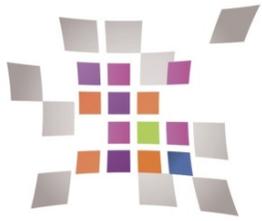




GENCI

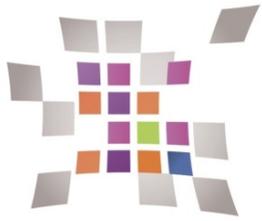
**Journées mesocentres
le 12 octobre 2016**

**Stratégie HPC et Data
Evolution récente
de GENCI et de PRACE**



SOMMAIRE

- ❑ HPC et Data Analytics : un enjeu majeur
- ❑ Evolution du contexte national
- ❑ Nouvelles missions de GENCI
- ❑ Evolution du contexte européen et mondial
- ❑ Evolution de PRACE
- ❑ Ouverture vers PME : lien régional/national
- ❑ Demain, quelles perspectives

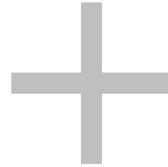


HPC ET DATA ANALYTICS : UN ENJEU MAJEUR (1/2)



Simulation numérique

3^e pilier de la science avec **théorie**
(**modélisation**) et **expérimentation**

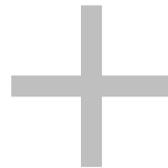


Supercalculateurs

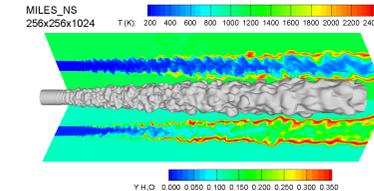


Calcul intensif

Calcul intensif



DONNEES



**High Performance
Data Analytics**

Simulations numériques de plus en plus **précises** de **phénomènes complexes**

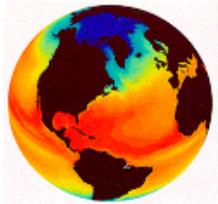
Optimisation de **produits** et de **processus industriels**



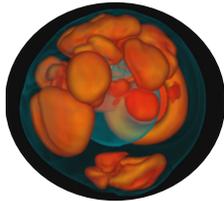
HPC ET DATA ANALYTICS : UN ENJEU MAJEUR (2/2)

Le calcul intensif, **un outil stratégique indispensable**
pour le traitement de données massives

Pour la science



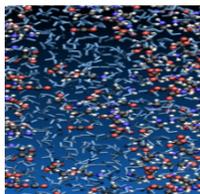
Climat



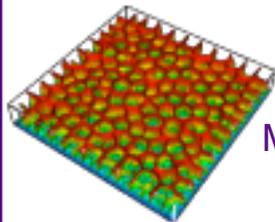
Astrophysique



Energie

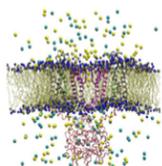


Chimie

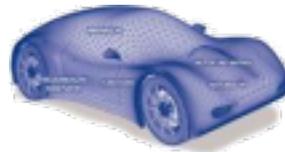


Matériaux

Sciences du vivant

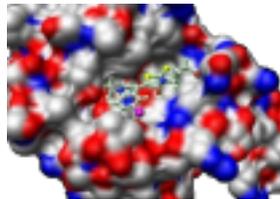
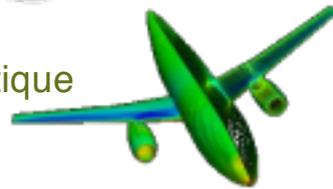


Pour l'innovation



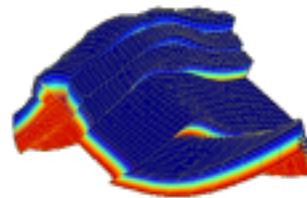
Automobile

Aéronautique



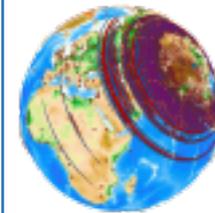
Pharmacologie

Exploration
pétrolière



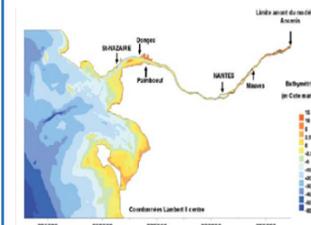
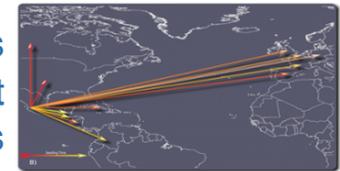
Médecine
personnalisée

Pour l'aide à la décision



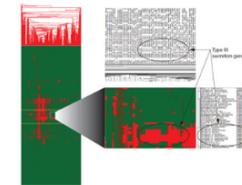
Risques naturels

Risques
biologiques et
épidémiologiques



Impact des
activités
industrielles

Sécurité



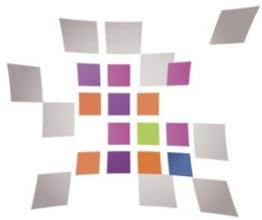


EVOLUTION DU CONTEXTE NATIONAL _____

Missions

Maîtrise d'ouvrage nationale





EVOLUTION DU CONTEXTE NATIONAL

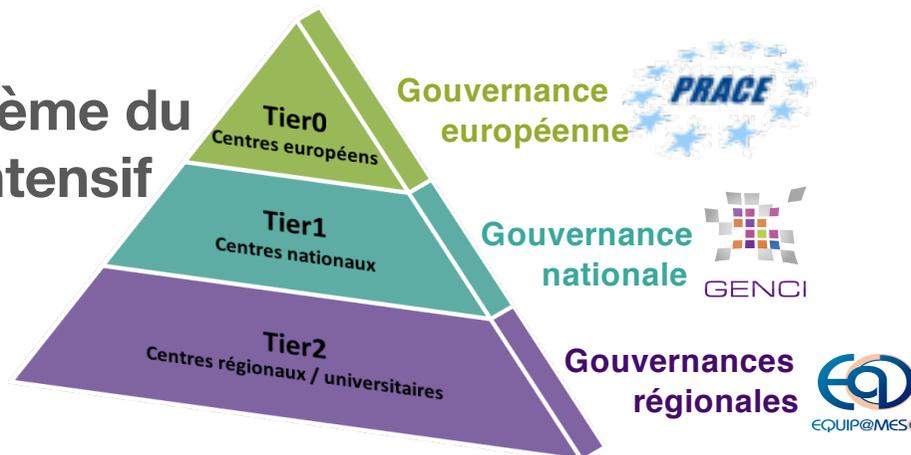
Maîtrise d'ouvrage nationale : quelques grands principes

Renouvellement régulier des supercalculateurs (machines complémentaires)

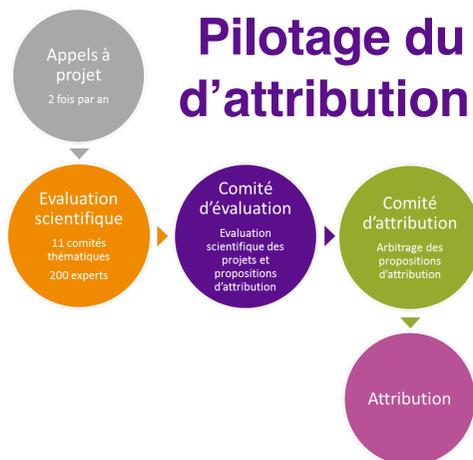
Puissance de calcul = 6,8 Pflop/s fin 2016 (x 350 en 9 ans)



Ecosystème du calcul intensif

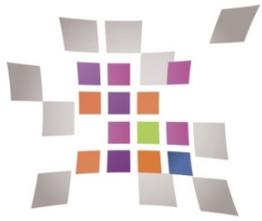


Pilotage du processus d'attribution des heures

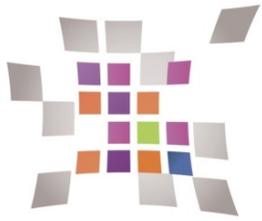


Accès gratuit aux heures de calcul

- Procédure biannuelle d'appel à projets gérée par GENCI, sur critère d'**excellence scientifique**
- Ouverte aux chercheurs académiques et aux industriels avec publication des résultats
- **Depuis 2015, 1 milliard d'heures disponibles / an**
- Allocations à **600 projets dans tous domaines**



- Lancement début 2015
- Nécessité d'anticiper l'arrivée des futures architectures Exascale
 - ⇒ Puissance de calcul x 500 (Curie ou Occigen) mais x 20 sur l'enveloppe énergétique
 - ⇒ Préparer les applications aux ruptures induites par les futures technologies
 - ⇒ Processeurs manycores/hétérogènes
 - ⇒ Hiérarchies mémoire plus complexes
 - ⇒ Tolérance aux pannes
 - ⇒ Optimisation énergétique
 - ⇒ En utilisant des modèles de programmation portables : OpenMP / MPI
 - ⇒ Faciliter la migration vers ces nouvelles plateformes
 - ⇒ Optimisations spécifiques possibles avec langages + bas niveau (CUDA, Intel TBB)
 - ⇒ Préparer plus en amont les appels d'offres de GENCI
- Mise en commun de l'expertise des partenaires de Genci



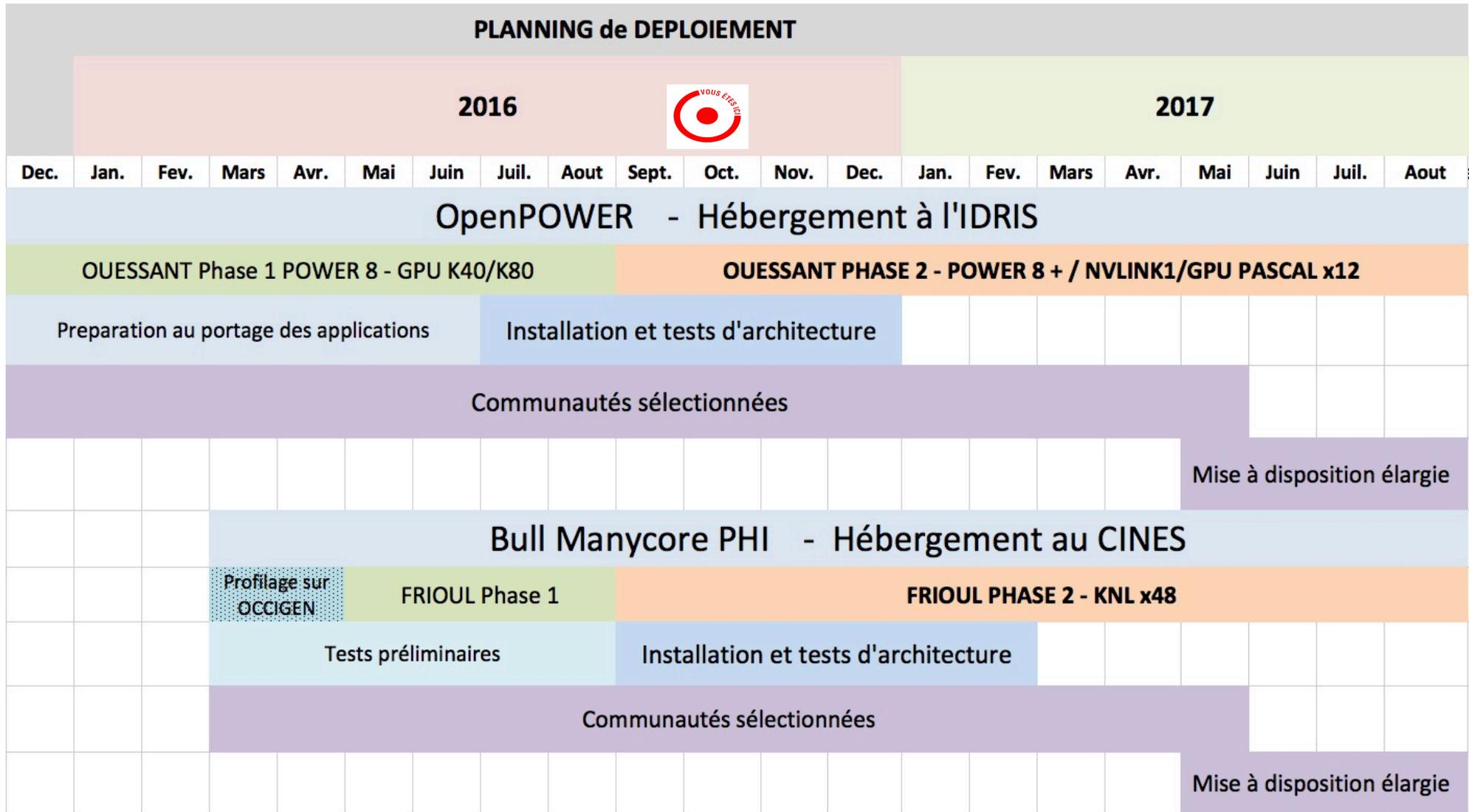
- Identification et déploiement de deux premières technologies et poursuite de la démarche prospective
 - « OpenPOWER »: Processeurs IBM POWER couplé fortement avec des accélérateurs nVIDIA, interconnectés via CAPI au réseau IB EDR Mellanox
 - Prototype déployé à l'**IDRIS en deux phases par IBM** en juillet 2016 et septembre 2016
 - Configuration finale : 12 nœuds OpenPOWER «Minsky », intégrant un couplage fort entre le processeur Power8+ et la carte NVIDIA « Pascal » P100 et disposera d'une puissance de **245 Tflop/s**.

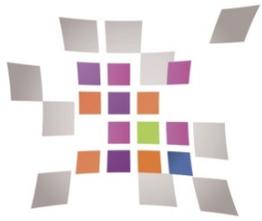
 - « Manycore »: Processeurs Intel Xeon PHI, interconnectés en IB EDR
 - Prototype déployé au **CINES en deux phases par ATOS/Bull** en juin 2016 et septembre 2016
 - Configuration finale : 48 nœuds de calcul Intel Xeon KNL 7250 (MCDRAM 16Go, Mémoire 192 Go) pour une puissance totale de **146 Tflop/s**.



CELLULE DE VEILLE TECHNOLOGIQUE GENCi

Déploiement des plateformes à l'IDRIS et au CINES





EVOLUTION DU CONTEXTE NATIONAL

Offrir aux usagers de l'ESR des services numériques au meilleur niveau mondial

❑ Dispositif national du numérique de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

- Création depuis 2015 du **CODORNUM (Comité d'orientation du numérique de l'ESR)** :
 - co-présidé/ DGRI +DGESIP
- Appui préparatoire par des **Comités de Pilotage** :
participation de GENCI au COPIL INFRANUM (Infrastructures et Services)
- **Participation de GENCI aux 3 Groupes de travail** :
Data Centers ; « Cloud » ; Gouvernance

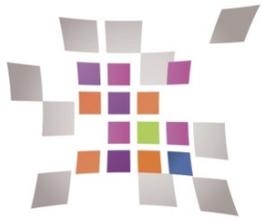


❑ → Evolution des missions de GENCI :

- prise en compte du **stockage et traitement de données massives**
- prise en compte des **coûts de fonctionnement (calcul & stockage)**

Evolution des statuts





EVOLUTION DU CONTEXTE EUROPEEN & MONDIAL

Une compétition globale et multi-acteurs

Chine



En tête depuis 3 ans
Sunway Taihulight #1 dans
le monde (93 Pflop/s,
composants « maison »)
13ème Plan Quinquennal
→ Machine exaflopique en
2020

États-Unis



Initiative majeure
Partenariats public/privé
Implication de toutes les
agences fédérales

→ Un plan de 3 milliards
\$ sur 10 ans

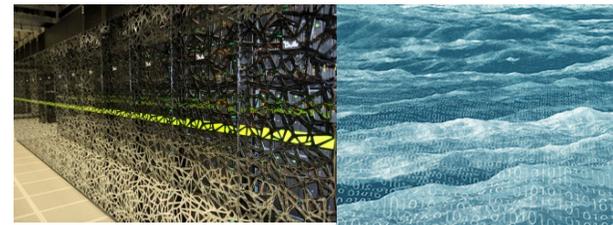
Japon

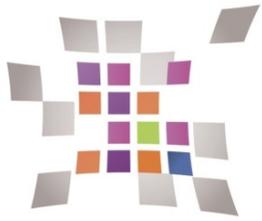


Système exascale
pour 2020
(investissement
environ 1 milliard
d'euros)

Investissements
massifs pour
l'exascale avec des
ruptures
technologiques
majeures à venir

→ Partout un rapprochement
HPC et DATA



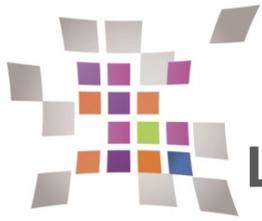


EVOLUTION DU CONTEXTE EUROPEEN

France : acteur du numérique européen

Genci : Représentation de la France au niveau européen en HPC

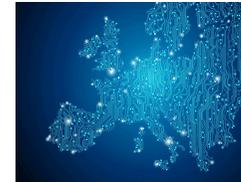




EVOLUTION DU CONTEXTE EUROPEEN

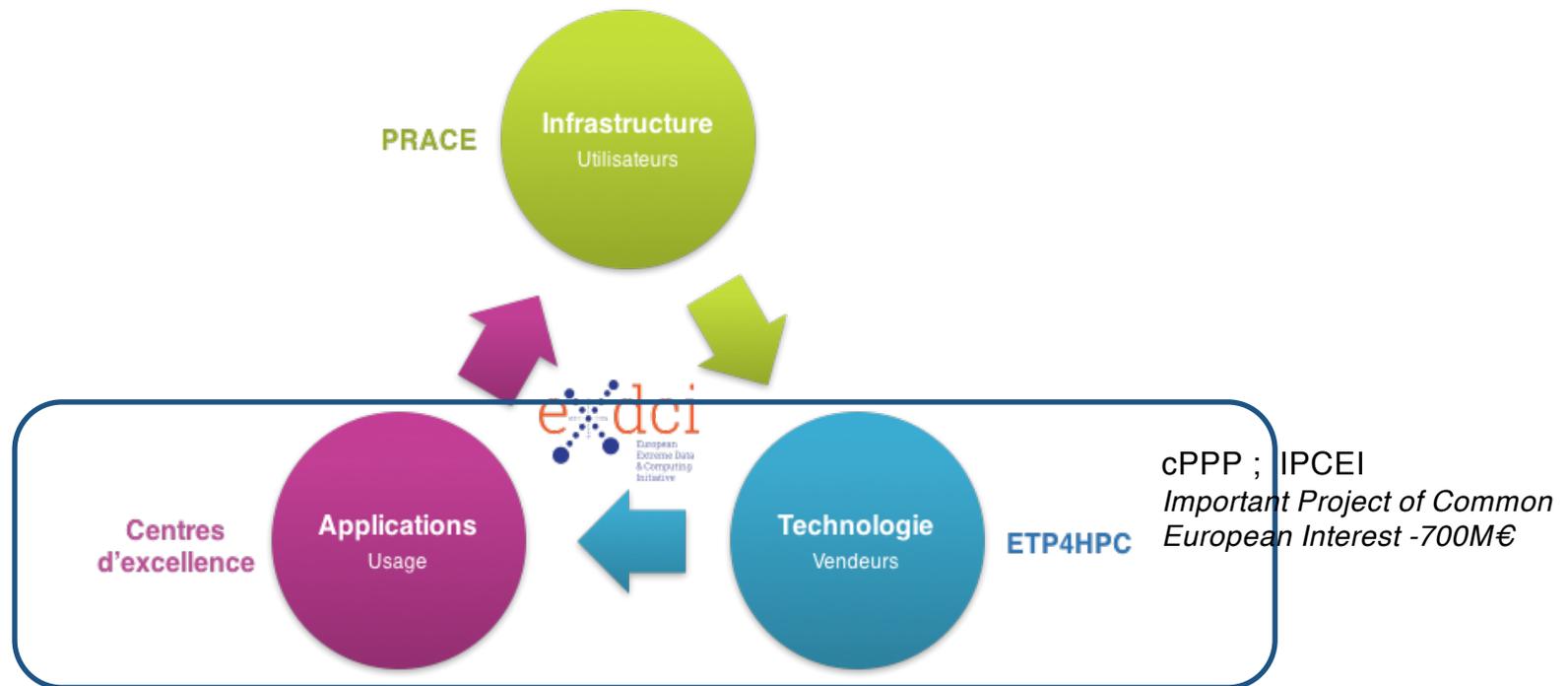
L'écosystème du calcul intensif & les 3 initiatives européennes

- **Digital Single Market**
- **European Open Science Cloud**
- **European Data Infrastructure**

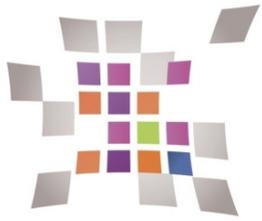


#DigitalSingleMarket

3 piliers : **Technologie, Infrastructure et Applications**



eXdcI: European Extreme Data & Computing Initiative



EVOLUTION DU CONTEXTE EUROPEEN

Evolution de l'écosystème du calcul intensif

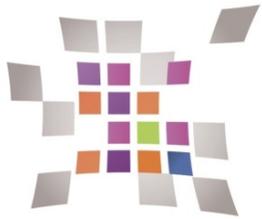


DATA
Réflexion
avec les
consortia
EUDAT ,EGI,
OpenAir,
GEANT

*La Commission Européenne souhaite que PRACE
participe à la construction du dispositif
enjeu de financement = 3.5 Md€ pour 2 systèmes
(pré) Exascale*

A noter

Allemagne, UK , Espagne, Italie investissent fortement
Sans investissement majeur prochain,
→ **risque de décrochage de la France en HPC**



PARTICIPATION À L'EUROPE DU CALCUL

L'infrastructure européenne de recherche PRACE 1→2

Pilier de la stratégie européenne

□ Plus de 500M€ investis sur 5 ans (2010-2015) + 70M€/EC

- 4 pays hébergeurs : 100M€ chacun sur 5 ans



□ Réseau de 6 calculateurs et services associés

- Accès gratuit basé sur l'excellence scientifique
- Ouvert aux scientifiques depuis 2010 et aux industriels depuis 2012
- Offre de formation (PRACE Advanced Training Centres)

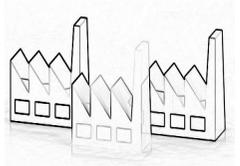


**>11 milliards d'heures
allouées à 435 projets**



**UTILISATEURS FRANÇAIS 1^{ers} BÉNÉFICIAIRES
EN NOMBRE DE PROJETS ET
COLLABORATIONS INTERNATIONALES**

**AVEC 19 % DES HEURES,
FRANCE JUSTE DEVANT
ALLEMAGNE**



**6 PME FRANÇAISES ACCOMPAGNÉES
PAR SHAPE DEPUIS 2013**

Programme bâti sur modèle Initiative HPC-PME

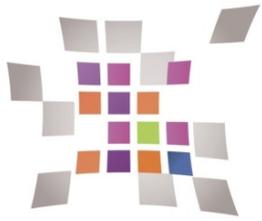


**>500 UTILISATEURS
FORMÉS DEPUIS 2012 PAR
LE PATC FRANCE**

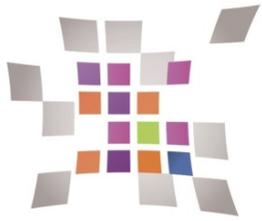
Maison de la Simulation + centres
nationaux de calcul + Inria

- Conseil de PRACE du 19 septembre : **démarrage PRACE2** pour 3 ans
- 5 Hosting Members
- 17 General Partners
- Tout le monde contribue !!
- **CALL 14 ouvert**





Promotion de la simulation et du calcul intensif Importance des mesocentres régionaux d'equip@meso



PROMOTION DE LA SIMULATION ET DU CALCUL

Focus sur SIMSEO (héritage HPC-PME)



Résultat de la réponse commune GENCI/Teratec à l'Appel à manifestation d'intérêt sur la « Diffusion de la simulation numérique », lancé par le Commissariat Général à l'Investissement (CGI)



Faciliter accès TPE/PME/ETI françaises à la simulation numérique

Sectorielle, ciblée

Offres de services sectorielles



BTP
Mécanique
Ingénierie
Manufacturier
...

Acculturation

Sensibilisation aux enjeux de la simulation

Organisée en région par SystemX sous la coordination de GENCI et Teratec

Formation

Pour répondre aux questions suivantes : Que peut-on modéliser ? Avec quels outils ? Pour quoi faire ? Avec quelles données ? Quel impact sur le processus de conception, de validation et d'exploitation ? Quelles conséquences sur le business modèle ? Et que peuvent être les prochaines étapes pour utiliser la simulation numérique ?

Régionale, sur mesure

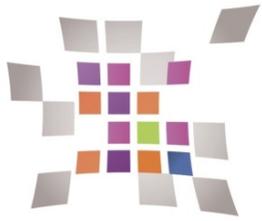
Accompagnement de proximité



7 plateformes régionales

Normande
Nouvelle Aquitaine
Occitanie
Île-de-France
Grand est- Reims
Grand est - Strasbourg
Auvergne-Rhône-Alpes





ET DEMAIN, QUELLES PERSPECTIVES ? (1/2) _____

Les enjeux de la révolution numérique

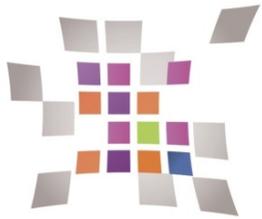
- **Des défis scientifiques majeurs**
- **De forts enjeux sociaux, sociétaux et économiques**
- **Des besoins croissants en puissance de calcul, stockage et traitement des données**

- **Climatologie** : 6^e campagne du GIEC et modèles climatiques globaux à la résolution kilométrique
- **Combustion** : simulation LES complète d'une turbine
- **Aide à la décision** : modélisation temps réel d'un feu de forêt, imagerie sismique haute résolution du globe
- **Instrumentation** : exploiter données des futurs grands instruments (ITER, EUCLID, e-VLT, SWOT, SKA, APOLLON...)
- **Santé** : modélisation cerveau ou cœur, médecine personnalisée
- **Matériaux** : nouveaux matériaux et nanotechnologies
- ...

Une compétition scientifique et économique européenne et internationale !

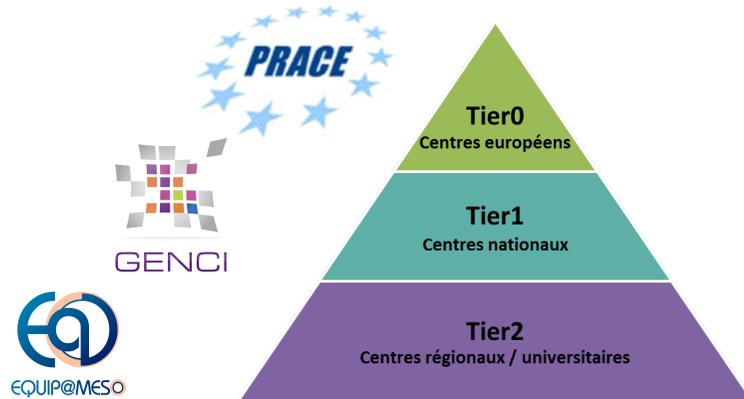
Un grand défi à relever : intégration HPC, Big Data, services, grilles et cloud/réseau





ET DEMAIN, QUELLES PERSPECTIVES ? (2/2)

Bâtir la France du numérique



Nécessité de poursuivre dès 2017 les investissements pour **rester compétitifs**.....
Et répondre aux besoins des utilisateurs pour **résoudre les questions** à venir.

A moyens constants

2007	2016	2020
0 Pflop/s	≈ 20 Pflop/s	> 200 Pflop/s
0,02 Pflop/s	6,8 Pflop/s	> 40 Pflop/s
<0,01 Pflop/s	≈ 1,5 Pflop/s	> 5 Pflop/s

Objectif raisonnable

2007	2016	2020
0 Pflop/s	≈ 20 Pflop/s	> 200 Pflop/s
0,02 Pflop/s	6,8 Pflop/s	> 100 Pflop/s
<0,01 Pflop/s	≈ 1,5 Pflop/s	> 15 Pflop/s