

Le supercalculateur Tera 100



Machine de calcul fonctionnant selon une architecture massivement parallèle : elle décompose les tâches à effectuer en milliers de sous-tâches. Chacune d'elles est ensuite réalisée, de manière simultanée, par un processeur (unité de calcul). En agrégeant un grand nombre de processeurs, ce procédé permet d'atteindre de grandes puissances de calcul.

Système de calcul

- **Architecture** : 140 000 cœurs regroupés dans 17 000 processeurs multicœur qui équipent 4 370 serveurs Bull interconnectés. Le tout est contenu dans 220 armoires informatiques.
- **Puissance de calcul** : 1,25 pétaflop de **puissance crête**, soit une capacité de calcul de plus d'un million de milliards d'opérations par seconde (10^{15}). Équivalent : calcul réalisé par la population mondiale en 48 heures, à raison d'une opération par seconde par personne.
- **Mémoire vive** : 300 téraoctets, soit la capacité de dizaines de milliers d'ordinateurs classiques.
- **Surface au sol occupée** : 600 m²

Refroidissement

- Système mixte eau glacée/air ; le système à eau refroidit les armoires de calcul, soit 80 % de toute la consommation de la machine. Il est installé dans la porte arrière des armoires informatiques :
 - 50 litres d'eau par minute par armoire ;
 - 40 kW dissipés par armoire ;
 - 1 km de tuyauteries installé dans les faux planchers ;
- Système de climatisation de la salle pour le complément.

Consommation et alimentation électrique

- 5 MW en régime de production.
- 25 km de câbles.

Séquence de la simulation

- 1 Demande de calcul par l'utilisateur ;
- 2 Attribution d'une capacité de calcul, donc d'un nombre de processeurs avec de la mémoire, pendant un certain temps, selon les besoins et les disponibilités du supercalculateur ;
- 3 Réalisation des calculs par le système de calcul ;
- 4 Transition des résultats de calcul par le réseau de connexion vers le système de stockage ;
- 5 Récupération et visualisation de la simulation numérique par l'utilisateur.

Système de stockage

- Capacité : 20 Pétaoctets à l'aide de 11 000 disques. Équivalent : plus de 25 milliards de livres ;
- Durée du stockage : Indéfiniment pour la Défense ; 6 mois à 1 an pour les autres disciplines.

Débit de données

500 Go par seconde pour l'entrée et la sortie des données, qui ont lieu simultanément. Équivalent : capacité de transfert pour 1 million de personnes regardant en même temps un film en haute définition.

Réseau d'interconnexion

- Structure en « arbre » reliant de proche en proche les éléments de calcul et utilisant deux niveaux de **commutateurs**.
- Fonctions : assurer la communication ultrarapide entre les processeurs ; envoyer les informations traitées vers le système de stockage.

DÉFINITIONS

Puissance crête

Puissance théorique correspondant à l'addition de la puissance maximale de tous les processeurs de la machine. La puissance réellement mesurée sur une application étant la puissance dite « soutenue ».

Commutateur

Équipement qui relie plusieurs segments dans un réseau informatique.