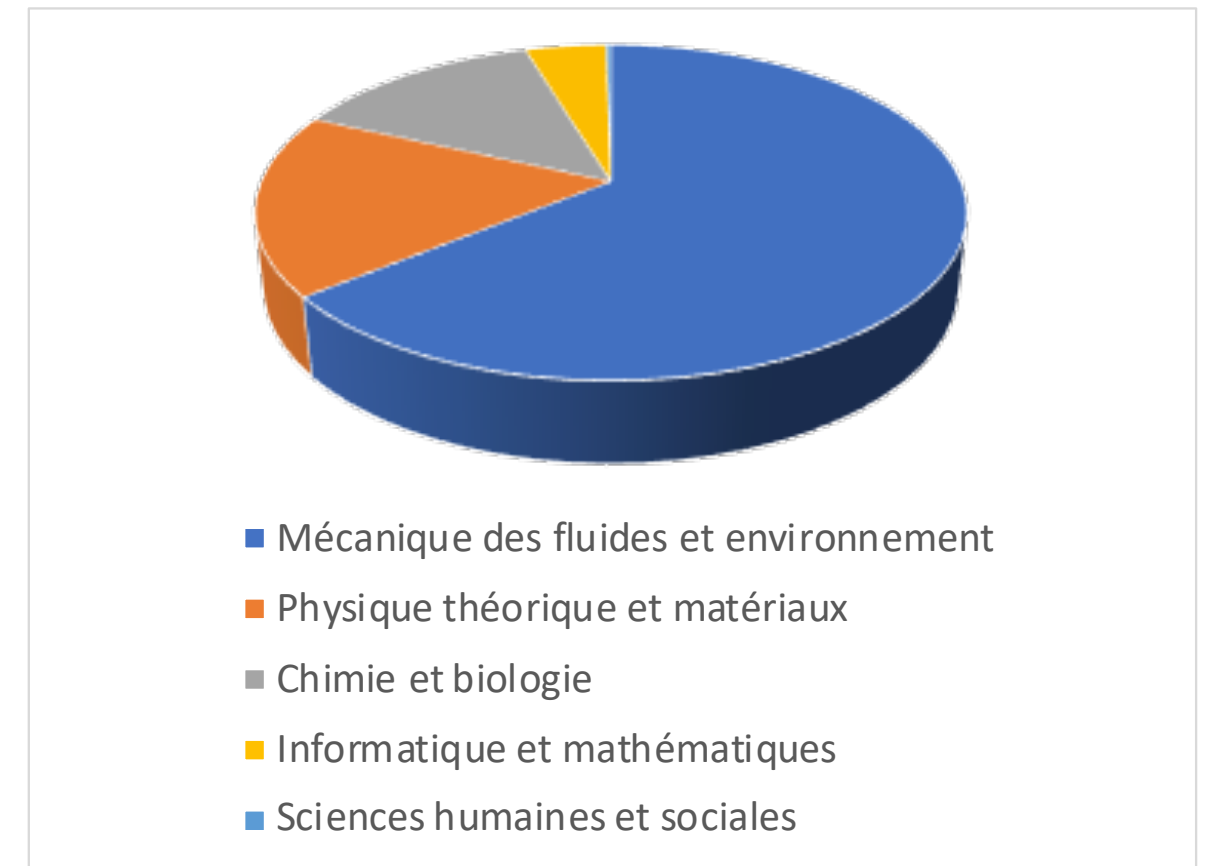
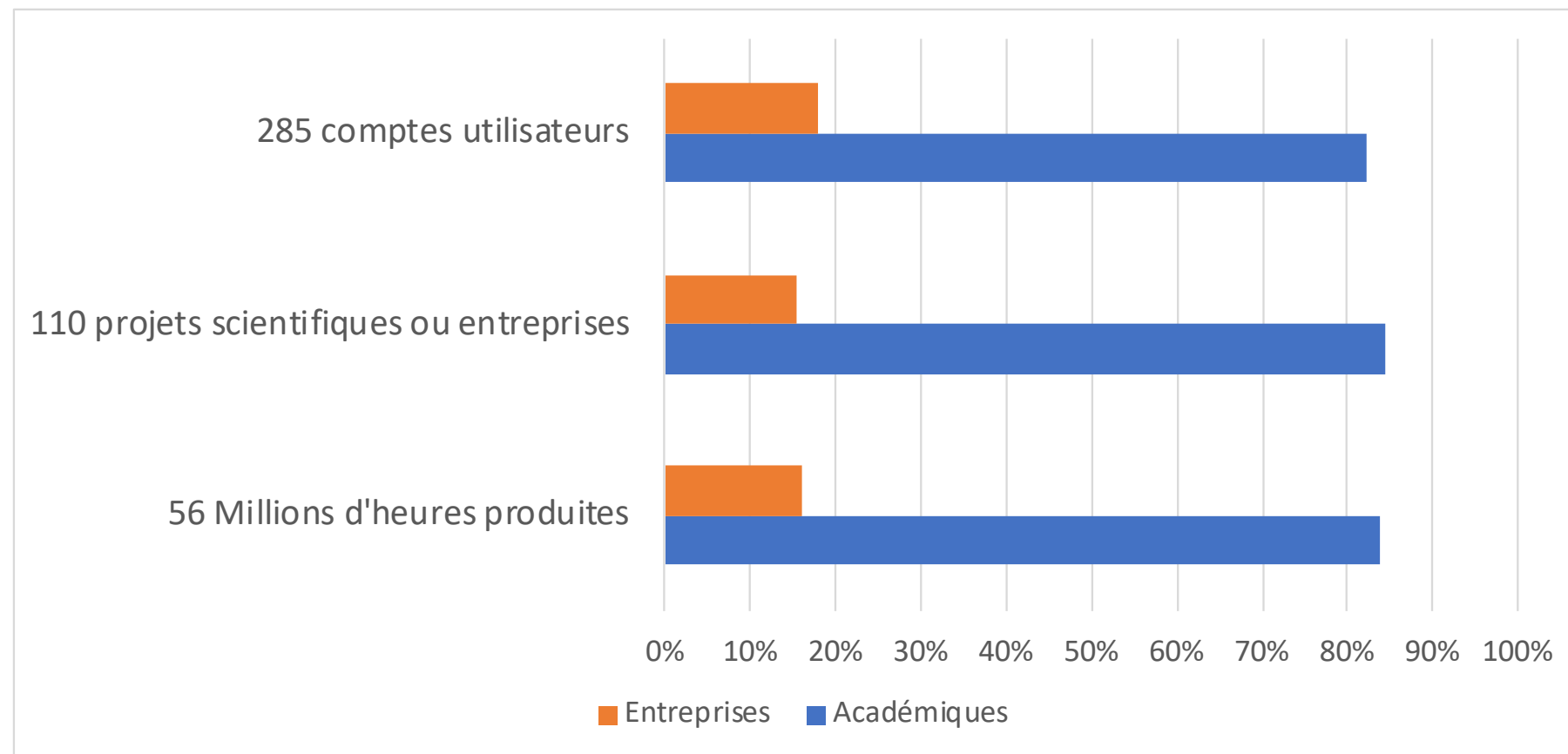
- Participation aux projets Normands



Le Criann mésocentre normand

Utilisation recherche académique et R&D entreprises

- Utilisation des ressources de calcul (moyennes annuelles 2018-2022)
 - Répartition des heures.cœur CPU produites



De Myria à Austral

De Myria à Austral

Génèse du projet

- Avril 2020 : enquête auprès des utilisateurs
- Mars 2021 : choix du site de Saint-Romain-de-Colbosc par la Région Normandie
 - Chantier d'aménagement conduit par la Région
- Acquisition de l'infrastructure d'hébergement et du calculateur
 - Effectuée dans le cadre du marché national MATINFO
 - Calendrier impacté par le changement de titulaire du marché à l'été 2022 et par les suites du Covid (retards sur les composants)



22 août 2022



26 septembre 2022



30 novembre 2022



7 février 2023

Nœuds GPU, SMP
stockage, réseau



3 juillet 2023

Nœuds Genoa
Veille technologique



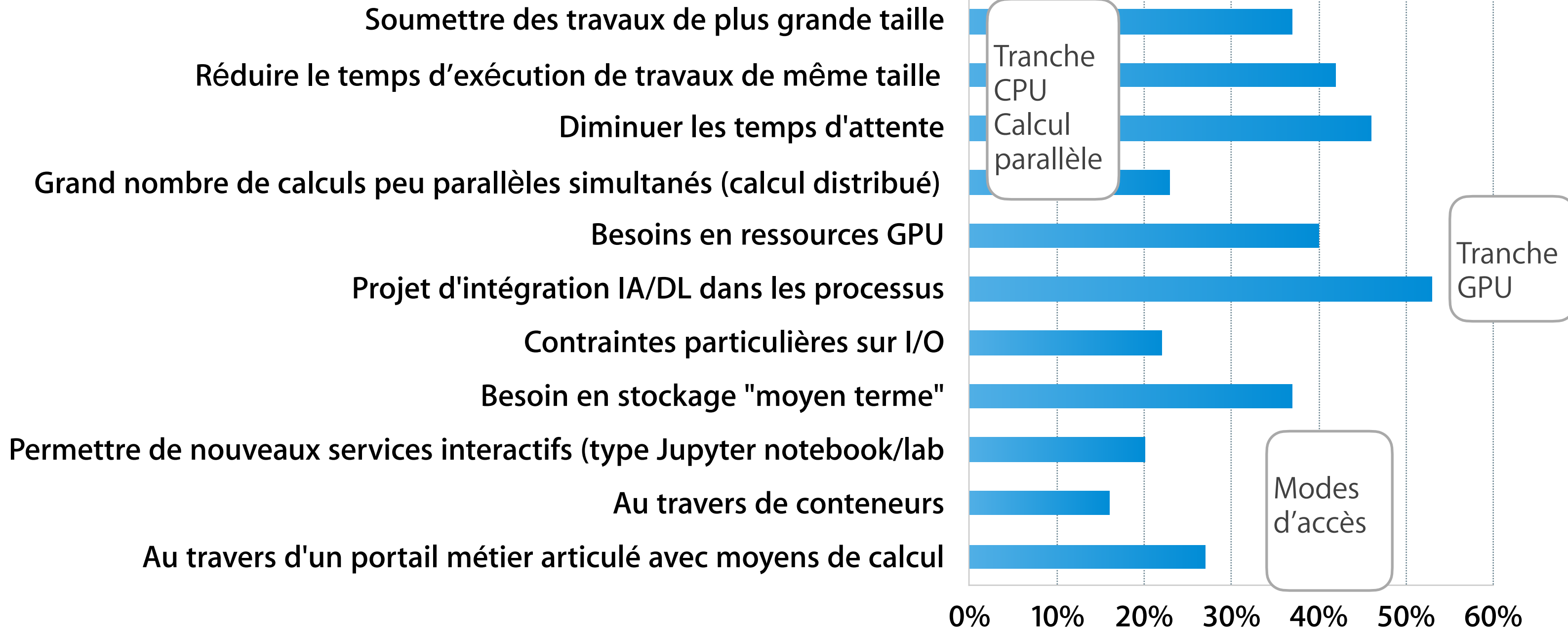
25 septembre 2023

Nœuds de visualisation

De Myria à Austral

Besoins exprimés par les utilisateurs/laboratoires

83 réponses cf. CT 06/20



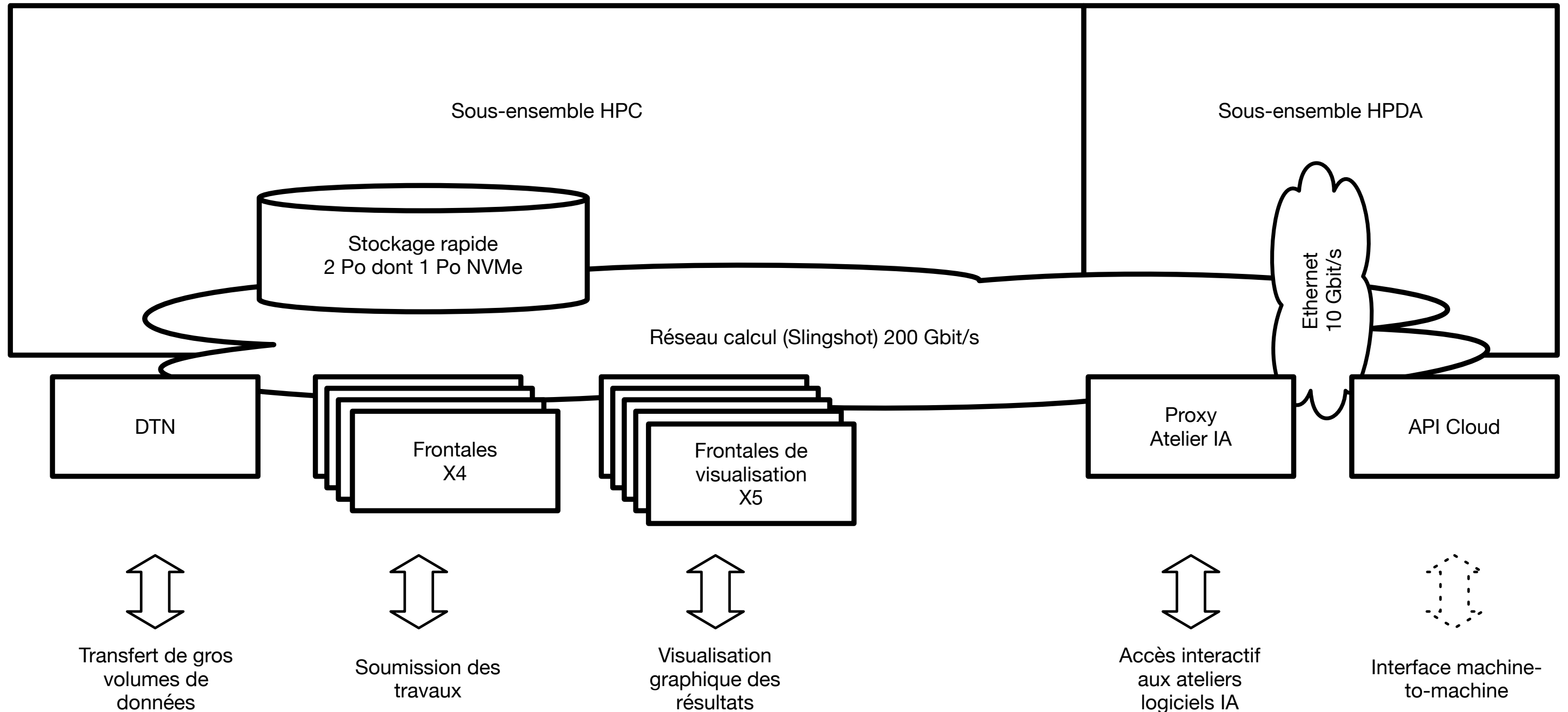
De Myria à Austral

Les grandes lignes

	Myria	Austral
TFlop/s	773 TFlop/s	2 PFlop/s
Tranche CPU calcul parallèle	9100 cœurs Intel Broadwell 41,6 To RAM - 350 TF	23808 cœurs AMD Genoa 95 To RAM - 914 TF
Tranche GPU (Nvidia)	20 GPU V100 32 Go = 156 TFlop/s (+ K80 et P100 16 Go)	88 GPU A100 80 Go 853 TFlop/s GPU DP
Nœuds spécialisés	SMP 4 To RAM 256 cœurs 14 nœuds « disque » 20 To	SMP 6 To RAM 224 cœurs (avec ~20To disques internes)
Interconnexion	OPA 100 Gbit/s	Slingshot 200 Gbit/s
Stockage	2,5 Po GPFS 28 Go/s	2 Po Lustre (1 Po NVMe) 200Go/s R / 330Go/s W sur NVMe
Visualisation	2+1 nœuds 1 GPU K80 12 Go 256 Go RAM	5 nœuds 2 GPU L40 48Go 768 Go RAM

De Myria à Austral

Schéma d'architecture générale





Plateau de calcul intensif et de traitement de données

Calculeur Austral

Puissance totale : 2 PFlop/s

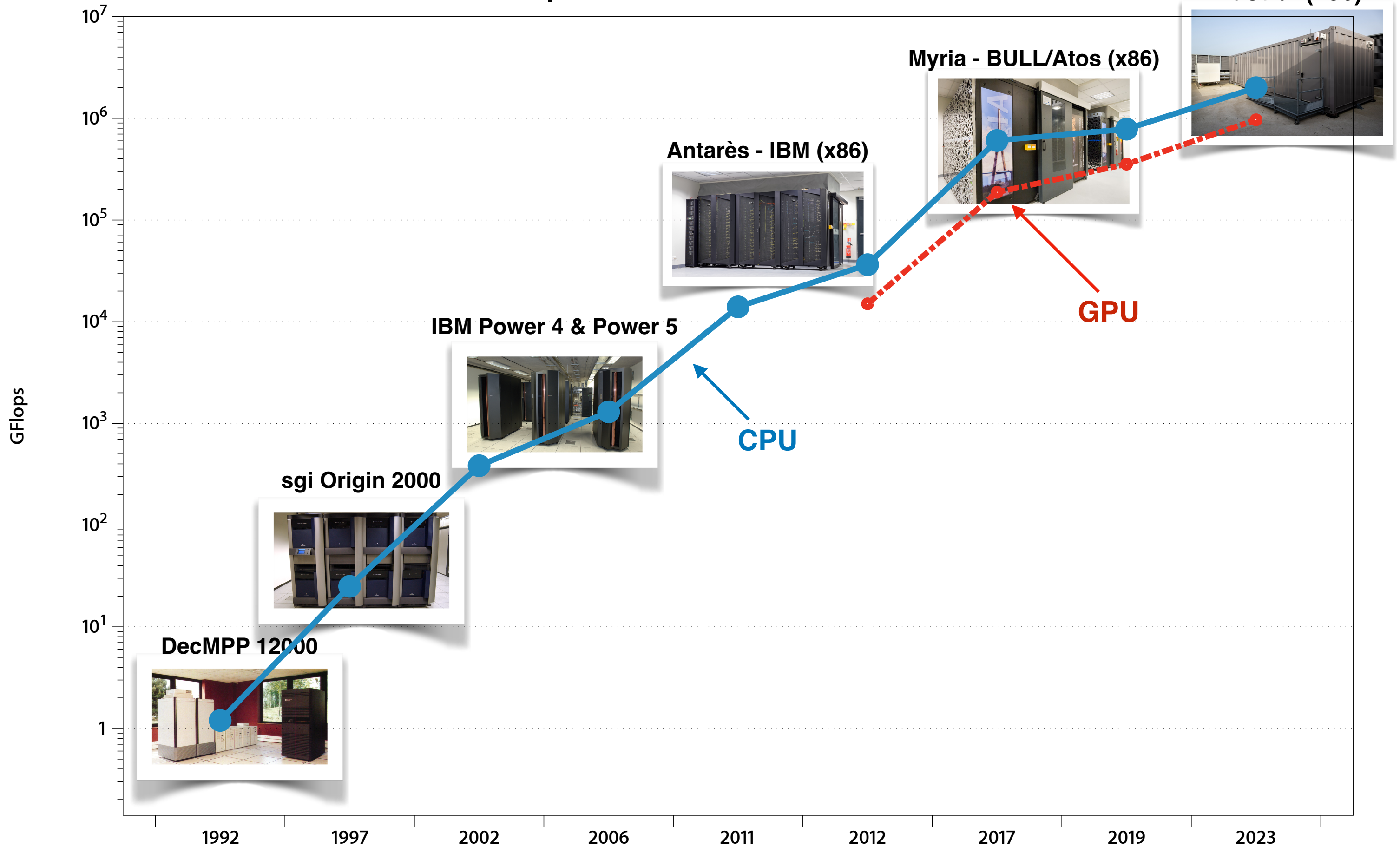
Énergie : 263 kW PUE installation : ≤ 1.4

~25k cœurs de calcul CPU - 96 GPU

~95 To de RAM DDR5

124 nœuds Cray XD 2000 Gen 11DLC <i>Biprocasseur AMD Genoa 96 cœurs@2,4 GHz - 768 Go RAM DDR5</i>	HPC
6 nœuds Apollo 6500 Gen 10+ DLC <i>Biprocasseur AMD Rome 32 cœurs@2,8 GHz - 512 Go RAM DDR4 8 x GPU NVidia A100 80Go - Interconnect NVLink 600 Go/s</i>	
1 nœud SMP Superdome Flex 280 <i>Octoproc. Intel Cooper Lake SMP 28 cœurs@2,6 GHz - 6 To RAM DDR4</i>	
5 nœuds Apollo 6500 Gen 10+ DLC <i>Biprocasseur AMD Rome 32 cœurs@2,8 GHz - 512 Go RAM DDR4 8 x GPU NVidia A100 80Go - Interconnect NVLink 600 GB/s</i>	HPDA
Veille technologique - 2 nœuds Apollo 6500 Gen 10+ <i>Processeur AMD Rome 16 cœurs@3 GHz - 256 Go RAM DDR4 4 GPU AMD MI210 PCIe</i>	
HPC Interconnect - Slingshot 200 Gbit/s	
Stockage rapide Lustre 2 Po, dont 1 Po NVMe	
Environnement logiciel Redhat & Slurm	
Accès à distance : 100 Gbit/s sur Syvik Frontales (4), nœuds de visualisation (5) et transfert de données (1) Accès interactif pour l'IA	

Évolution de la puissance crête des calculateurs du Criann



Austral : environnements pour l'IA

Environnement logiciel standard pour l'IA

Apprentissage automatique : Deep Learning, Python et GPU

	Environnements de Deep Learning				Environnements de traitement de données	
Outil	tensorflow	pytorch	pytorch	pytorch	Pandas	Dask
Version	2.11.0	1.11.0	2.0.0	2.0.0	1.5.3	2023.7.1
python	3.10.10	3.10.10	3.10.10	3.9.13	3.10.10	3.10.10
Driver cuda (NVIDIA)	11.7	11.3	11.7	11.8	-	-
CuDNN (NVIDIA)	8.4.0	8.2.0	8.5.0	8.7.0	-	-
Scikit-learn (Machine Learning)	1.2.2	1.2.2	1.2.2	-	1.2.2	1.2.2
Bibliothèque de calcul parallèle / distribué	-	-	DDP	horovod 0.27.0	-	En cours
opencv (traitement d'images)	4.7.0	4.7.0	4.7.0	-	4.7.0	4.7.0
Pandas (traitement statistique des données)	1.5.3	1.5.3	1.5.3	1.4.2	1.5.3	1.5.3

Nouveaux services

Jupyterhub

The screenshot displays the JupyterHub web interface. At the top, there's a browser address bar showing 'austral-hub.criann.fr/user/prof01/lab/tree/Demo/dask_mcpi.ipynb'. The main interface is divided into several sections:

- Launcher:** A central area with icons for different environments: Python 3 (ipykernel), Dask 2023.9, Python4HPC, and Pytorch 2.0.0.
- Console:** A section with similar environment icons.
- Other:** A section with icons for Terminal, LaTeX File, Text File, Markdown File, TensorBoard, Python File, and Show Contextual Help.
- Notebook:** The main workspace showing a Jupyter notebook with code cells and output. The code includes:

```
[7]: import dask.array as da
sample = 10_000_000_000
xxyy = da.random.uniform(-1, 1, size=(2, sample))
xxyy

[7]: Array Chunk
Bytes 149.01 GiB 128.00 MiB 10000000000 2
Shape (2, 10000000000) (2, 8388608)
Dask graph 1193 chunks in 1 graph layer
Data type float64 numpy.ndarray

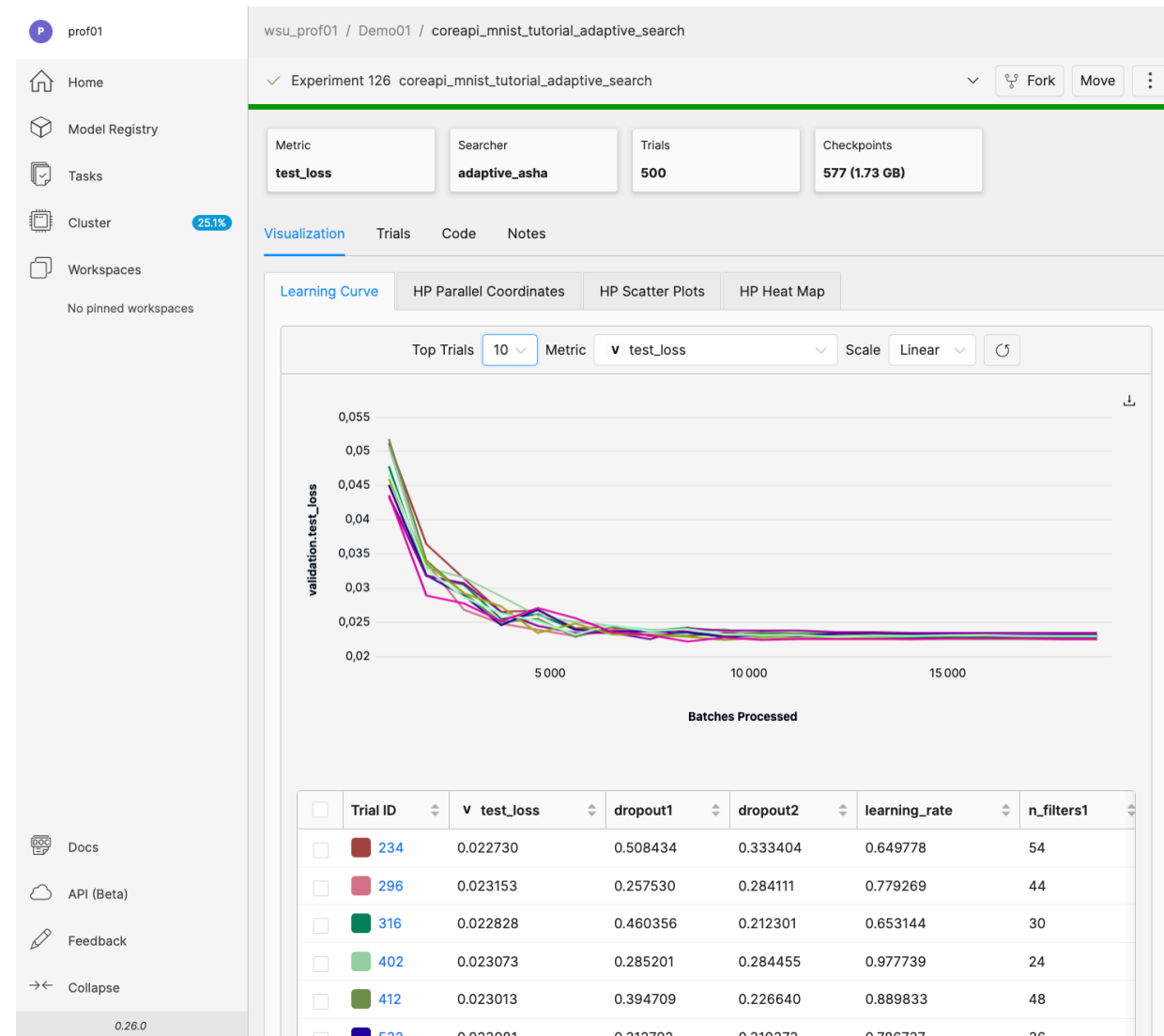
[8]: %time
norm = da.linalg.norm(xxyy, axis=0)
sums = da.sum(norm <= 1)
insiders = sums.compute()
pi = 4 * insiders / sample
print("pi ~={}".format(pi))

[ ]: client.close()
[ ]: cluster.close()
[ ]:
```
- Cluster Map:** A circular network diagram showing connections between nodes.
- Task Stream:** A horizontal bar chart showing task execution progress over time.
- Workers Memory:** A vertical bar chart showing memory usage per worker.

- Application web de développement
 - Jupyter notebook, tensorboard, dask dashboard, ...
 - connexion avec authentification
 - accès aux environnements disponibles sur Austral
 - Utilisation des ressources d'Austral via Slurm

Nouveaux services

MLDE - Machine Learning Development Environment



- Environnement collaboratif HPE pour les travaux d'IA
 - TensorFlow, PyTorch
 - distribution des tâches sur les ressources de calcul via Slurm
 - suivi des entraînements
 - optimisation des hyperparamètres
 - entraînement distribué
 - CLI et interface web pour la gestion interactive des travaux



Le plateau de calcul intensif du Criann,
le réseau régional pour l'éducation et la recherche
sont des actions cofinancées par la Région Normandie, l'État et l'Union européenne



Centre Régional Informatique et d'Applications Numériques de Normandie
www.criann.fr

