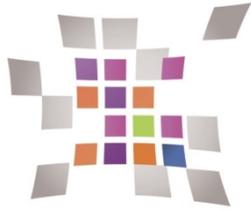




Actualité de GENCI et de PRACE

Catherine Rivière, PDG de GENCI



CONTEXTE DU CALCUL INTENSIF

Une dynamique en Europe et en France

En Europe, PRACE depuis 2010

- Infrastructure européenne de recherche dans le domaine du HPC
 - Objectif: faire jeu égal avec grands acteurs du HPC
 - ↳ En 4 ans, pari tenu !
- Parallèlement, installation de moyens de calcul par certains partenaires PRACE
 - Supercalculateur Piz Daint (Suisse), 7 Pflop/s, 6e au Top 500 de juin 2014
 - Supercalculateur en cours d'installation en Suède, 2 Pflop/s



Liens avec ETP4HPC

plate-forme technologique pour HPC
PPP signé avec CE le 17/12/2013

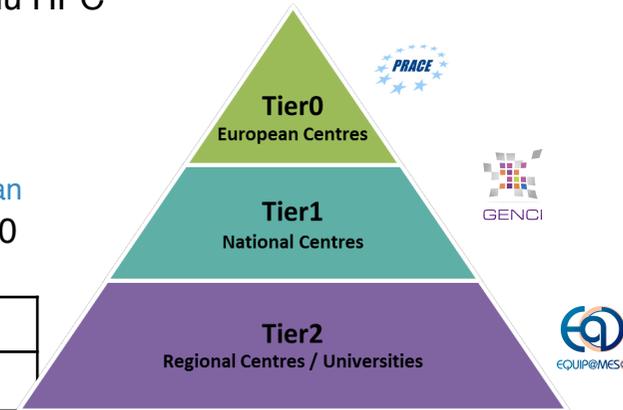


Soutien des instances européennes

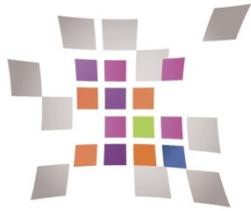
- Communication de la **Commission européenne** (15/02/2012)
- Conclusions du **Conseil de compétitivité** (29-30/05/2013)

En France, GENCI depuis 2007

- Créé pour rattraper le retard pris par la France dans le domaine du HPC
- ↳ Représentant la France dans PRACE
- ↳ Fin 2014, écosystème national consolidé
 - Puissance globale disponible de 5,1 Pflop/s
 - 4 supercalculateurs avec des architectures complémentaires
 - Accès unique gratuit aux moyens nationaux de calcul via 2 appels par an
- ↳ Dynamique régionale grâce au projet Equip@meso, Equipex 2010

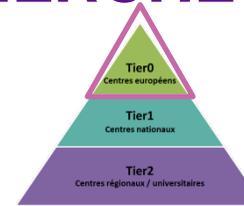


2007	2014	2020
0 Pflop/s	≈ 20 Pflop/s	200 Pflop/s
0,02 Pflop/s	5,1 Pflop/s	40 Pflop/s
<0,01 Pflop/s	≈ 1,5 Pflop/s	5 Pflop/s



INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE PRACE (1/2) –

ESFRI - 25 pays membres dont la France



Ressources de pointe

- 18 Pflop/s disponible, **dont 2 Pflop/s avec Curie en France**
→ Curie, 1 des supercalculateurs les plus sollicités
- Systèmes complémentaires dans 6 centres
- Accès gratuit sur base excellence scientifique pour chercheurs de toutes disciplines depuis 2010 et industriels depuis 2012

530 M € sur 5 ans (2010-2015)

- 4 hébergeurs : 400 M€ (100 M€ chacun)
- CE (projets) : 70 M€
- Membres PRACE : 60 M€



Services à haute valeur ajoutée

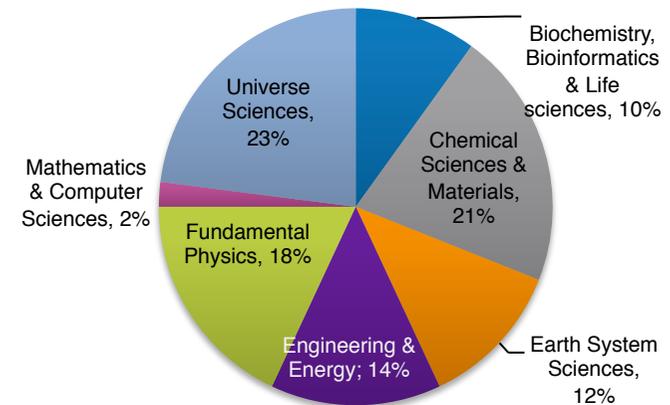
- Formation : 6 PRACE Advanced Training Centers (PATC)
→ **1 PATC France** coordonné par la Maison de la Simulation avec les 3 centres nationaux de calcul et Inria
- Co-développement et passage à l'échelle

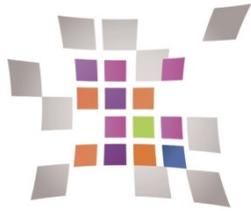
346 projets depuis 2010
(France 1^{er} pays bénéficiaire en projets et 2^e en heures)
> 9 milliards d'heures allouées
> 1 milliard d'heures allouées / an

Relations avec les industriels

- Utilisateurs industriels : accès gratuit sur base excellence scientifique, seul ou avec partenaire académique (Open R&D)
→ Industriels français 1^{ers} bénéficiaires (grands groupes et PME)
- Programme SHAPE pour PME européennes sur modèle Initiative HPC-PME
- Création de l'Industrial Advisory Committee : 1^{ere} réunion fin 2013

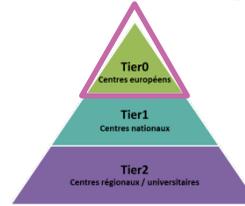
NEW





INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE PRACE (2/2) —

Moyens de PRACE



MareNostrum : IBM
BSC
Barcelona, Spain
1 Pflop/s



FERMI :
IBM BlueGene/Q
CINECA
Bologna, Italy
2 Pflop/s



SuperMUC : IBM
GAUSS/LRZ
(Leibniz-
Rechenzentrum)
Garching, Germany
3,2 Pflop/s



2 appels à projets /an
Accès préparatoire



JUQUEEN : IBM BlueGene/Q
GAUSS/FZJ
(Forschungszentrum Jülich)
Jülich, Germany
6 Pflop/s



CURIE : Bull Bullx GENCI/CEA
Bruyères-le-Châtel, France
2 Pflop/s



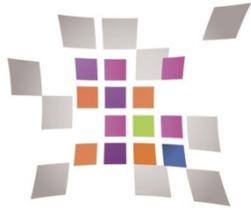
HORNET : Cray
GAUSS/HLRS (High
Performance Computing
Center Stuttgart)
Stuttgart, Germany
4 Pflop/s

NEW Upgrade



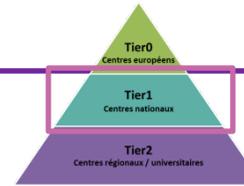
**10^e appel à projets ouvert
jusqu'au 22 octobre**

<http://www.prace-ri.eu>



GENCI (1/1)

3 missions principales



Maîtrise d'ouvrage nationale

- Porteur de la stratégie française d'équipement des 3 centres nationaux de calcul (TGCC, Idris, Cines)

x 250

→ 5,1 Pflap/s pour les chercheurs français fin 2014
 → Parc de calculateurs entièrement renouvelé



- Au niveau régional : Equipex Equip@meso
 → 15 partenaires
 → Puissance de calcul x 2 en 2 ans



Budget 2007-2013 = 180 M€
 Budget 2014 = 30 M€

600 projets par an
38% avec soutien ANR
14% avec soutien industriel
739 millions d'heures allouées en 2014
4 milliards d'heures allouées depuis 2009

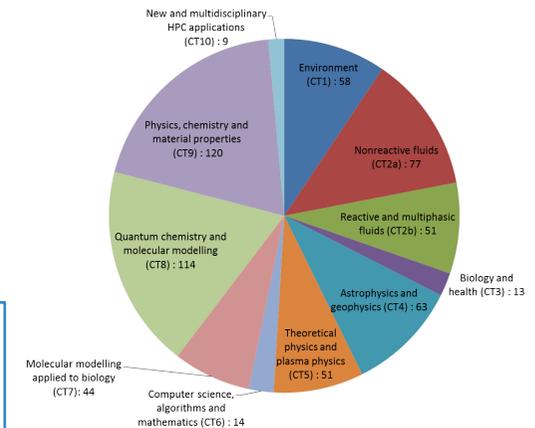
Promotion de la simulation et du calcul intensif

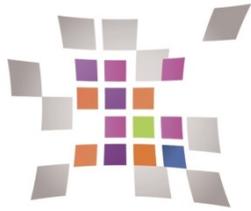
- Après du monde académique français
- Politique d'accompagnement des industriels
 - Grands groupes : démarche « one shot »
 - PME : initiative spécifique avec Bpifrance et Inria



Réalisation de l'Europe du calcul intensif

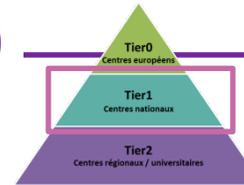
- GENCI représente la France dans PRACE
- Mise à disposition (80%) du supercalculateur Curie





ACTUALITÉ DE GENCI (1/5)

Nouveau souffle au Cines



OCCIGEN, supercalculateur Bull

Puissance totale crête : 2.1 Pflop/s
Mémoire totale : 202 To
Réseau interconnexion Infiniband FDR
Entrées-sorties : 5.1 Po à 106 Go/s
Consommation maximale : 934 kW
Refroidissement : 88% eau chaude, 12% air
PUE < 1.1

Puissance de calcul nationale pour la recherche académique
5,1 Pflop/s

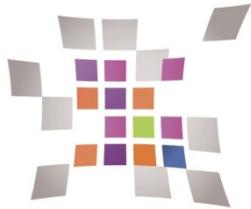
x 250
en 7 ans

Mise en production en janvier 2015

> 900 millions d'heures allouables au total en 2015

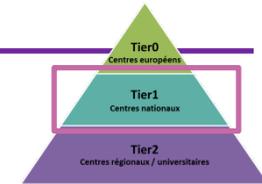
+ 200 millions d'heures





ACTUALITÉ DE GENCI (2/5)

Campagne DARI 2015



**1ere session ouverte
jusqu'au 18 octobre**

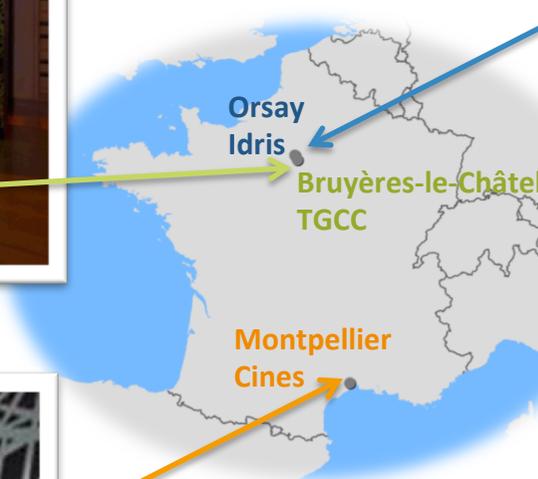
www.edari.fr

Curie (Bull, Bullx)

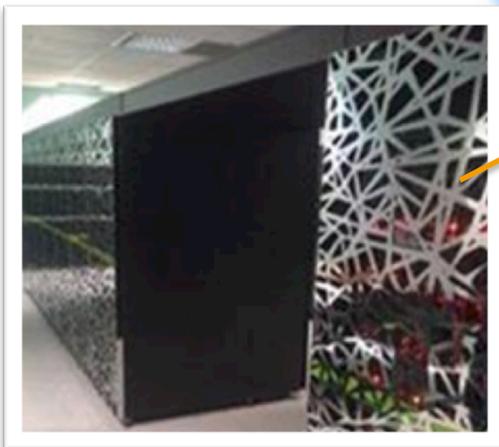


2 Pflop/s, > 92 000 cœurs

Ada (IBM cluster) 233 Tflop/s, 10 500 cœurs



**Occigen
(Bull Bullx)**



2,1 Pflop/s, 50 544 cœurs

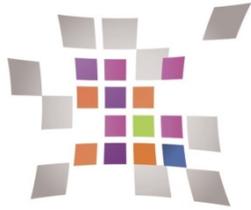
**886 millions
d'heures à
allouer
en 2015**

NEW



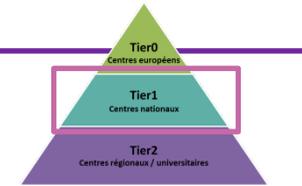
**Turing
(IBM BG/Q)**

836 Tflop/s, 65 000 cœurs

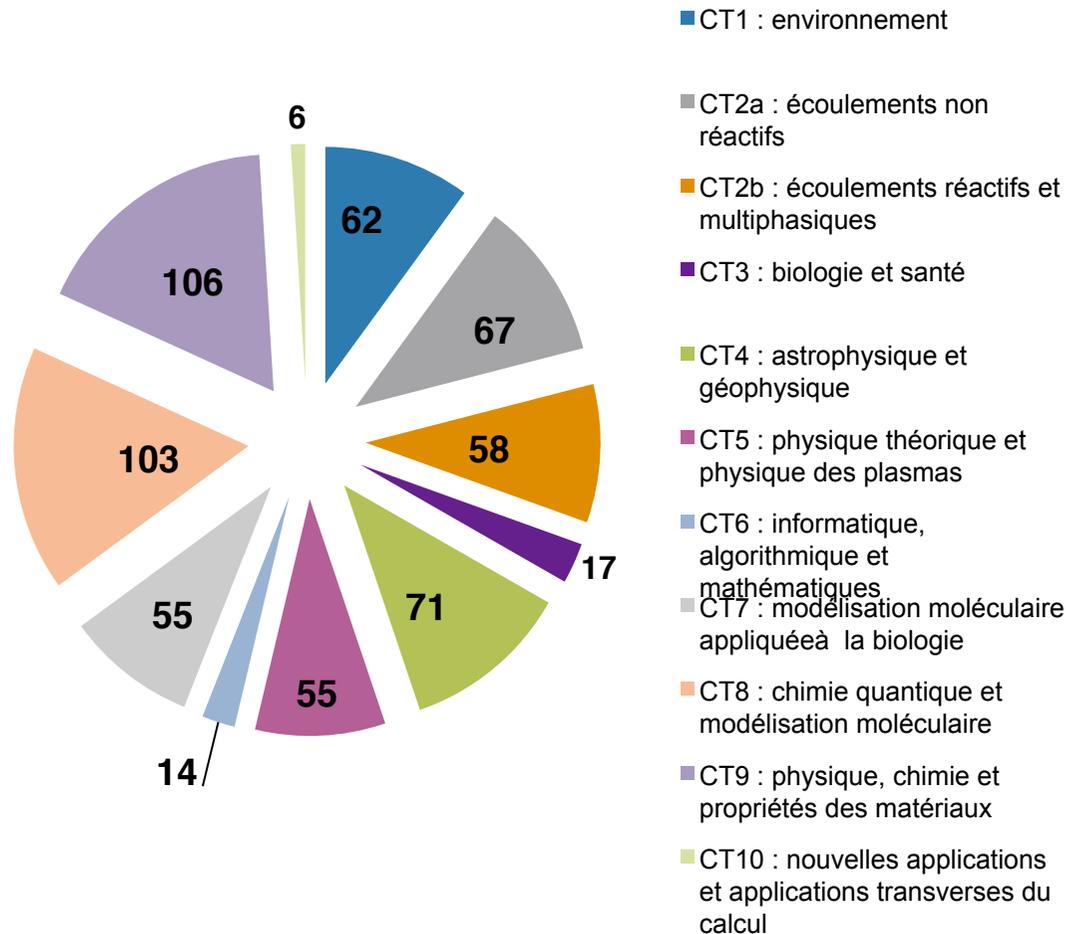


ACTUALITÉS DE GENCi (3/5)

Premier retour sur la campagne DARI 2014

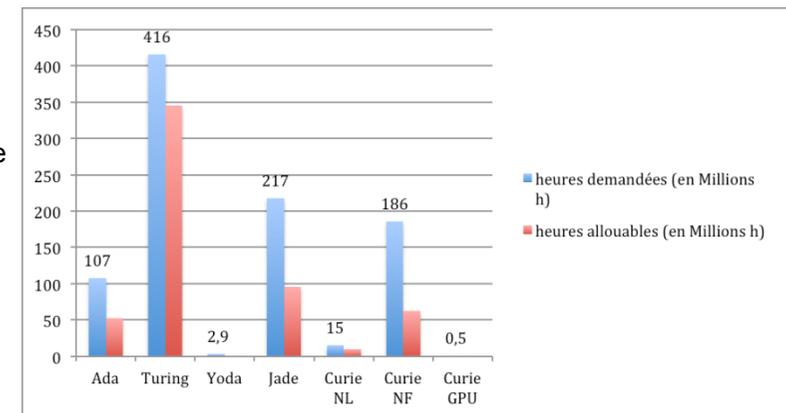


□ 785 millions d'heures attribuées à 614 projets

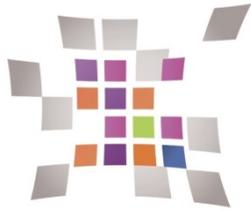


□ Taux de pression très fort sur machines généralistes

□ 90 % des heures attribuées en 1ere session

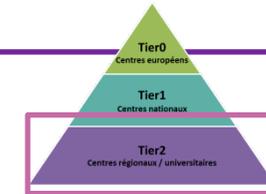


□ Près de 25 % de nouveaux projets



ACTUALITÉS DE GENCI (4/5)

Focus sur Equip@meso



□ Fin de la phase d'investissements

- Acquisition de 800 Tflop/s au total
- Puissance de calcul x 2 en région -> 1 Pflop/s aujourd'hui
- Centres Equip@meso = 80 % de la puissance régionale en 2014
- Effet de levier des Investissements d'Avenir (4,5 M€ cofinancements)



- FEDER
- Régions
- CPER
- Universités

Equip@meso - Equipex 2010 (PIA)

- Coordination GENCI
- 10 partenaires initiaux
- Budget 10,5 M€ dont 9 M€ d'investissement sur 2011-2013



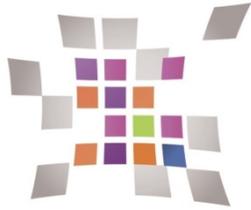
□ Dynamique exemplaire

- 5 nouveaux adhérents depuis 2012 dont **Université d'Orléans** en 2014
- Projet très structurant localement + liens accrus avec centres nationaux
- Animation scientifique



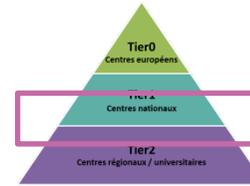
□ Relais vital de l'Initiative HPC-PME

JOURNÉE MÉSOSCHALLENGES 2014



ACTUALITÉS DE GENCI (5/5)

Initiative HPC-PME



☐ Succès grandissant

- > 50 PME candidates au total
- 29 PME suivies dont **16 en région** par **4 cellules**
 - Lyon/Grenoble (4 PME)
 - Reims (7)
 - Toulouse (2)
 - Rouen (3)
- Poursuite de la démultiplication
 - Réunion montage cellule HPC-PME à Bordeaux en octobre/novembre
 - Réponse à AMI « Diffusion de la simulation numérique »
- Communication sur success stories
 - Nexio avec Calmip
 - Algo'Tech avec Aerospace Valley



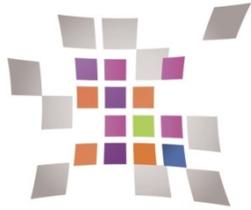
HPC-PME : aider les PME à démontrer gain de compétitivité obtenu avec usage simulation et calcul intensif

- Lancement fin 2010
- Initiative portée par Bpifrance, GENCI et Inria + 5 pôles de compétitivité (Aerospace Valley, Axelera, Cap Digital, Minalogic et Systematic)

☐ Elargissement du réseau de soutiens

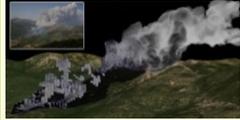
- 4 partenaires académiques (expertise)
 - Ecole Polytechnique, adhérente depuis juin
 - + CNRS, IFPEN, Onera
- 1 partenaire technologique : Intel (formation)





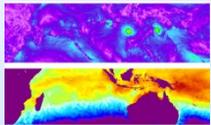
EXEMPLES DE RÉSULTATS

Résultats GENC I et PRACE



Etudier le phénomène du feu à toutes les échelles

- Simulation des **10 premières heures** sur **2000 hectares** de l'incendie d'Aullène (Corse du Sud, 2009)
 - 1^{er} couplage au monde simulateur de feu opérationnel avec modèle météorologique (code MESO-NH, laboratoire d'aérodynamique de Toulouse et Météo France)
 - Meilleure connaissance de l'impact du feu à l'échelle locale
 - Base pour élaboration de scénarios opérationnels de lutte contre les incendies
- 160 000 heures sur Jade (Cines) en 2012
- Equipe Université de Corse



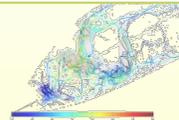
Augmenter la résolution des modèles climatiques jusqu'à 10 km

- Passage progressif de la résolution d'un modèle climatique de référence, de 100 km (norme aujourd'hui) à 10 km, pour voir quels défauts sont corrigés
- Calculs effectués sur l'ensemble du modèle et sur des zones restreintes, sources importantes d'erreurs
- 47 millions d'heures sur Curie (France), 2013/2014
 - 1^{ere} mondiale en termes de résolution atteinte et de capacité à zoomer sur certaines régions du monde
- Projet PULSATION
- Equipe IPSL



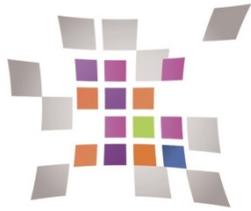
Modéliser la formation du brouillard sur tout Roissy

- Suivi de la formation et du développement du brouillard sur surface de l'aéroport : 4,5 km sur 15 km
 - Résolution de 1,5 x 1 m, jamais atteinte jusqu'alors
 - Meilleure connaissance de l'impact des structures sur formation du brouillard
 - Base pour élaboration modèle opérationnel de prévision du brouillard pour autorités aéroportuaires
- 750 000 heures sur Curie (TGCC) en 2013
- Equipe CNRS/Météo France



S'assurer de la tenue à la foudre d'un aéronef entier

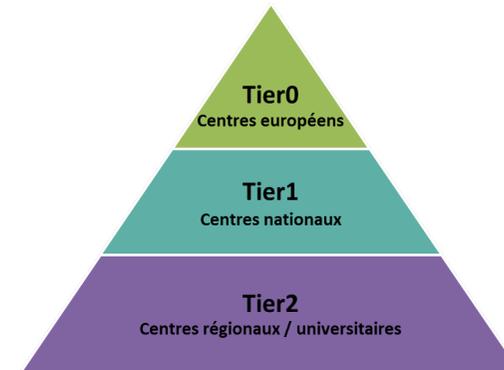
- Simulation de la **propagation de la foudre sur un aéronef complet** (dans câblages et interférences possibles avec équipements)
 - 1^{ere} mondiale
 - Collaboration Université de Limoges / Dassault Aviation
 - Solveur utilisé par industriel sur ses propres ressources de calcul
- Allocation GENC I : 110 000 heures sur Ada (Idris) et Jade (Cines) en 2013



CONCLUSION

□ Ecosystème consolidé à tous les niveaux...

- Renforcer davantage les liens entre niveaux
- Développer les usages



□ ... Mais grand défi à relever : Big Data et HPC

- Avec modèles toujours plus précis, explosion des données générées
- Enjeux majeurs : stockage, post-traitement et archivage
- Toutes disciplines concernées



- **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** : préparer et exploiter futurs grands instruments (ITER, EUCLID, e-VLT, SWOT, SKA, APOLLON...) 
- **Santé** : modélisation cerveau ou cœur, médecine personnalisée
- **Matériaux** : nouveaux matériaux et nano technologies 
- ...