



Architect of an Open World™



Communiqué de presse

L'Université RWTH « Aix La Chapelle » commande un supercalculateur Bull, pour la recherche scientifique, industrielle et environnementale

L'Université technique de Rhénanie-Westphalie (RWTH) à Aix-la-Chapelle, l'une des neuf universités d'élite d'Allemagne, qui compte environ 33 000 étudiants, a choisi un supercalculateur bullx. Ce système dispose de plus de 28 000 cœurs lui assurant une puissance de calcul d'environ 300 Tflop/s, de trois pétaoctets de stockage sur disque, et offrira ainsi à l'Université un avantage considérable pour le calcul de simulations aussi proches de la réalité que possible.

En outre, le Centre de Calcul et de Communication de l'Université et Bull ont signé un accord de coopération visant à optimiser des applications utiles à l'industrie dans un environnement de cluster hétérogène et dans le domaine du « Green IT ».

Cologne/Aix La Chapelle, le 14 Février 2011 - Les supercalculateurs sont aujourd'hui devenus incontournables dans de nombreux domaines de la recherche et de l'innovation. Ils contribuent au développement de nouveaux produits et matériaux en permettant d'atteindre, grâce à la simulation, la solution technique optimale. Parmi les progrès facilités par leurs calculs complexes on peut citer par exemple la réduction de la consommation des voitures et des avions modernes, la création de nouveaux matériaux, mais aussi une meilleure compréhension des phénomènes climatiques.

Les chercheurs des facultés d'ingénierie et des sciences de la nature de l'Université RWTH d'Aix-la-Chapelle ont besoin pour leurs travaux de systèmes de calcul ultra performants : « *Le nouveau supercalculateur Bull est d'une importance capitale pour nos scientifiques dans les domaines des sciences de l'ingénieur, de la physique, de la chimie, de la biologie, des mathématiques et de l'informatique. Il contribuera à des avancées significatives dans les nombreuses disciplines de l'Université qui font appel à la simulation, qu'il s'agisse de mieux comprendre des phénomènes naturels, de découvrir de nouvelles matières premières ou de développer de nouveaux processus techniques* » explique le Professeur Christian Bischof, Directeur du Centre de Calcul et de Communication et titulaire de la Chaire de Calcul Intensif de l'Université RWTH.

« *Nous avons choisi Bull parce que nous étions à la recherche d'un partenaire HPC en qui nous puissions avoir une totale confiance, et qui sache répondre à nos besoins pendant les années à venir - et parce que l'architecture globale du système proposé répondait parfaitement aux exigences de nos chercheurs et de leurs disciplines* » ajoute le Professeur Bischof.

Le Centre de Calcul et de Communication de l'Université RWTH est le principal prestataire informatique de l'ensemble de l'Université. Le calcul haute performance (High Performance Computing /HPC) et la réalité virtuelle (Virtual Reality/VR) pour la visualisation et l'analyse des résultats de calcul sont considérés comme des domaines stratégiques par l'Université. Tous deux



viennent soutenir le cœur de compétences des ingénieurs et des scientifiques avec la simulation, qui dans bien des domaines est devenue le troisième pilier de la science, aux côtés de la théorie et de l'expérimentation.

« Une partie du nouveau supercalculateur de l'Université RWTH à Aix-la-Chapelle sera à la disposition exclusive des scientifiques de l'alliance de recherche Jülich - Aix La Chapelle (Jülich Aachen Research Alliance / JARA), et formera donc la première pierre d'une partition « JARA-HPC ». Ainsi les chercheurs de JARA disposeront à l'avenir d'une plateforme de calcul performante, qui constituera, avec les compétences HPC de JARA, un écosystème HPC au service de la simulation scientifique » explique encore le Professeur Bischof.

Les performances du système vues au travers de quelques analogies :

- La puissance du système d'environ 300 Tflop/s (300 Tflop/s - $300 * 10^{12}$ opérations à virgule flottante par seconde) correspond à peu près à la puissance de 10 000 PC de bureau récents.
- La lumière se propage de 30 centimètres en une nanoseconde. Dans le même laps de temps, le supercalculateur de l'Université RWTH effectue 300 000 opérations.
- Le système peut écrire jusqu'à 19 Gigaoctets de données par seconde sur le système de stockage attaché. C'est la capacité de quatre DVD.
- Le système de stockage sur disque a une capacité totale de trois pétaoctets, soit 3 000 téraoctets ($3 * 10^{15}$ octets). Cette quantité de données équivaut à ce que pourrait jouer un lecteur MP3 sans interruption pendant 6 000 ans.

Avec sa puissance de calcul, le supercalculateur serait classé parmi les 30 ordinateurs les plus puissants du monde, d'après les données de la liste TOP500 actuelle (top500.org).

Des domaines d'application capitaux

Plus de mille scientifiques ainsi que des centaines d'étudiants utilisent déjà activement les moyens de calcul fournis par le Centre de Calcul et de Communication. C'est donc un nombre très important d'applications qui sont utilisées ou développées, que ce soit sous Linux ou sous Windows. La multiplication par cinq de la puissance de calcul disponible va ouvrir à ces ingénieurs et scientifiques de nouvelles possibilités intéressantes.

Toutes les disciplines majeures de l'Université qui compte environ 33 000 étudiants ont recours au HPC pour explorer soit l'infiniment petit, avec les nanotechnologies, la bionique, les particules élémentaires en physique et chimie, soit l'infiniment grand, avec le génie climatique, la maîtrise de l'énergie et la technique des processus.

Ainsi la construction d'oléoducs fiables exige une connaissance détaillée du comportement des matières premières métalliques au niveau de leur microstructure lors de la fonte, du laminage, de la solidification et de la soudure. L'Université RWTH s'intéresse aussi au futur des techniques d'information et de communication, de la mobilité et des transports.

La complexité croissante des problèmes scientifiques et techniques qui se posent aujourd'hui et se poseront demain exige la coopération de spécialistes issus de différentes disciplines. Ainsi les ingénieurs doivent coopérer étroitement avec les mathématiciens et les informaticiens pour parvenir à résoudre leurs problèmes. L'Université RWTH travaille donc activement à renforcer les enseignements et recherches interdisciplinaires - c'est ainsi qu'en 2002 a été créé un cursus interdisciplinaire intitulé « Computational Engineering Science » (ingénierie numérique).



« Nous nous réjouissons que ce superordinateur soit le point de départ d'une coopération à long terme, qui dépasse largement le cadre des performances pures du système. Ainsi l'Université RWTH à Aix-la-Chapelle, Bull et les partenaires associés apportent une contribution déterminante à la technopole scientifique de Rhénanie du Nord - Westphalie et à la protection de l'environnement » déclare Michael Gerhards, directeur de Bull Allemagne.

Dans le cadre de cette coopération, le Centre de Calcul et de Communication de l'Université RWTH et Bull travailleront ensemble à l'optimisation d'applications HPC standards, telles qu'OpenFOAM, pour les architectures de clusters hybrides, afin d'exploiter de façon optimale les avantages de ces architectures. Dans ce type d'architecture, de nombreux systèmes multi-processeurs possédant une capacité mémoire importante sont fédérés par un réseau haute performance. Cette architecture permet de tirer parti à la fois des avantages du passage de messages MPI et de ceux offerts par une capacité mémoire importante avec OpenMP - un paradigme de programmation auquel les scientifiques du Centre de Calcul d'Aix-la-Chapelle se consacrent avec succès depuis longtemps.

Les utilisateurs de l'industrie profiteront également du nouveau superordinateur : « La simulation numérique joue aujourd'hui un rôle clé dans le développement et la production dans presque tous les secteurs de l'industrie. Nous le ressentons clairement dans nos échanges avec nos clients industriels. L'Université RWTH à Aix-la-Chapelle est particulièrement renommée pour ses cursus d'ingénierie. « Avec le nouveau supercalculateur Bull et dans le cadre de la coopération, nous ferons profiter au plus vite l'industrie de toutes les performances scientifiques réalisées, afin de renforcer la compétitivité de nos entreprises et de donner un nouvel élan à la science. » déclare Joachim Redmer, directeur de l'activité HPC de Bull Allemagne.

Dans le cadre d'un projet de recherche commun ultérieur, le Centre de Calcul de l'Université RWTH et Bull travailleront à l'optimisation de l'efficacité de calcul du superordinateur, de telle façon que chaque opération consomme moins d'énergie. La consommation électrique d'un tel système étant de près d'un mégawatt (soit la consommation de 200 foyers), ce point est particulièrement crucial, en particulier pour le respect de l'environnement. « Notre objectif est d'arriver, grâce à la mise en œuvre des logiciels développés dans le cadre de notre coopération, à faire baisser sensiblement la consommation électrique, sans impact perceptible sur les performances. Ce progrès au service du « Green IT » aura aussi des répercussions positives sur les coûts d'exploitation. » explique Klaus Brühl, Directeur délégué du Centre de Calcul et de Communication de l'Université RWTH à Aix-la-Chapelle.

Le nouveau supercalculateur sera livré à partir de mars 2011 et sa mise en service est prévue en mai 2011

Fiche technique du nouveau supercalculateur Bull de l'Université RWTH à Aix-la-Chapelle

- Le système basé sur la plateforme bullx possède environ 28 000 cœurs de calcul de la dernière génération de processeurs Intel (processeurs Intel® Xeon® séries 5600 et 7500), soit une puissance crête globale de 300 téraflops ($300 * 10^{12}$ opérations à virgule flottante par seconde).
- Le système se compose de deux parties et offre ainsi de multiples possibilités de parallélisation. La partie massivement parallèle (MPI) comprend 1 350 nœuds de calcul bullx B500, soit 16 200 cœurs. La partie SMP (symmetrical multiprocessing) inclut 11 456 cœurs, regroupés dans 181 nœuds super-nodes bullx S6010/S6030, qui sont équipés chacun de 64



cœurs et possèdent une forte capacité de mémoire partagée. Ces nœuds sont à leur tour fédérés au sein d'un grand cluster qui peut être programmé avec MPI.

- Plus de 90 téraoctets de mémoire vive sont disponibles sur l'ensemble des 1 500 nœuds du cluster.
- Le système de stockage offre une capacité totale sur disque de trois pétaoctets (soit 3 000 téraoctets). Le système de stockage a une bande passante cumulée de 19 Go/seconde.
- Les nœuds sont reliés par un réseau d'interconnexion haute performance InfiniBand QDR.
- Pour ce projet, Bull est l'architecte du supercalculateur, qui inclut, outre les nœuds bullx développés par les équipes R&D de Bull, le meilleur des technologies du marché, avec par exemple les processeurs Intel, le système de stockage Data Direct Networks et le gestionnaire batch Platform LSF.

Plus d'informations : www.bull.fr ou www.rwth-aachen.de

A propos de l'Université technique de Rhénanie-Westphalie à Aix-la-Chapelle

Avec 260 instituts répartis en neuf facultés, L'Université technique de Rhénanie-Westphalie (RWTH) à Aix-la-Chapelle est l'une des institutions scientifiques européennes de pointe. 33 000 étudiants y sont actuellement inscrits au sein de 100 programmes académiques. Plus de 5 200 d'entre eux sont des étudiants étrangers, en provenance de 130 pays différents. L'enseignement scientifique dispensé aux étudiants est fermement ancré à des applications du monde réel. Ainsi, nos étudiants sont très recherchés par les entreprises, tant comme stagiaires que comme cadres. Les classements nationaux et internationaux démontrent que nos diplômés ont une excellente aptitude pour la gestion de tâches complexes, pour la résolution constructive de problèmes en équipe, et pour assumer des responsabilités d'encadrement. Il n'est donc pas étonnant qu'un membre sur cinq des comités exécutifs des entreprises allemandes soit un ancien étudiant de l'Université RWTH à Aix-la-Chapelle

Le potentiel d'innovation de l'Université se retrouve aussi dans le nombre élevé de start-ups créées dans la région : 1 250 entreprises « spin-off » ont vu le jour, créant ainsi 30 000 em-emplois dans la région d'Aix-la-Chapelle au cours des 20 dernières années. L'Université elle-même est le plus gros employeur d'Aix-la-Chapelle et ses environs, et contribue à la formation professionnelle de plus de jeunes gens que toute autre entreprise ou institut de la région. L'Université poursuivra sa contribution à l'évolution structurelle de la région, qui, autrefois région essentiellement minière, est en train de négocier avec succès sa transformation en un centre de haute technologie.

L'excellence en matière d'enseignement et de recherche est le fondement même du travail de l'Université, en collaboration avec d'autres établissements et universités techniques de point du monde entier. Ainsi l'Université participe par exemple à l'IDEA League, qui définit les standards des programmes diplômants universitaires. Ce type de coopération internationale renforce la compétitivité de l'Université aux yeux des étudiants allemands et étrangers les plus compétents et les plus motivés que l'Université souhaite attirer. La création en Thaïlande et à Oman d'établissements d'enseignement supérieur sur le modèle de l'Université RWTH est une preuve du succès de l'approche de l'Université.

Dans ce cadre de l'Initiative d'Excellence allemande, l'Université RWTH a reçu un nouvel élan qui lui permettra d'accroître encore sa compétitivité internationale, avec le financement accordé à trois pôles d'excellence, la création d'un établissement d'enseignement de troisième cycle, et la stratégie institutionnelle "RWTH Aachen 2020: Meeting Global Challenges"

A propos du Centre de Calcul et Communication

Le Centre de Calcul et de Communication de l'Université RWTH à Aix-la-Chapelle est un organisme centralisé qui fournit les services et ressources de calcul et de communication à l'ensemble des instituts, du personnel et des étudiants de l'Université. Le Centre est chargé en particulier de planifier, exploiter et mettre à disposition les installations centralisées de calcul, de visualisation et de communication, et de fournir les services supplémentaires dont la création et l'exploitation par un seul institut serait impossibles ou



inappropriées. Le Centre assure également une mission de soutien et de conseil à l'utilisation des outils qu'il propose.

Le Centre fournit par exemple un support méthodologique pour la réalité virtuelle, un domaine dans lequel il participe au développement de nouvelles techniques de visualisation spatiale, ou bien pour le calcul haute performance, avec l'optimisation et la parallélisation de codes ou avec le support à des projets de recherche. En outre, le Centre installe et administre le réseau de l'Université et est en charge de la stratégie informatique globale.

Le Centre soutient les partenariats avec différentes entreprises et cherche à développer la coopération avec d'autres universités au niveau régional ou national pour la mise en commun de ressources scientifiques - en particulier dans le cadre de l'association des établissements de Rhénanie du Nord - Westphalie. L'objectif est de bâtir un réseau de compétences régional et de partager des ressources entre universités.

Contact presse du Centre de Calcul de l'Université RWTH :

Tanja Wittpoth-Richter, Responsable communication, Centre de Calcul et de Communication
University RWTH Aachen, Seffenter Weg 23 , 52074 Aachen, Allemagne
Téléphone : +49 241 80 29246 - Fax: +49 241 80 629246
wittpoth@rz.rwth-aachen.de

Contact presse

Image sept - Anne-Charlotte Créach +33 (0) 1 53 70 94 21 -accreach@image7.fr

A propos de Bull, architecte d'un monde ouvert

Bull est une société des technologies de l'information. Notre mission est d'être le partenaire privilégié de nos clients, corporate et administration, en optimisant l'architecture, en opérant et en rentabilisant leur Système d'Information, pour soutenir leur activité et les processus critiques liés à leur métier.

Bull est un spécialiste des systèmes ouverts et sécurisés, le seul européen positionné sur les principaux maillons de la chaîne de valeur de l'informatique.

Pour plus d'informations : <http://www.bull.fr>

Contact

Bull

Barbara Coumaros

5 Bd Gallieni - 92445 Issy Les moulineaux Cedex - France

Phone: +33 6 85 52 84 84

E-mail: barbara.coumaros@bull.net