

Le nouveau supercalculateur AIRAIN

Le calculateur AIRAIN est une machine massivement parallèle (scalaire) fournie par Bull. Ce nouveau calculateur est équipé des derniers processeurs Intel® Xeon® E5-2680, Sandy Bridge, mis sur le marché début 2012. Avec 200 téraflops crête¹, il a été dimensionné pour pouvoir répondre aux besoins des partenaires actuels et futurs grâce à une architecture évolutive. On pourra ainsi rajouter de la puissance de calcul supplémentaire afin de répondre à des augmentations de besoins des partenaires actuels ou de prendre en compte l'arrivée de nouveaux partenaires.

AIRAIN est une grappe (ou « cluster ») de 594 nœuds de calcul et 8 nœuds dédiés aux entrées-sorties et à l'administration. Chaque nœud comprend 2 processeurs Intel®, 16 cœurs cadencés à 2,7 Ghz, et 4 Go de mémoire par cœur soit 64 Go par nœud.

Les nœuds sont interconnectés par un réseau haute performance InfiniBand QDR.

L'infrastructure pour le stockage disque des données avoisine les 2 Po.

(En savoir plus sur AIRAIN : http://www-ccrt.cea.fr/fr/moyen_de_calcul/airain.htm)

AIRAIN remplace le calculateur Platine (48 Tflops), fourni également par Bull en 2007.

Deux autres supercalculateurs : Titane et Mercure

Le CCRT conserve l'usage de deux anciens supercalculateurs :

- **Titane (Bull)** est une machine hybride, qui comprend à la fois des nœuds de calculs généralistes, à partir de processeurs standards (puissance de 140 Tflops), et des accélérateurs graphiques (GPU, pour *Graphic processing unit*, pour une puissance de 200 Tflops). Les GPU, qui disposent d'une architecture initialement développée pour le traitement graphique, sont capables de produire des accélérations du calcul de 10 à plus de 100 par rapport à un processeur standard. Ce calculateur devrait être arrêté mi-2013.
- **Mercure (NEC)** est un supercalculateur vectoriel d'une puissance de 6,8 Tflops. Ce supercalculateur sera arrêté fin 2012 maintenant que les codes de calculs relatifs au domaine de l'aéronautique et ceux relatifs à l'évolution du climat ont été portés sur les architectures scalaires, plus généralistes.

Avec l'acquisition d'AIRAIN, la puissance de calcul globale du CCRT dépasse désormais les 500 téraflops.

¹ 1 téraflops : 1 000 milliards d'opérations par seconde. La puissance crête est la puissance maximale théorique de tous les processeurs de la machine.

Tous les calculateurs sont **interconnectés par un réseau 10 Gigabit**. Les utilisateurs y accèdent via des liaisons sécurisés depuis le Réseau National de télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche (RENATER).

Un système de stockage de données ainsi que des moyens de dépouillement et de visualisation distante complètent la palette des services proposés aux utilisateurs

Gestion de l'énergie

Les nœuds de calculs des supercalculateurs installés au TGCC sont refroidis par de l'eau à environ 12° qui circule dans des portes à eau. La chaleur dégagée par les calculateurs du TGCC est récupérée pour chauffer le bâtiment TGCC.

Les « grands challenges »

La **période de mise en production d'un nouveau supercalculateur**, qui dure en général 3 mois après l'installation du calculateur, est particulièrement intéressante pour des **utilisateurs dits « pilotes »**. En effet, ces derniers ont l'occasion unique de pouvoir accéder à des ressources de calcul pouvant aller jusqu'au calculateur entier, permettant la réalisation de **simulations de très grandes tailles**, appelées « **grands challenges** ». C'est ainsi que pendant l'été 2012, les grands challenges suivants ont pu être réalisés sur Airain :

- la modélisation d'une chambre complète de combustion d'un moteur d'avion - les 360° de la géométrie annulaire,
- des simulations aux grandes échelles de l'allumage d'une chambre de combustion de moteur d'hélicoptère,
- des simulations de thermo-hydraulique pour un réacteur nucléaire à eau pressurisée (REP) en conditions opératoires,
- des calculs exploratoires de modélisation pour le réacteur EPR,
- la simulation, encore jamais réalisée, d'un épisode de pollution particulière d'ampleur transnationale - à 2km de résolution sur l'Europe, et quelques autres.

Les résultats de ces grands challenges seront présentés lors de la journée scientifique du CCRT le mardi 29 Novembre 2012.