



Caractéristiques techniques de Béluga

Béluga est un superordinateur configuré pour le traitement de divers types de calculs. Il comporte quatre sections principales : les unités centrales de traitement, les processeurs graphiques, le matériel de stockage et le réseau d'interconnexion grande vitesse. Un espace infonuagique sera également mis en service sous peu.

Unités centrales de traitement (CPU)

Les 700 serveurs offrent 28 000 CPU Skylake d'Intel, ce qui est comparable à 10 000 ordinateurs personnels haut de gamme. Un quart des serveurs est dédié aux tâches qui requièrent peu de mémoire vive (RAM). Par ailleurs, un groupe de 12 serveurs est réservé aux tâches de calcul intensif nécessitant une grande quantité de mémoire vive, chacun d'eux possédant une mémoire interne équivalant à 48 ordinateurs personnels.

La puissance de calcul des CPU a été testée à 1,35 pétaflops¹ avec la méthode LINPACK².

Processeurs graphiques (GPU)

Béluga est présentement le plus performant des superordinateurs de Calcul Canada, en termes de traitement graphique. Il dispose de 688 GPU Volta de NVIDIA, distribués sur 172 serveurs Intel. Ces GPU possèdent des composantes électroniques spécialisées qui conviennent particulièrement bien aux travaux en intelligence artificielle.

La puissance de calcul des GPU a été testée à 2,278 pétaflops¹ avec la méthode LINPACK²; Béluga est ainsi l'un des superordinateurs les plus rapides au Canada.

Stockage des données

Trois systèmes de stockage sur disque peuvent gérer environ 13 pétaoctets :

- *home* sert à l'enregistrement des fichiers de travail;
- *scratch* est un espace temporaire où sont enregistrés les calculs en cours;
- *project* est l'endroit où sont conservés les grands volumes de données et les résultats des calculs, généralement les résultats les plus importants d'un projet scientifique.

Béluga dispose aussi de 67 pétaoctets d'espace de stockage sur bande pour l'enregistrement quotidien des données de travail et l'archivage à long terme de données stables qui ne sont pas susceptibles de changer.

¹ Un pétaflop représente 1 000 000 000 000 000 opérations à virgule flottante par seconde.

² Le test LINPACK est utilisé pour dresser la liste des superordinateurs les plus rapides (voir <https://www.top500.org/>).

Réseautique

D'une part, les composantes du superordinateur sont reliées par un réseau de type Ethernet semblable à celui que l'on retrouve dans les bureaux ou les foyers, à la différence que Béluga est équipé d'une variante plus rapide, d'une vitesse de 25 à 100 gigabits par seconde. D'autre part, un second réseau à haut débit InfiniBand assure la communication entre les serveurs de calcul et les espaces de stockage.

L'adoption d'une architecture réseau à plusieurs niveaux permet de traiter des types variés de calcul. La communication dans les îlots est très rapide, de l'ordre de 100 gigabits par seconde, alors que la vitesse de transfert moyenne des données entre les îlots est de 20 gigabits.

Nuage

Un espace infonuagique d'environ 80 serveurs d'exécution sera mis en service sous peu. Il offrira jusqu'à un pétaoctet de stockage interne redondant.

Consommation d'énergie

Béluga consomme en moyenne 450 kWh de façon continue. Ceci correspond à l'énergie électrique nécessaire à 180 foyers québécois, comprenant le chauffage.