

Au service de
la recherche scientifique,
l'innovation,
et la compétitivité des entreprises



Infrastructure de Recherche *

□ GENCI (19 personnes)

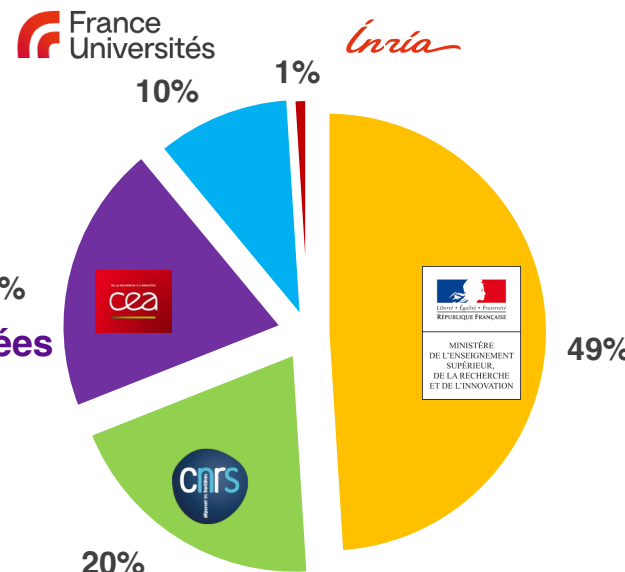
- Société civile 2007
- Opérateur public ESRI
- Assurer la maîtrise d'ouvrage nationale pour le **calcul intensif (HPC/IS/Quantique)** et le **stockage de données** computationnelles

□ Nos associés

- MESRI, CEA (TGCC), CNRS (IDRIS), FU (CINES), INRIA

□ Nos Missions

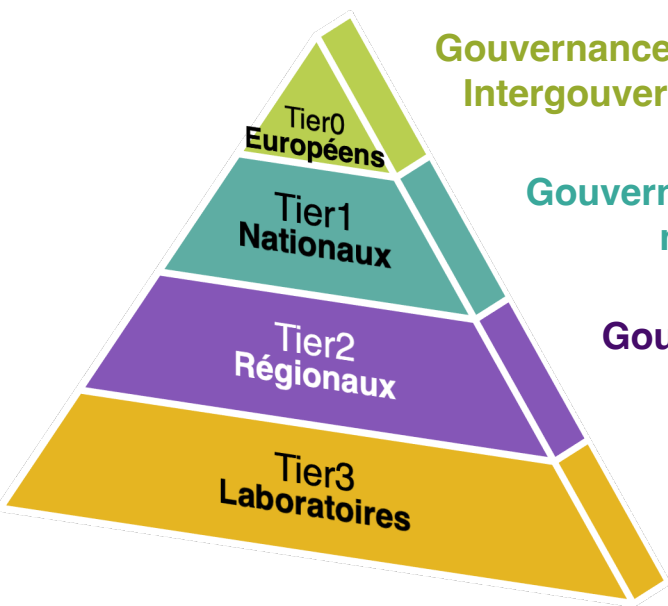
- Renouveler et mettre à disposition les moyens de calcul (HPC et IA) et de stockage innovants et performants recherche ouverte académique et industrielle française – Gratuitement
- Gérer l'attribution des moyens de calcul de la communauté scientifique sur des critères d'excellence
- Animer la Cellule de Veille Technologique française
- Promotion et Support des industriels (SME) à l'adoption du HPC/IA via SIMSEO
- Représenter la France auprès de l'Europe via PRACE
- Porter le projet Exascale Français auprès de la JU EuroHPC





ECOSYSTÈME DU CALCUL INTENSIF EN FRANCE

Répartition des moyens en Tiers



Gouvernance Intergouvernementale

25 pays membres
7 calculateurs

Gouvernance nationale

3 centres de calcul
3 supercalculateurs

Gouvernances régionales

21 partenaires

À cheval sur les 3 niveaux



EuroHPC
Joint Undertaking
Conseillé tech



Représentant FR



MOA Nationale

Coordinateur





ECOSYSTÈME DU CALCUL INTENSIF EN FRANCE _____

Répartition des moyens en Tiers

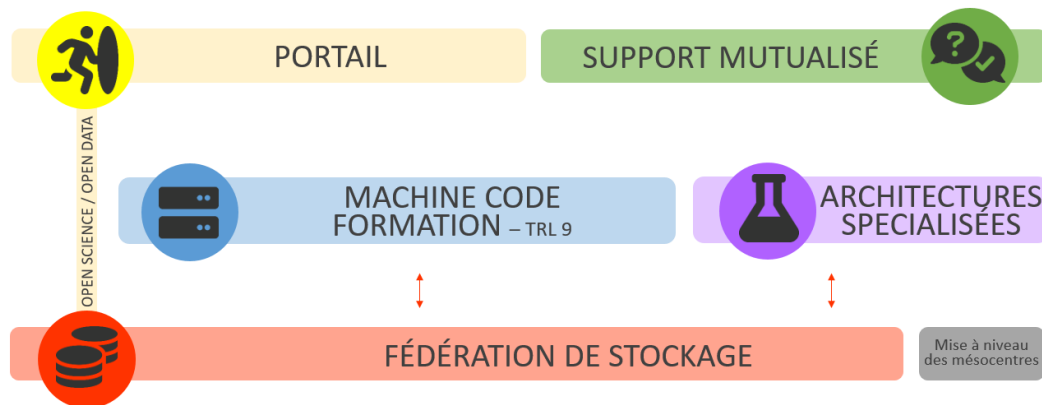
**Quels moyens,
pour quels projets ?**

Tier	Nbre cœurs	Stockage	Puissance
0	>300 000	>100 Po	> 100 Pflops
1	>100 000	15 Po	3-75 Pflops
2	10 000	10 Po	< 3 Pflops
3	1 000	500 To	< 500 Tflops

1 Pflop/s = un million de milliards
d'opérations flottantes/s = 10^{15} flops

□ Infrastructure nationale distribuée de type mésocentre

- Renforcer la structuration de l'offre régionale
- Disposer d'infrastructures calcul / IA au meilleur niveau technologique
- Intégrer les nouvelles communautés
- Encourager les échanges Tiers1-Tiers2
- Fournir une Infrastructure agile pour le développement des codes et la formation
- S'intégrer à la vision nationale et européenne



□ Créer une Infrastructure de Recherche

- 14,2 M€ financés sur un budget total de 30,4 M€
- début du projet au 01/10/2021 pour une durée de 6 ans avec 21 partenaires





LES CENTRES NATIONAUX - 2021

Des vecteurs indispensables pour la recherche

3 centres nationaux (Tiers 1)

Budget 39 M€/an

- 2018 TGCC renouvellement / 2019 & 20 extensions
- 2019 IDRIS renouvellement / 2020 & 21 extensions
- **2022 CINES renouvellement – En cours**
- **2024+ Exascale Français (TGCC/CEA HS) - GENCI (HE) and EuroHPC**

Puissance de calcul

- TGCC: 22PF (2019)
- IDRIS: 36PF (2021)
- CINES: 74PF (2023)

100Po+
données

53PF+

puissance calcul

1000

projets

400 AI
600 HPC

3 supercalculateurs

1 centre national de Tiers 0
3 centres nationaux Tiers 1



Architectures complémentaires

Supercalculateurs généralistes et équilibrés, efficaces énergétiquement,
Capable de supporter de la production de sciences

Stockage et réseau haut débit, faible latence et innovant

Services de pré et post traitement / visualisation / analyse de données

Support d'expertise : accompagnement / support / formation

x2/an

puissance calcul
dont 50% par des GPU

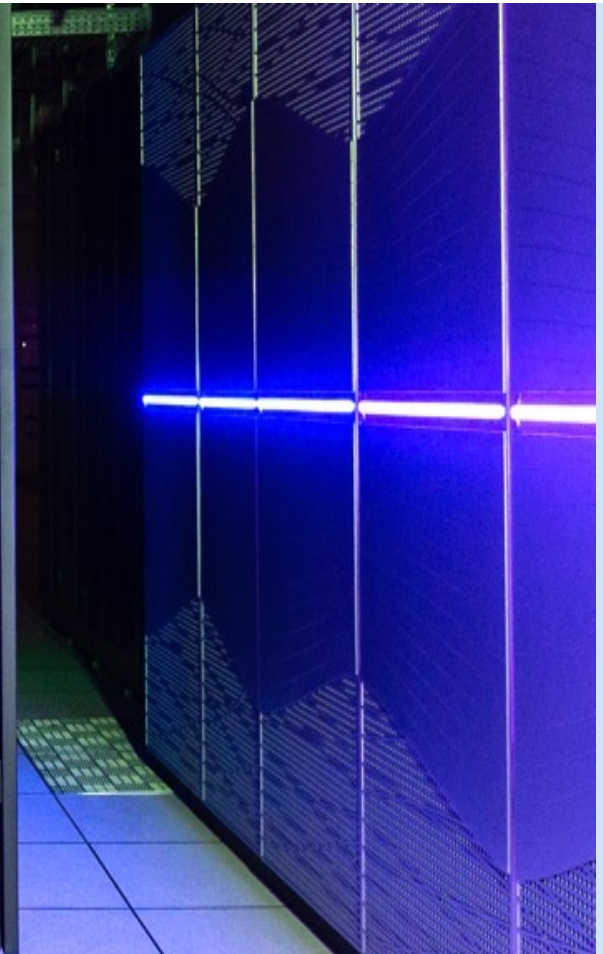


GENCI, L'INFRASTRUCTURE NATIONALE

Centres de calcul nationaux - TGCC



Joliot-Curie



Configuration équilibrée
puissance calcul / capacité mémoire / capacité I/O



□ Configuration de Joliot-Curie : Système **Atos/BULL SEQUANA**

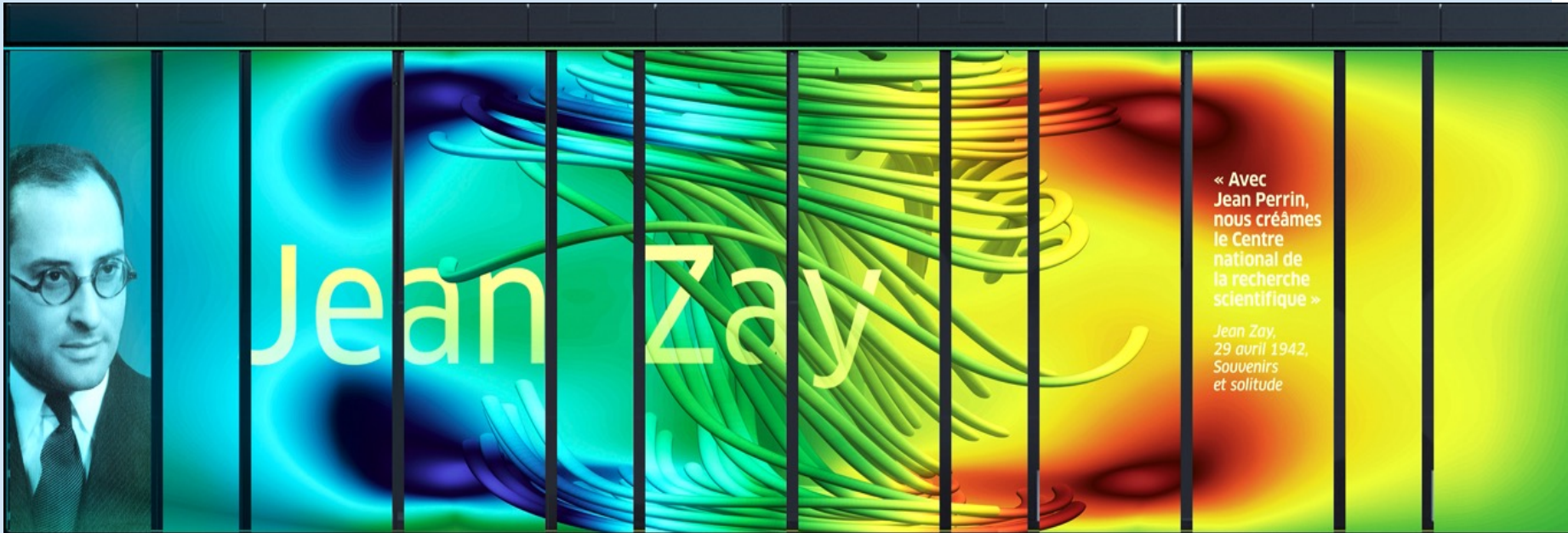
- **Partition SKL** : 6,9 petaflop/s
 - 3 312 processeurs (Intel Skylake 8168, 24 cœurs, 2,7 GHz) → **79 488 cœurs**
 - 318 Téraoctets (4 Go/cœur) de mémoire distribuée
 - Réseau d'interconnexion : Infiniband EDR
- **Partition KNL** : 2,5 petaflop/s
 - 828 processeurs (Intel KNL 7250, 68 cœurs, 1,4 GHz) → **56 304 à 96 Go de mémoire**
 - 64 Téraoctets (1,4 Go/cœur) de mémoire distribuée
 - Réseau d'interconnexion : Bull eXascale Interconnect BXI
- **Partition ROME** : 11,75 petaflop/s
 - 4584 processeurs (AMD Rome Epyc, 64 cœurs, 2.5 GHz) → **293 376 cœurs de calcul**
 - 256 Go de mémoire DDR4 / nœud
 - Réseau d'interconnexion Infiniband HDR100
- **Partition V100** : 1,1 petaflop/s
 - 128 GPU V100
 - 16 Go / GPU
 - Réseau d'interconnexion Infiniband HDR100
- **Post-traitement / IA** 1.13 PFlop/s
 - 32 nœuds hybrides (2 proc CSL, 20 cœurs, 2.1 GHz et 4 GPU nVIDIA V100) → **128 GPU**
- Débit global disque 500 Go/s dont **300 Go/s** vers un espace de travail de **5 Po** sous Lustre

Configuration équilibrée
puissance calcul / capacité mémoire / capacité I/O





❑ Configuration de Jean Zay : Système HPE pour le HPC et l'IA



❑ Support HPC : 12 ingénieurs + IA : 14 ingénieurs dédiés

- Pré-installation optimisée : Caffè, TensorFlow (Horovod), PyTorch en python 2 et 3, TensorBoard, **ou autre si besoin**
- débogage, optimisation
- 25 banques de données IA avec 10 millions de fichiers

❑ Intégration physique

- 32 racks, 76 m², 27 tonnes, 1371 kW
- Refroidissement DLC – eau chaude 32°C pour 90% et par air le reste

Super ordinateur convergé le plus puissant d'Europe
puissance calcul / capacité mémoire / capacité I/O

❑ Configuration de Jean Zay : Système HPE pour le HPC et l'IA

▪ Partition CSL : 5 Pflops

- 1 528 nœuds biprocesseurs : **3056 proc CSL** (Intel 6248, 20 cœurs, 2,5 GHz) → **61 120 cœurs**
- 192 Go/nœud : **293 Téraoctets** (4,8 Go/cœur) de mémoire distribuée

▪ Partition V100 : 9+12+2 Pflops crête (dont 770 GPU pour l'IA) → **2696 GPU**

- 261 nœuds scalaire + 4 (GPU Nvidia V100, **32 Go mem**) → **1 044 GPU**
- 351 nœuds scalaire + 4 (GPU Nvidia V100, **16 Go mem**) → **1 404 GPU**
- 31 nœuds (384 Go x20 → 16Go/c ou 768 Go x11 → 32Go/c) + 8 GPU Nvidia V100 32 Go mem) → **248 GPU**

▪ Partition A100 : 8 Pflops crête (pour l'IA) → **416 GPU**

- 52 nœuds biprocesseurs (AMD EPYC Milan, 32 cœurs) + octo-GPU A100 SXM → **416 GPU A100 80Go**

▪ Stockage / Espace de travail commun HPC / IA

- N1 : 2,2 Po >300 Go/s sous GPFS Full flash (SSD)
- N2 : 35 Po à 150Go/s disques rotatifs
- Jusqu'à 100Po bandes (L3)

❑ Support HPC : 12 ingénieurs + IA : 14 ingénieurs dédiés

- Pré-installation optimisée : Caffe, TensorFlow (Horovod), PyTorch en python 2 et 3, TensorBoard, **ou autre si besoin**
- débogage, optimisation
- 25 banques de données IA avec 10 millions de fichiers

❑ Intégration physique

- 32 racks, 76 m², 27 tonnes, 1371 kW
- Refroidissement DLC – eau chaude 32°C pour 90% et par air le reste

Super ordinateur convergé le plus puissant d'Europe
puissance calcul / capacité mémoire / capacité I/O



GENCI, L'INFRASTRUCTURE NATIONALE —

Centres de calcul nationaux - CINES



1300+ GPU MI200
71 Pflops

100 000+ cœurs
3,45 Pflops

□ Nouvelle machine HPE CRAY EX 4000 de 70+ Pflops

- 536 nœuds CPU : début Q2 23 
 - 2 processeurs AMD EPYC « Genoa » 4^e génération (96 cœurs)
 - 768 Go de mémoire
 - 1 port Cray Slingshot 200 Gb/s
- 338 nœuds accélérés GPU : fin Q4 22
 - 1 processeur AMD EPYC « Trento » 3^e génération (64 cœurs)
 - 4 GPU AMD MI200 128 Go HBM2
 - 512 Go de mémoire
 - 4 ports Cray Slingshot 200 Gb/s

1300+ GPU MI200
71 Pflops

100 000+ cœurs
3,45 Pflops

□ Contrat de progrès début mi 2021 : 5 ingénieurs

- 5 applications : Gysela, MagIC, MUMPS, MesoNH et TRUST
- accélération >5 entre nœuds scalaires et nœuds accélérés

□ Stockage

- Disque « Scratch » ClusterStor E1000 SSD « full Flash »
 - 1,89 Pio utiles
 - de 750 à 1300 Go/s (IO)
- Disque « Home » ClusterStor E1000 Disques rotatifs classiques
 - 120 Tio utiles
 - de 23 à 65 Go/s (IO)

□ Anticiper l'arrivée des futures architectures ...(pré) Exascale

- Tester les machines en « avant première »
- Préparer les communautés scientifiques nationales (accès et workshop)
- Avec 20 experts issus des partenaires de GENCI

□ TGCC Supercalculateur Joliot Curie (pour préparer l'Exascale ARM)

- **Partition ARM AFX64** : 0,3 Pflops de 80 nœuds
 - monoprocs de 48 cœurs à 1,8 GHz / 32 Go de mémoire HBM2
 - 3 648 cœurs



□ Grid 5000/Silecs (INRIA) Neowise (pour préparer AdastrA MI250)

- **Partition AMD** : 0,5 Pflops de 10 nœuds
 - monoprocs AMD EPYC Rome 2^e gen de 48 cœurs à 2,3 GHz / 512 Go de mémoire
 - octo accélérateur : (AMD Instinct MI50 / 32 Go)

□ Accessible via l'interface eDARI

- comme les autres partitions mais avec une limite à 5 kh



COMMENT ACCÉDER AUX RESSOURCES GENCI ? _____

Conditions d'éligibilité

- ❑ Accès des chercheurs académiques et **industriels**

- ❑ Un **processus unique** pour candidater sur les 3 centres de calcul nationaux (CINES, TGCC, IDRIS) sur **www.edari.fr**
 - Environ 1 200 projets / an pour près de 3 500 utilisateurs
 - Plusieurs types d'accès pour tous les besoins

- ❑ **Conditions**
 - Travaux de recherche ouverte → **Obligation de publication**
 - Sélection sur critères **d'excellence scientifique**
 - **Financement** français du porteur de projet et membre **permanent** du laboratoire d'appartenance (poste statutaire ou type CDI, post-doctorant ou ingénieur CDD)

- ❑ **Accès gratuit aux ressources**
 - Calcul et stockage
 - Support aux utilisateurs (N1-N3) et formations
 - Catalogue de services : livret utilisateur commun (matériel, type de support, logiciel etc.)



#48520891



COMMENT ACCÉDER AUX RESSOURCES GENCI ? _____

Les types d'accès aux ressources de GENCI

□ Plusieurs types d'accès pour tous les besoins

- **AR** : Accès Réguliers + Demande complémentaire à mi-parcours
- **AD** : Accès Dynamique
- Demande au fil de possible pour les AD ou AR possible n'importe quand

Type d'accès	Accès Réguliers	Accès Dynamiques
Limite du calcul en production	>500 khc ou 50 kh GPU	< au seuil des AR
Quand postuler aux appels à projets ?	Bi-annuels	Tout au long de l'année
Pour combien de temps ?	1 an	1 an
Évaluation par un comité ?	Oui	Non
Nombre moyen d'heures demandées	5 Mh cœur	10 kh GPU
Qui peut demander des ressources	Permanent (CDD et Post-Doc)	Permanent (CDD et Post-Doc) + doctorant et stagiaire de M2 pour l'IA
Pour quoi faire	Simulation	Simulation + bench, développement
Qui valide la demande	Comité d'évaluation	Directeur du centre de calcul

COMMENT ACCÉDER AUX RESSOURCES GENCI ?

eDARI : un unique site web pour postuler

www.edari.fr



DARI

Demande d'Attribution de Ressources Informatiques

Se connecter ou se créer un compte eDARI

Comment obtenir des ressources de calcul et de stockage ?

Demande de ressources ou demande d'accès

Demande de ressources à GENCI
(porteur de projet)

- [Schéma explicatif](#)
- Clôture de l'appel pour les **Accès Réguliers (AR)** dans :
100 jours ou plus

Allocation A13

Début: 14/02/2022 - 18h00

Fin: 09/09/2022 - 11h00

- [Demandez un Accès Dynamique ou Régulier](#)

Demande d'accès aux ressources d'un projet (utilisateur)

- [Schéma explicatif](#)
- [Faire la demande d'accès](#)

Pour qui, quel usage et quelles conditions ?

- Recherche académique ou industrielle
- Calcul haute performance, intelligence artificielle, traitement de données

Conditions

- Appartenir ou être associé à une structure de recherche française
- Faire de la recherche donnant lieu à publication
- Déposer un rapport d'activités à la fin de la période d'attribution de vos ressources.

Documents de référence

- [Livret d'information des services et ressources GENCI dans les centres de calcul nationaux](#)
- [Modalités d'accès aux ressources nationales](#)
- [Guide utilisateurs](#)
- Modèles pour la rédaction
 - [d'un dossier de demande](#)
 - [d'un rapport d'activité](#)
- [Conditions Générales d'Utilisation \(CGU\) eDARI](#)
- [Contacts et FAQ](#)
- [Liste des Comités Thématiques](#)

Actualités

- Les Accès Dynamiques (AD) sont disponibles pour **tous les Comités Thématiques et toutes les machines**.
- La machine **Occigen** (CINES) n'est plus disponible pour les appels DARI, elle sera remplacée par **Adastra** pour l'allocation **A13** (Accès Régulier et Accès Dynamiques) mi 2022.
- Le prototype OCRE/Inti n'est plus disponible.
- L'accès au prototype ARM A64FX (TGCC) est maintenant possible via les Accès Dynamiques.
- [Vidéos](#)

Caractéristiques des moyens accessibles

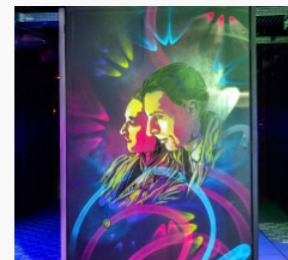
CINES - Adastra



IDRIS - Jean Zay



TGCC - Joliot-Curie/Irene



Prototypes

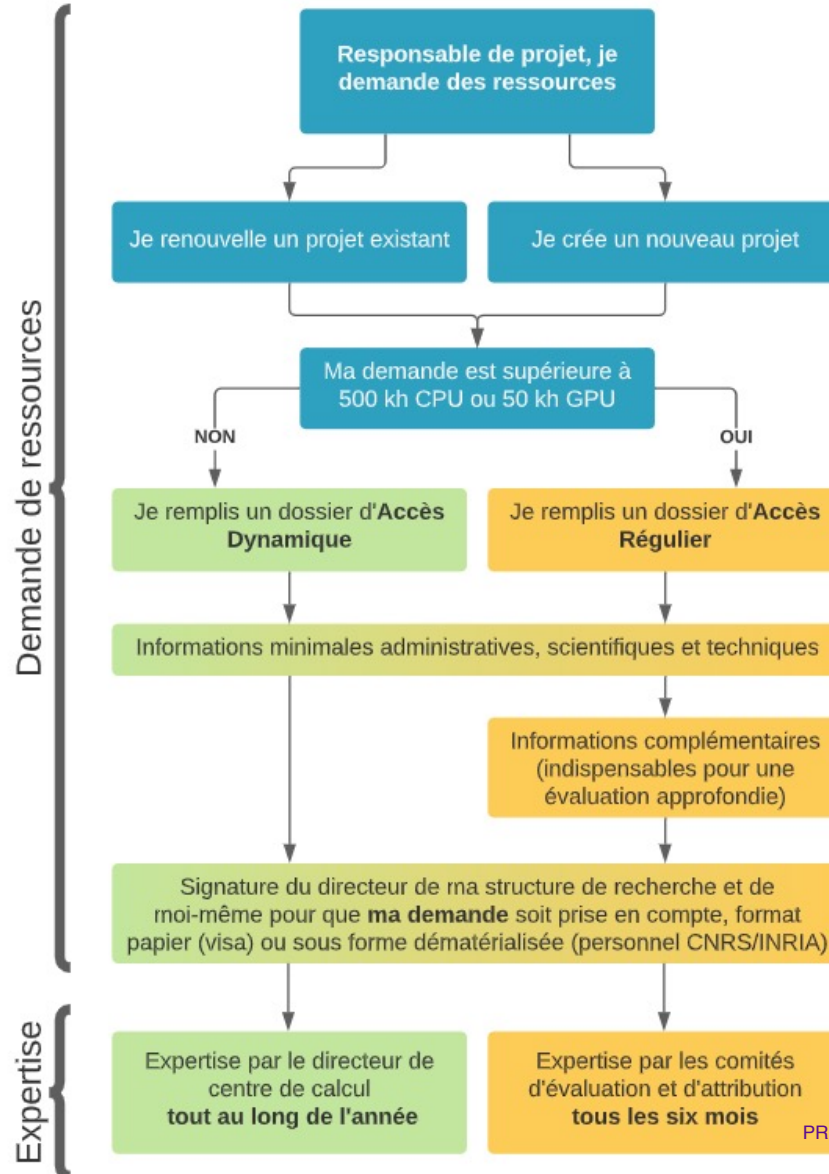


PRÉSENTATION GENCI

COMMENT ACCÉDER AUX RESSOURCES GENCI ?

eDARI : un unique site web pour postuler

www.edari.fr

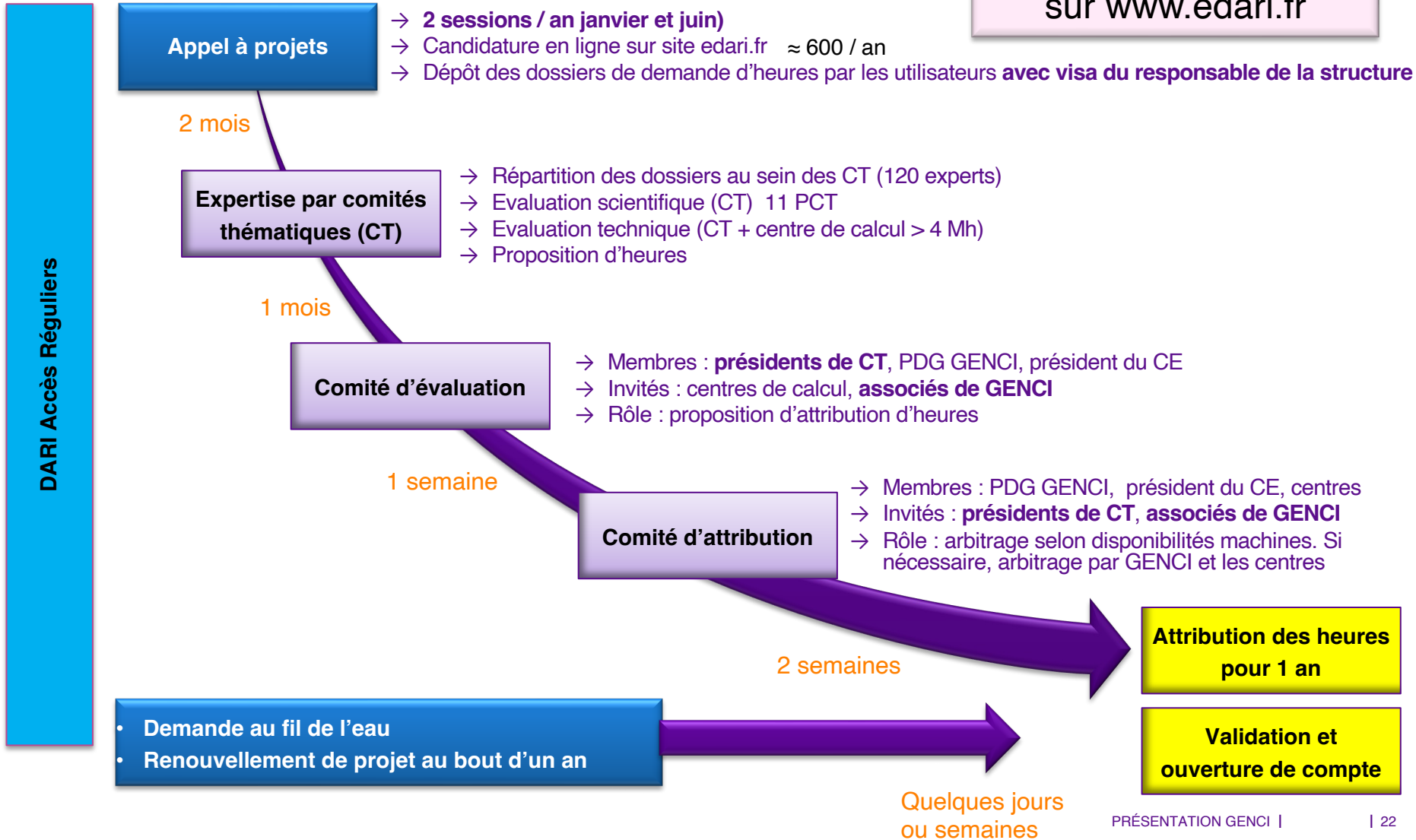




SYNOPTIQUE DES PROCESSUS D'ATTRIBUTION —

Cas des Accès Réguliers sur www.edari.fr

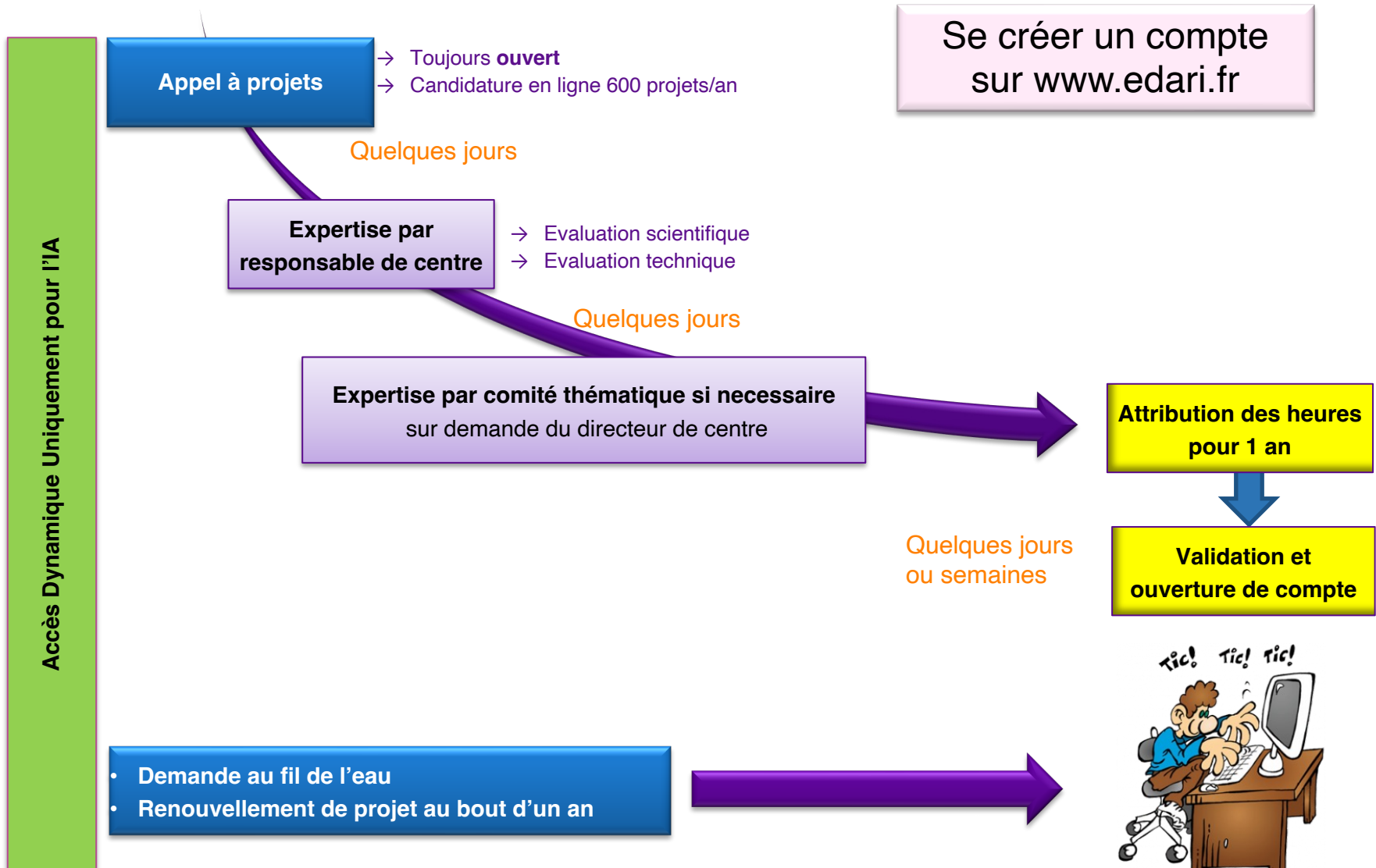
Se créer un compte
sur www.edari.fr





SYNOPTIQUE : PROCESSUS D'ATTRIBUTION

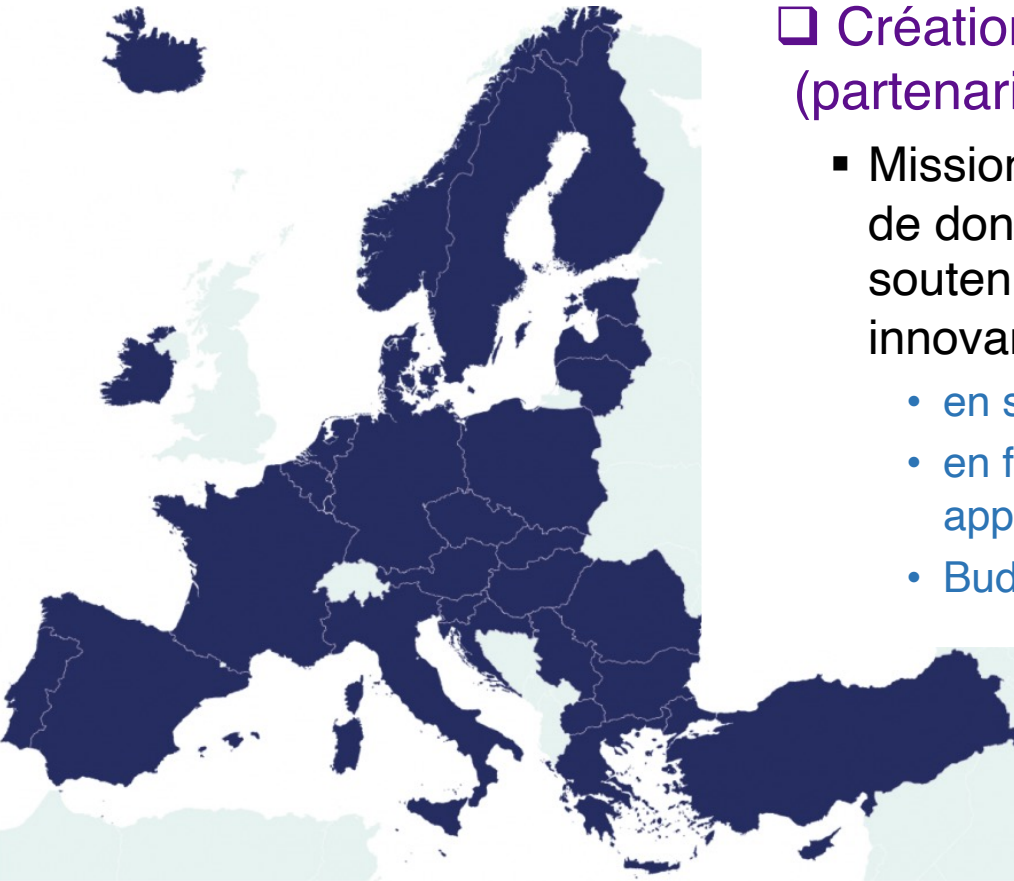
Cas des Accès Dynamiques





EUROHPC, LA SUITE DE PRACE

Initiative Européenne pour l'Exascale



□ Création d'une entreprise commune (JU)
(partenariat institutionnelle) Septembre 2019

▪ Mission : Établir une infrastructure de calcul et de données intégrée de classe mondiale et soutenir un écosystème hautement compétitif et innovant de HPC et de l'IA

- en s'appuyant sur PRACE et GEANT
- en faisant des appels technologies, logiciels, applications européenne
- Budget : \approx 7 Milliards (3 EU + 3 Pays + 1 Privé)



EuroHPC
Joint Undertaking

LA JU EUROHPC

Initiative Européenne pour l'Exascale



EuroHPC
Joint Undertaking

□ 1^{re} Phase : 5 multi Petascale et 3 systèmes Pré Exascale

- Budget : 1,5 Md€ (pour tout le programme)
- Appels d'offre lancés 21/22, **en prod** ou en cours d'installation

➤ Calculateurs Muti Péta :

- Financement 180 M€ à 35% de l'EU (capex uniquement)
- **5 Consortiums** de pays européens portés par

	DISCOVERER	KAROLINA	MELUXINA	DEUCALION	VEGA
Pays	Bulgarie	République tchèque	Luxembourg	Portugal	Slovénie
Lieu	PSB, Sofia	ITAI, Ostrava	Université à Bissen	FCT, Braga	IZUM, Maribor
Constructeur	ATOS	HPE	ATOS	FUJITSU	ATOS
Puissance Pflops	6	12	18	10	10



LA JU EUROHPC

Initiative Européenne pour l'Exascale



EuroHPC
Joint Undertaking

➤ Calculateurs Pré Exascale

- Financement 650 M€ à 50% de l'EU (capex et opex)
- **3 Consortiums** de pays européens portés par

	LUMI	LEONARDO	MARENOSTRUM
Pays	Finlande	Italie	Espagne
Lieu	CSC, Kajaani	CINECA, Bologne	BSC, Barcelone
Consortium	Belgique, République tchèque , Danemark, Estonie, Norvège, Pologne, Suède, Suisse, Island	Autriche, Slovaquie, Slovénie, Hongrie	Portugal , Irlande, Roumanie, Turquie, Croatie
Constructeur	HPE	ATOS	ATOS
Puissance Pflops	550	322	314



□ 2^e phase : 2 systèmes Exascale (500–999 Pflops)

- Budget : Cible de 8 Md€ (pour tout le programme)
- Financement à 50% de l'EU
- 1^{re} machine en **Allemagne** à Julich, **prod** fin Q2 2024 (Jupiter) (250 M€+ 250 M€ JU)
- **2^e machine en France ?**
 - candidature fin 2022, sélection fin Q2 2023
 - Production de la machine Exascale prévue Q1 2025
- Au moins une machine sous technologie Européenne
 - Processeur ARM en cours de développement



□ Processeur généraliste pour adresser :

- Edge Computing,
 - Extreme scale computing,
 - High-performance, IA, Big-Data
- avec un accélérateur RISC-V
- 2020-2023 : Financement européen >200 M€



DÉPLOIEMENT DU QUANTIQUE

Présentation de l'écosystème en cours de construction HQI (1/2)

Un programme de recherche académique et industriel s'appuyant sur une plateforme physique nationale de calcul hybride (HPC et quantique)

- Budget global **72,3 M€** (PIA4) - le budget sera abondé en complément par des cofinancements européens, régionaux, industriels
- 5 ans
- Une partie est disponible pour l'EU et financée à 50% par l'EU



2 volets, 4 lots

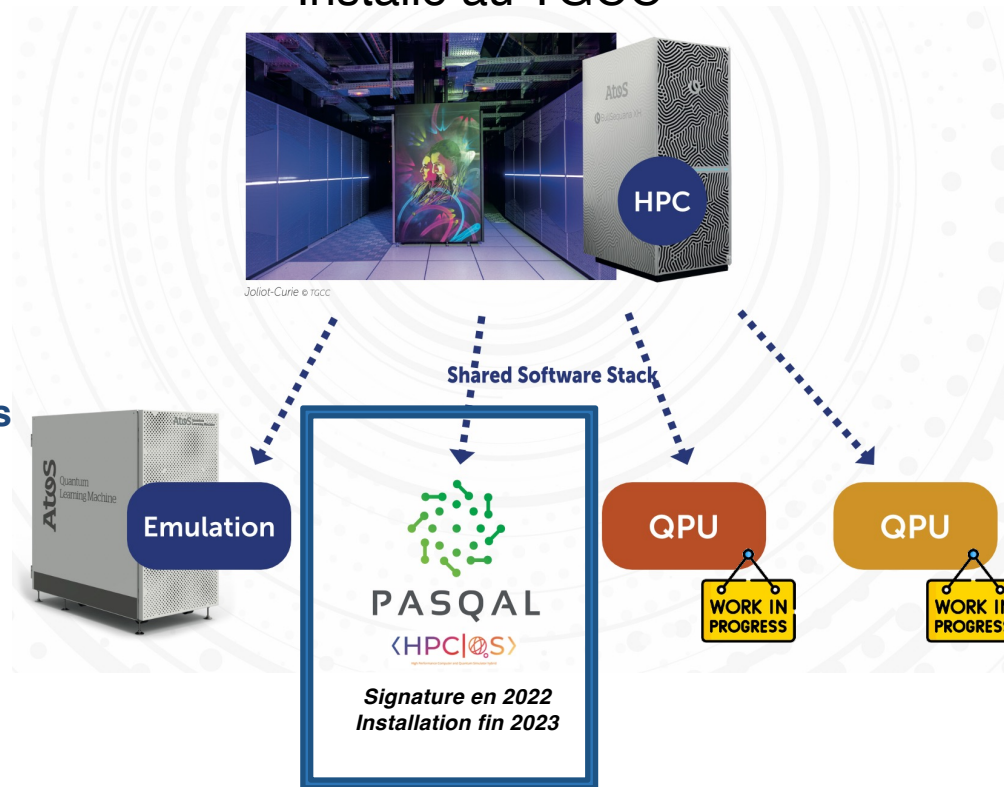


VOLET	LOT	INTITULÉ	RESPONSABILITÉ
1 (36,3M€)	0	Acquisition et mise à disposition de dispositifs quantiques	
2 (36M€)	1	Convention de recherche académique	
	2	Convention de recherche industrielle	
	3	Dissémination et support aux communautés d'utilisateurs (8,5 M€)	

DÉPLOIEMENT DU QUANTIQUE

Présentation de l'écosystème en cours de construction HQI (2/2)

Installé au TGCC



Partie du programme Européen

Ouverture du service fin 2022 sur eDARI

Choix d'un fournisseur de services Cloud souverain pour donner accès à la plateforme

Plateformes communautaires – site web, wiki, forum

Organisation d'**événements** de dissémination

Développement des **relations internationales**

Formations pratiques pour les utilisateurs de la plateforme

Mise en place d'une **équipe de support applicatif**

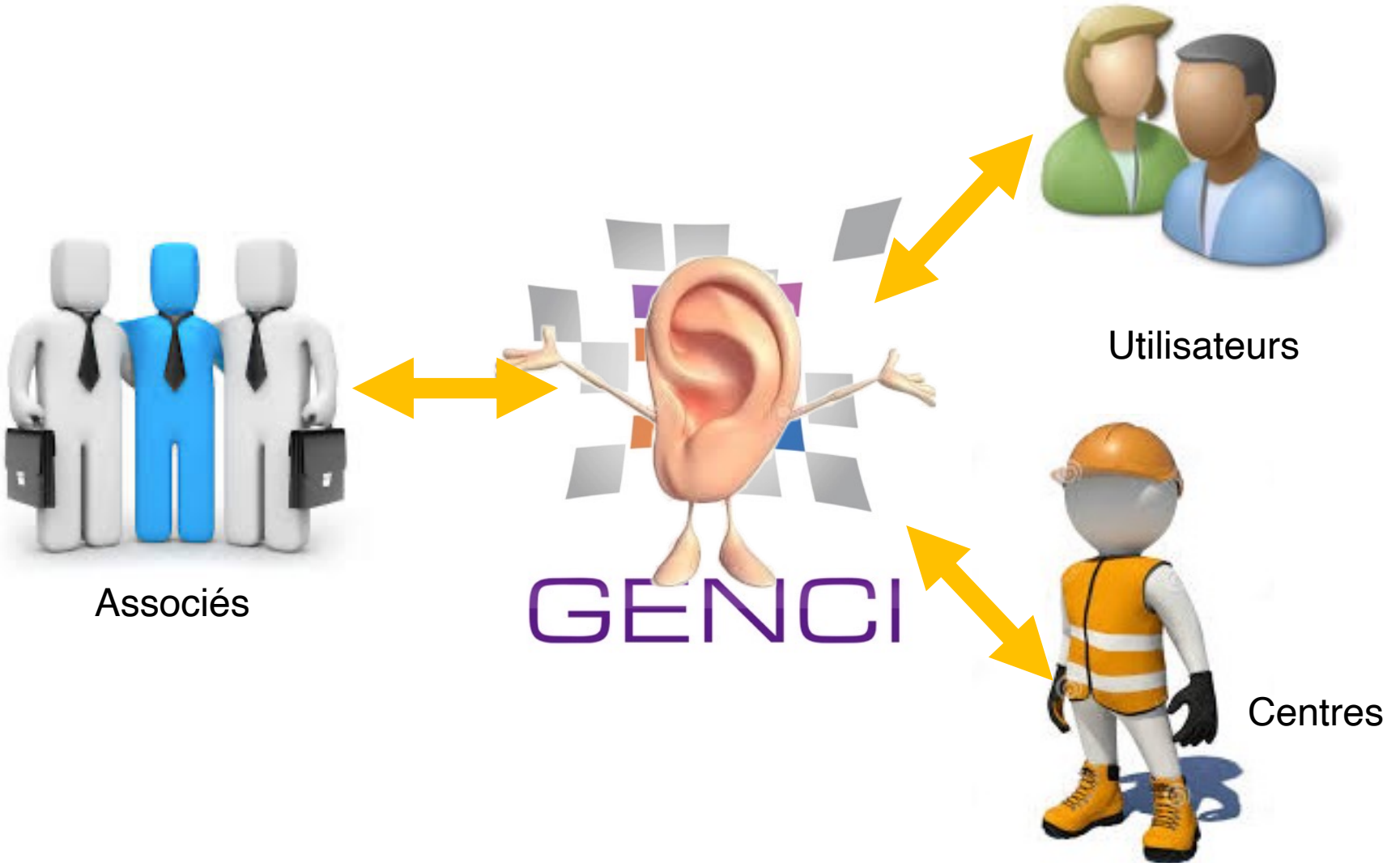
Développement de **cas d'usage** au travers du Pack Quantique

Création d'un réseau de centres de compétences: **Maisons du Quantique**



EN CONCLUSION

A l'écoute de tous ...





Merci de votre attention

Suivez GENCI sur

