

Vers un TERA plus green

L'installation et l'exploitation de grands instruments de calcul ne se résument pas à la seule construction d'un supercalculateur, il faut aussi disposer d'une infrastructure d'accueil adaptée. Les salles machines, la distribution électrique et la climatisation représentent un coût d'acquisition et de fonctionnement élevé, de l'ordre de l'investissement informatique initial. L'arrivée de supercalculateurs de classe pétaflopique rend indispensable la maîtrise de ces dispositifs annexes.

L'enjeu : diminuer la consommation électrique

La consommation électrique totale de l'installation peut représenter jusqu'à deux fois celle des matériels informatiques installés, un phénomène qui résulte principalement de :

- la perte occasionnée par les équipements conditionnement et de distribution de l'électricité : transformateurs, onduleurs, ...
- l'énergie consommée pour refroidir l'installation : groupes froids, unités de traitement d'air,

Dès 2007, des experts en architecture des calculateurs et des spécialistes de l'ingénierie des salles informatiques appartenant au CEA-DAM (DSSI et DP2I) et au constructeur informatique BULL, se sont rassemblés autour de ces thèmes pour contribuer au projet Pops¹ du Pôle de compétitivité System@tic.


Trois domaines sont explorés pour améliorer l'efficacité énergétique des infrastructures informatiques : le refroidissement, la distribution électrique et enfin la consommation propre au calculateur.

De l'eau pour refroidir

L'efficacité énergétique de la climatisation par circulation d'air pouvant difficilement être améliorée, une technologie de refroidissement par eau a été envisagée, car potentiellement plus efficace. Elle consiste à remplacer la porte d'une armoire informatique standard par une porte intégrant un circuit d'eau glacée, un échangeur eau-air et des ventilateurs.

L'intérêt de ce dispositif a été validé à partir d'un calculateur d'une puissance de 1 pétaflops. Le nombre d'armoires peut ainsi être réduit d'un facteur supérieur à deux, tout en améliorant l'efficacité énergétique de plus de 5 %.



 Porte froide équipant une armoire informatique.

Plus besoin d'onduleurs

Le rendement des onduleurs, des équipements permettant de masquer les coupures d'alimentation électrique de courte durée, est un axe significatif d'amélioration. Des tests sont actuellement menés pour supprimer en partie ces onduleurs en les remplaçant par une solution sans déperdition d'énergie, installée à proximité des baies informatiques.

Des pistes prometteuses

L'ajustement de la consommation du calculateur en fonction de sa charge reste à explorer, en agissant sur le taux d'occupation des processeurs, de la mémoire, des disques, des ventilateurs, etc. C'est l'un des thèmes du programme de R&D du projet Tera-100, qui a été récemment signé entre le CEA et la société Bull.

¹ Pops : pétaopérations par seconde.