

Pendant longtemps le monde du calcul hautes performances a été dominé par des solutions de types « mainframe », construites à partir de matériel informatique propriétaire, optimisé pour les besoins de l'installation et généralement disponible à partir d'un seul fournisseur. En raison de leur coût extrêmement prohibitifs, seuls les grands programmes de recherche, ainsi que les grands comptes industriels, pouvaient bénéficier de la puissance de calcul délivrée par de tels systèmes. Cela n'est plus vrai aujourd'hui, puisque la standardisation des composants informatiques et réseaux, ainsi que la popularisation des technologies Open Source, permettent désormais de construire des systèmes au rapport prix/performances extrêmement compétitifs.

Le calcul pour tous : une révolution en marche

Les progrès réalisés dans le domaine de l'informatique scientifique et technique au cours des dernières décennies ont permis d'atteindre des puissances de calcul phénoménales. Le Superordinateur le plus puissant au monde, le BlueGene/L d'IBM installé au US Department of Energy (DoE), a atteint récemment une vitesse de calcul de plus de 70 TeraFlops, soit plus de 70 billions d'opérations flottantes par seconde, dans le cadre du défi Linpack. La barre des 100 TeraFlops n'est pas loin de tomber, et on parle déjà de franchir la limite symbolique du PetaFlops, d'ici trois à cinq ans seulement, et peut-être moins encore.

Mais que l'on ne s'y trompe pas : il n'y a pas que les grands programmes de recherche gouvernementaux qui profitent de cette montée en puissance. Les solutions de calcul hautes performances (HPC pour High Performance Computing), reposant sur des



architectures parallèles hautement évolutives, permettent de couvrir l'ensemble des besoins, y compris industriels. Car si la recherche a besoin de disposer de puissances de calcul gigantesques pour la prédiction du point d'impact d'ouragans ou l'étude du réchauffement planétaire, de plus en plus d'industriels de tous horizons expriment, eux aussi, le besoin de disposer d'outils de calcul performants pour résoudre plus rapidement des

problèmes d'ingénierie avancée. La complexité grandissante des produits, combinée aux nouveaux impératifs des marchés imposant une réduction globale des coûts sur fond de réglementations qualité toujours plus strictes, constitue un ensemble de facteurs concourant à repousser sans cesse les limites de la puissance de calcul dont souhaitent disposer les industriels.

Un exemple très représentatif de cette tendance est celui du groupe Procter & Gamble, qui a récemment multiplié par deux son parc de processeurs Intel Itanium 2. P&G exploite désormais une configuration de 64 processeurs montés sur serveur SGI Altix avec 256 Go de mémoire, pour la réalisation d'études très poussées portant sur le conditionnement, la résistance et la mise en production de ses nombreux produits. Parmi les produits les plus connus du groupe P&G faisant l'objet de ces simulations, nous citerons le café Folgers, les chips Pringles,

les couches Pampers ou encore les lessives Tide. Comme l'indique Tom Lange, Directeur des Etudes Amonts chez P&G, le but est double : « *Tout d'abord, nous voulons être sûrs que nos produits répondent aux normes de consommation en vigueur dans tous les pays où ils sont commercialisés. Par ailleurs, nous sommes à la recherche de gains économiques en phase de production. Nous souhaitons par exemple être en mesure de déterminer l'épaisseur minimale d'une couche Pampers, afin de réaliser des économies de matières tout en garantissant les caractéristiques de propreté et de résistance des produits. De cette manière, ce sont des milliers de tonnes de matières premières qui seront économisées chaque année. Ces recherches servent également à l'optimisation des formes et épaisseurs des packaging de lessives. Le dernier défi auquel nous avons été confrontés, à la demande des équipes de conditionnement, a été de calculer la forme optimale d'une chip afin d'être capable d'en conditionner 1 million en une heure et ceci, bien évidemment, sans qu'elles ne se cassent. Si ces défis peuvent faire sourire, croyez bien que cela représente des milliers de calculs, qui permettent de réaliser des centaines de millions de dollars d'économie.* »

Un marché hautement compétitif

Le marché de l'informatique mondial, hardware, software et services confondus représente quelques 1000 milliards de dollars de chiffre d'affaires généré par an ! Noyé dans cet océan, le marché de l'informatique scientifique et technique peut sembler modeste, puisqu'il ne représente à lui seul pas plus de 15 milliards de dollars. Mais il n'en reste pas moins un marché hautement compétitif, partagé entre l'offre de géants comme

IBM ou HP, et celles d'autres acteurs plus spécialisés comme NEC, Bull, SGI ou Fujitsu.

Pour répondre à la forte demande émergente, les constructeurs de solutions HPC ont du adapter leur offre afin que celle-ci réponde à certains critères incontournables en milieu industriel, à savoir : des temps de restitution rapides, une haute évolutivité tant au niveau du nombre de processeurs que de la capacité mémoire, des réseaux d'interconnexion à faible temps de latence, une gestion améliorée des données avec possibilités d'intégration au système d'information de l'entreprise, et enfin un rapport prix/performance amélioré. Face au foisonnement des solutions proposées, la principale difficulté reste pour un utilisateur donné de déterminer la

solution qui sera la mieux adaptée à ses besoins. Cela nécessite de prendre en considération un grand nombre de critères, non seulement relatifs au matériel lui-même, mais également relatifs aux applications utilisées, à la taille des données manipulées, à la complexité des problèmes traités, ainsi qu'aux ressources disponibles (temps, hommes, moyens financiers et immobiliers, etc.). Nous ne nous proposons pas ici de couvrir l'ensemble de ces problématiques, mais de donner un aperçu des principales familles de solutions de calcul hautes performances existantes. Chacune d'entre elle possède son lot d'avantages et d'inconvénients, qu'il convient de prendre en considération afin d'adapter au mieux la solution choisie aux besoins et aux moyens de chacun.

Le Supercalculateur «Albert» aide Sauber Petronas à améliorer les performances de ses F1

Le supercalculateur nommé «Albert» de l'écurie de Formule 1 Sauber Petronas est équipé de 530 processeurs 64-bits AMD™ Opteron. Il fait actuellement partie des ordinateurs les plus puissants utilisés en Formule 1 et dans l'industrie automobile en général. Il a été fourni à Sauber par la compagnie suisse Dalco et ses 530 processeurs 64-bit AMD™ Opteron sont intégrés dans un



Simulation CFD de l'aérodynamique de la F1 Sauber avec Fluent, montrant les contours de pression et les lignes de courant de la voiture en configuration de course

boîtier équipé d'un système de refroidissement spécifique fourni par American Power Conversion (APC). Couplé à Fluent, ce véritable centre de calcul haute performance constitue le cœur du Département CFD de Sauber. La simulation sur Supercalculateur permet à l'écurie d'optimiser l'aérodynamique de ses monoplaces. Jusqu'à récemment, les simulations CFD chez Sauber

étaient calculées sur des maillages allant jusqu'à 100 millions de mailles. Aujourd'hui, avec le nouveau supercalculateur de Sauber, la capacité à simuler des modèles encore plus détaillés permet d'accroître le niveau de précision des prévisions CFD. De même, un grand nombre d'autres paramètres peuvent être étudiés et vérifiés par « Albert » de manière beaucoup plus rapide qu'auparavant étant donné la réduction globale des temps de calcul. En outre, grâce au supercalculateur, des situations de conduite complexes telles que les manoeuvres de dépassement peuvent désormais être simulées, ce qui est rigoureusement impossible en soufflerie. ■

Les stations de travail : un bon compromis prix/puissance

L'appellation « station de travail » couvre habituellement l'ensemble des PC haut de gamme destinés à un usage professionnel. Leurs performances très élevées dans le domaine graphique en ont avant tout fait les plates-formes de prédilection pour des applications de CAO ou de visualisation. Nous les citons ici plus par souci d'exhaustivité que parce qu'elles constituent réellement des solutions de calcul performantes. Toutefois, avec la disparition annoncée des architectures RISC au profit d'architectures à 64 bits basées sur l'x86 d'Intel, la situation est en train d'évoluer. Comme le souligne David Rozzio, chef de produit Stations de Travail et Clients Légers chez HP : « *L'augmentation du niveau de performances des processeurs couplée à une baisse des prix liée à l'utilisation de composants standard fait que les stations de travail constituent désormais de bons compromis prix/puissance. Celles-ci sont de plus en plus employées pour des applications de calcul intensif, des applications gourmandes en CPU et en mémoire, telles que les applications de simulation CFD, de crash, de vibroacoustique (NVH), etc.* ».

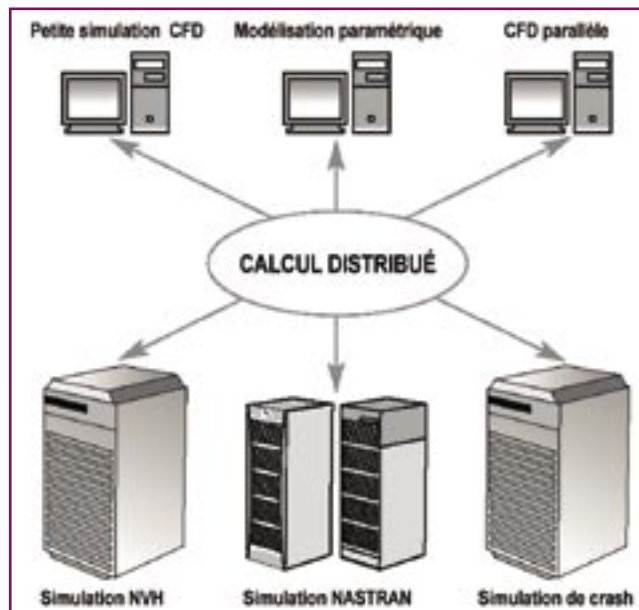
Sur le marché des stations de travail, ce sont Dell et HP qui se taillent la part du lion puisqu'ils représentent à eux seuls près de 75% du marché, avec une toute petite longueur d'avance en faveur de Dell. Ce dernier propose une gamme de stations de travail baptisée Dell Precision, dont les modèles bi-processables Dell Precision 470 et Dell Precision 670, à base de processeurs Intel Xeon EMT64, présentent un niveau de performances suffisant pour des applications de calculs intensifs en 32 ou 64 bits. Dans la même veine, HP propose deux stations de travail bi-processables, l'HP

xw6200 et l'HP xw8200. HP vient par ailleurs d'annoncer la disponibilité d'un nouveau modèle de station de travail bi-processable à base d'Opteron 64 bits, baptisé HP xw9300. Il est à noter que le processeur d'AMD adopte une architecture particulière permettant de réduire le goulet d'étranglement

mémoire et système. IBM, Fujitsu-Siemens et SGI se partagent l'essentiel des parts de marché restantes, avec une offre variée et capable elle aussi de répondre à des besoins de calcul intensif. A noter également l'arrivée récente de NEC sur le marché des stations de travail, avec l'I-Select TW100.

Les architectures parallèles

Comme le précise Jean-Marie Verdun, responsable des activités Linux chez HP : « *s'il est possible de réaliser une simulation de crash automobile sur une simple station de travail quadri-processeurs, il va sans dire que plus on a de processeurs, plus on a de chances de réduire les temps de calcul* ». Pour aller au-delà des capacités de simples systèmes mono, bi ou quadri-processeurs, l'idée retenue depuis longtemps déjà consiste à répartir les tâches entre plusieurs systèmes évoluant en parallèle. D'un point de vue macroscopique, l'ensemble des solutions existantes peut être perçu comme un assortiment de variations mineures autour d'un même thème : des systèmes multiprocesseurs reliés entre eux par le biais de bus de communication rapides. En y regardant de plus près, on distingue cependant plusieurs



catégories d'architectures, caractérisées principalement par l'utilisation de différents types de processeurs et par la mise en œuvre de différents modèles d'interconnexion entre les processeurs et entre les processeurs et la mémoire.

Vectoriel ou Scalaire

La première distinction concerne le type de processeurs employé. On distingue essentiellement deux catégories de systèmes : les systèmes à base de processeurs « vectoriels » et les systèmes à base de processeurs « scalaires ». Les processeurs vectoriels sont des processeurs spécifiques, capables d'exécuter simultanément la même instruction sur un certain nombre de données regroupées sous forme de vecteurs. Cette caractéristique rend les processeurs vectoriels particulièrement performants pour des applications de calcul. En revanche, en raison de leur caractère dédié, ces processeurs s'avèrent extrêmement chers. C'est la raison pour laquelle les systèmes vectoriels, qui régnaient en maîtres sur le monde du HPC dans les années 80, ont été peu à peu remplacés par des systèmes à base de processeurs scalaires. Ces derniers,

qui fournissent pourtant des performances en calcul moindres puisqu'ils ne sont pas capables de manipuler plusieurs données à la fois, présentent néanmoins l'avantage d'être beaucoup moins chers du fait de leur utilisation beaucoup plus générique. Il ne reste aujourd'hui guère plus que NEC et Cray qui continuent de commercialiser des supercalculateurs vectoriels. Fujitsu a pour sa part choisi d'abandonner la partie il y a trois ans, pour migrer exclusivement vers des systèmes de type Cluster de PC. Toutefois, comme le note Bruno Lecointe, responsable des ventes de l'offre scalaire chez NEC : « On observe aujourd'hui un regain d'intérêt pour les systèmes vectoriels, dont les rendements sont bien meilleurs que ceux des systèmes scalaires. Il s'agit de solutions très

performantes, notamment pour les calculs nécessitant une alimentation en flux tendu des processeurs. Dans le cas de systèmes scalaires, les données circulent beaucoup plus difficilement et les processeurs se retrouvent fréquemment à cours d'informations à traiter ». Il est à noter que depuis octobre 2004, NEC commercialise le SX8, un supercalculateur vectoriel 100 % NEC particulièrement performant pour la simulation sur de très grands modèles. Parmi les utilisateurs, on trouve notamment Suzuki Motor Corporation, qui depuis 1987 a recours à la simulation sur de larges modèles issus de la CAO pour l'amélioration des performances, la réduction du poids, l'augmentation de la sécurité et le raccourcissement des cycles de développement de ses voitures. NEC a annoncé en

avril dernier l'acquisition par Suzuki Motor Corporation de deux supercalculateurs vectoriels, un SX8/8A et un SX6/8A capables de développer respectivement 128 et 64 Gflops en performances crêtes.

Il n'en reste pas moins que les systèmes HPC scalaires restent à l'heure actuelle les plus attractifs en raison de leur coût beaucoup plus faible. L'ensemble des fournisseurs de solutions de calcul hautes performances possède aujourd'hui une offre scalaire plus ou moins étoffée, à base de processeurs RISC mais également à base de processeurs 32 ou 64 bits Intel ou AMD. Il est à noter que les processeurs RISC sont voués à disparaître tout comme leurs prédécesseurs vectoriels, en raison de la montée en puissance de composants 64 bits

Altair® HyperWorks®

HyperMesh OptiStruct
HyperStudy HyperView
Process Manager

HyperForm HyperXtrude
MotionView MotionSolve
HyperGraph HyperWeb

Rapidité et qualité
BatchMesher
Auto clean-up
Ergonomie
Chargement
Animation
Contraintes de fabrication

Amélioration
Fibre neutre
Maillage 3D
Nouveaux lecteurs
Optimisation Discrète
Absorption de points de soudures
HyperShape® Catia

**Nouvelle version
7.0**

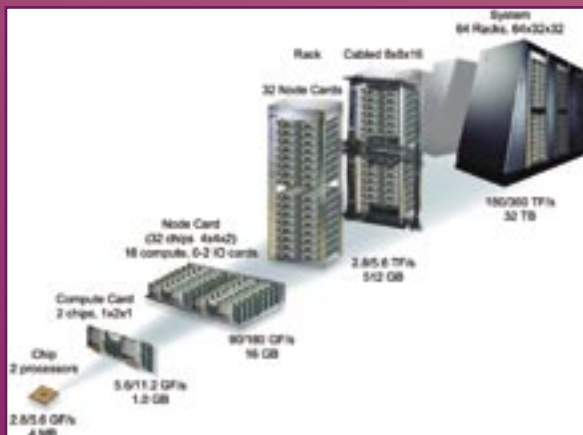
encore plus « grand public », tels que l'Optéron d'AMD ou l'Itanium2 d'Intel. Comme le note le professeur William Jalby du laboratoire de Parallélisme, Réseaux, Systèmes, Modélisation (PriSM) de l'université de Versailles : « Avec la disponibilité de processeurs tels qu'Itanium2, il n'y aura bientôt plus de processeurs (et même de machines) spécialisés scientifiques. Typiquement, les processeurs de la famille x86 étaient médiocres en termes de performances sur des charges de type scientifique, très exigeantes sur les opérations flottantes, les débits mémoire et les calculs vectoriels. Itanium, tout en sauvegardant ses qualités pour les applications de gestion, a réussi une entrée spectaculaire dans le monde scientifique et technique, même si les progrès sur les trois caractéristiques citées précédemment sont encore inégaux ».

SMP et MPP

Un autre critère important de distinction entre les différentes catégories de systèmes HPC concerne les modes d'accès et d'adressage de la mémoire. Qu'ils soient vectoriels ou scalaires, les systèmes HPC appartiennent soit à la catégorie des systèmes à mémoire partagée SMP (Symmetric MultiProcessing), soit à la catégorie des systèmes à mémoires distribuées, que l'on regroupera sous l'appellation MPP (Massively Parallel Processors). Dans le cas des systèmes SMP, tous les processeurs partagent physiquement une mémoire principale commune. Ces systèmes sont caractérisés par des temps d'accès mémoire particulièrement courts et uniformes, et présentent l'avantage d'offrir une parfaite transparence du parallélisme du point de vue de l'utilisateur. Celui-ci n'a pas à se préoccuper de la répartition des données, il n'a qu'à se concentrer sur la tâche en cours. Néanmoins, ces systèmes présentent un inconvénient majeur qui est d'être limités en

IBM solutionne les problèmes de consommation d'énergie avec BlueGene

A l'heure actuelle le BlueGene/L d'IBM pointe à la première place du Top500 des supercalculateurs les plus puissants du monde. Installé au US Department of Energy (DoE), il sera bientôt capable d'atteindre une puissance crête de 360 TeraFlops, dès que les 130 000 processeurs PowerPC répartis dans 64 racks auront fini d'être installés. Seize rack avaient initialement été installés



en novembre 2004. Le BlueGene/L est le fruit d'un partenariat créé entre IBM et le DoE en 2000, dont le but était de concevoir un supercalculateur qui soit le plus économique possible. Le BlueGene n'est pas uniquement un supercalculateur

capable de fournir une puissance de calcul hautement évolutive, il s'avère également extrêmement efficace du point de vue de l'empreinte et de la puissance consommée. En comparaison du Earth Simulator, son prédécesseur au premier rang du Top500, le système BlueGene présente une performance 25 fois supérieure par kilowatt d'énergie consommée, et jusqu'à 40 fois plus de capacité mémoire par mètre carré occupé. Comme le note Gilles Lesage, responsable HPC chez IBM : « aujourd'hui un rack BlueGene délivre une puissance de calcul de 5.6 TeraFlop, soit l'équivalent de deux gros centres de calcul en France, pour une puissance consommée équivalente à 20000 watt, soit à peine l'équivalent de 450 ThinkPad ». ■

taille. Les nœuds SMP ne peuvent généralement pas dépasser les 32 processeurs, d'une part en raison de contraintes électromagnétiques imposant un espacement minimal des éléments, d'autre part en raison des goulets d'étranglement qui apparaissent lorsqu'un nombre trop important de processeurs cherchent à accéder à la même mémoire.

Pour aller au-delà des capacités, somme toute limitées d'un système à mémoire partagée, et par conséquent atteindre des puissances de calcul plus élevées, la solution la plus répandue consiste à construire des systèmes massivement parallèles (MPP), par exemple en reliant entre eux plusieurs

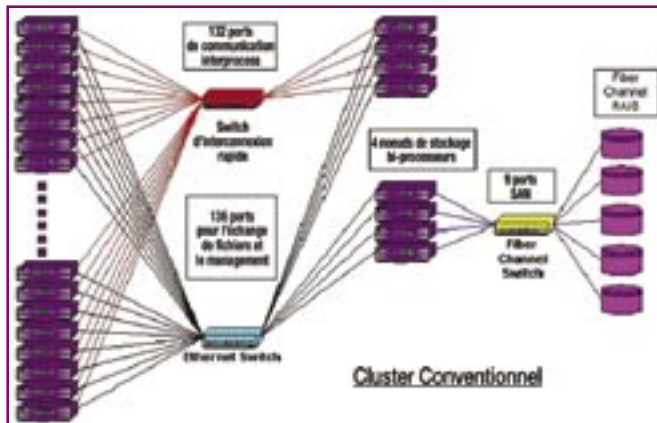
systèmes SMP par le biais de liaisons à faible temps de latence. Notons que lorsqu'un système MPP est à base de composants usuels (common off-the-shelf components) qui n'ont pas été installés dans un but précis, on parle plus fréquemment de Cluster. Quoi qu'il en soit, la standardisation des composants et les progrès réalisés dans le domaine de la gestion des Clusters font qu'il n'existe aujourd'hui plus de réelle distinction entre un système MPP et un Cluster. Nous ne la feront donc pas ici. Dans un système MPP, chaque nœud est indépendant et possède sa propre mémoire ainsi que son propre système d'exploitation. Ces caractéristiques rendent les systè-

La CFD pour l'Equipe

Simulation des Ecoulements et des Echanges Thermiques



mes MPP indéfiniment extensibles, du moins en théorie, et non-sujets aux goulets d'étranglement mémoire qui touchent les systèmes SMP. Toutefois, les processeurs n'ayant pas un accès direct à l'ensemble des données mémoire des autres processeurs, certaines lectures/écritures ne peuvent se faire que par le biais d'échanges de messages entre les processeurs. Cela entraîne d'une part la perte de la transparence



du parallélisme pour l'utilisateur puisque l'application doit être découpée de manière à pouvoir être exécutée par les différents processeurs. D'autre part les échanges de messages entre les processeurs consomment du temps et ralentissent l'exécution comparativement à un système SMP. Par ailleurs, les systèmes MPP nécessitent généralement des efforts d'administration plus grands en raison du nombre important de systèmes d'exploitation à gérer et à maintenir. Mais si la distinction entre systèmes à mémoire partagée et systèmes à mémoires distribuées apparaît souvent clairement d'un point de vue physique, cela n'est pas toujours le cas du point de vue de l'utilisateur. Certains offreurs de solutions HPC comme HP, SGI ou Bull, proposent en effet des systèmes de type ccNUMA (cache coherent Non Uniform Memory Access), dont la particularité est d'unifier virtuellement l'espace d'adressage de la mémoire. Cela signifie que bien que pouvant être physiquement distantes, les données appartiennent à un seul et même espace d'adressage partagé par l'ensemble des processeurs. L'utilisateur retrouve ainsi les propriétés de transparence des systèmes SMP. En revanche, les temps d'accès mémoire sont non-uniformes. Car si la localisation des données est totalement transparente pour l'utilisateur, il faudra tout de même plus de temps à un processeur pour accéder à une donnée située dans une mémoire distante que pour accéder à une donnée située dans sa mémoire propre. De tels systèmes sont caractérisés par le « NUMA-Factor », qui rend compte de la différence entre les temps d'accès le plus long et le plus court du système.

Par exemple, dans cette catégorie de systèmes, la société SGI propose, au travers de son offre Altix3700, la possibilité de réunir au sein d'un seul et même nœud jusqu'à 512 processeurs Itanium2 à mémoire partagée, le tout étant géré

Conçu pour les ingénieurs de BE et intégré au coeur de votre CAO dans votre cycle de conception, CFdesign s'attaque à tout type d'écoulement et de transfert de chaleur : hydraulique, pneumatique, pompes, vannes, ventilateurs, compresseurs, collecteurs, échangeurs de chaleur, production d'énergie, électronique et bien plus encore.

Rejoignez les milliers d'ingénieurs qui tirent quotidiennement profit de l'utilisation de CFdesign. Nos clients font état de coûts et de temps de développement considérablement réduits tout en améliorant leur capacité d'innovation.

N'hésitez pas à faire le premier pas...
Demandez un CD de démonstration sur notre site web,

cfdesign.com/francais

ou appelez le,

33 1 45 95 44 82



Un cluster de nœuds à mémoires partagées SGI Altix 350.

par un seul OS Linux ! SGI n'est pas le seul à proposer des systèmes de type ccNUMA, c'est également le cas de HP avec son offre Integrity Superdome ou encore de Bull au travers de son offre Novascale.

Du Clustering au Grid Computing : l'importance du middleware

De manière générique, le terme middleware, ou intergiciel, désigne une catégorie de logiciels intermédiaires permettant à plusieurs processus s'exécutant simultanément sur plusieurs machines d'interagir au travers d'un réseau. Dans le domaine du calcul, ces composantes sont fondamentales puisque ce sont elles qui assurent entre autres choses l'équilibrage de la répartition des tâches entre les différents processeurs (workload management), mais également gèrent les échanges de données et garantissent la sécurité des architectures distribuées. Le middleware peut agir à un niveau local, dans le cadre de solutions de mainframe ou de Clusters, ou à un niveau étendu. On parle

alors plus volontiers d'applications de Grid Computing.

La notion de Grid Computing ou de « grille de calcul » a fait son apparition dans le vocabulaire informatique il y a une quinzaine d'années environ. Comme l'explique Régis Baudu, vice-président Recherche & Développement de la société GridXpert : « L'idée consiste à interconnecter des ressources informatiques en vue d'optimiser leur utilisation. Le Grid Computing vise donc à modéliser et optimiser l'utilisation des ressources matérielles existantes, et ce localement ou sur des sites distants. Le but est de répondre à des besoins croissants de puissance de calcul tout en réduisant les coûts d'exploitation des parcs informatiques ». Les principaux composants du GRID sont schématiquement un annuaire de ressources dynamique, un système de gestion de données

distribuées, un système d'exécution et de suivi d'applications. A cela s'ajoute des services de sécurité. Par exemple, si un nœud tombe en panne, la tâche en cours pourra être envoyée sur un autre nœud et l'utilisateur pourra en être averti par mail.

Selon Régis Baudu : « Aujourd'hui, nous avons franchi le cap de la mise en grille du matériel informatique. L'étape suivante concerne la gestion et l'affectation des données proprement dites. Pour cela, il faut optimiser, contrôler et localiser les données, ainsi que le moindre de leur déplacement ». Et c'est bien là toute la complexité de la chose. Comment assurer un suivi de données virtualisées utilisées par plusieurs personnes sur des sites dispersés, sans erreur et en temps réel ? Et comment assurer le transfert de ces données en volumes importants d'un bout à l'autre de la planète ?

Arcelor réduit ses coûts informatiques grâce au Grid et à GX Synergy de GRID Expert

Arcelor fournit en acier plat carbone des marchés aussi variés que ceux de l'automobile, de l'emballage (canettes, conserves), de l'électroménager et de la construction. Ces secteurs représentent la plus grande partie de l'activité R&D du groupe, qui utilise des applications lourdes pour les crash tests, les simulations, le design, etc. (Ex : Abaqus, Pam Crash/Stamp, Fluent, Autoform...). L'objectif de la mise en place d'une grille chez Arcelor était de mutualiser et d'optimiser les ressources informatiques. Une étude préalable avait mis en évidence un important potentiel d'optimisation du taux d'utilisation avec des inégalités d'activité entre les différents centres et les différents métiers. Un module de modélisation et de gestion, GridManager, a été installé sur une machine serveur, et un module d'exécution, GridAgent, sur chaque ressource du Grid. GX Synergy inclut la gestion des agendas du marché, le support multi-OS et plusieurs modules de gestion des applications, des utilisateurs et de comptabilisation des usages des ressources. Les applications sont virtualisées au sein d'un portail web entièrement sécurisé. Grâce à une gestion automatisée des ressources disponibles et des traitements, les ingénieurs n'ont plus à se soucier de la localisation, de la disponibilité et de la gestion des ressources. Le groupe a ainsi vu ses coûts d'informatique scientifique diminuer de plus de 20 %, tout en optimisant sa puissance de calcul de 35 % et en multipliant le taux d'activité des moyens d'informatique scientifique par 3. Au total, la grille concerne 150 utilisateurs de l'informatique scientifique. ■

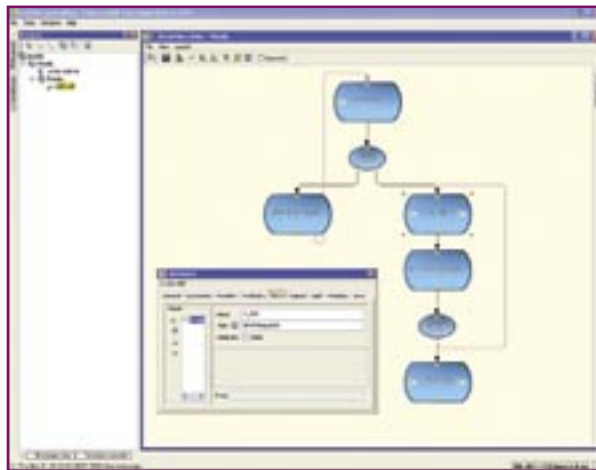
Comment minimiser le nombre de transferts inutiles ? Autant de questions sur lesquels les fournisseurs d'architecture travaillent ardemment.

« L'objectif est donc à terme de virtualiser l'ensemble des ressources physiques et logiques, pour que l'utilisateur puisse travailler dans un espace collaboratif sans savoir où sont stockées les données qu'il exploite, où sont réalisés les calculs qu'il lance et où sont placées les applications qui permettent de les réaliser », conclut Régis Baudu.

Profitant de l'effervescence marketing créée autour de la notion de grid computing, un nombre croissant d'acteurs se vantent aujourd'hui de proposer des solutions de Grid. C'est le cas notamment de la société française GridXpert, au travers de la suite d'outils GX Synergy, mais c'est également le cas de la société Platform, éditeur des solutions LSF, ou encore de la société Altair, avec PBS Pro. La plupart des constructeurs de matériel proposent eux aussi des solutions de Grid Computing, reposant soit sur des middleware développés en interne, soit sur les solutions des éditeurs précédemment cités, dont la liste n'a rien d'exhaustif. Notons au passage la récente annonce faite par Fujitsu Systems, qui concerne la commercialisation d'une solution de Grid Computing baptisée Synfiniway, destinée aux applications industrielles et scientifiques. Comme le précise Philippe Haye, directeur des ventes France de Fujitsu Systems Europe : « Synfiniway permet de masquer la complexité d'une infrastructure informatique. L'utilisateur ne doit connaître que le service qu'il souhaite utiliser et préciser le jeu de données à traiter, Synfiniway s'occupe du reste : migration des données vers l'ordinateur de traitement, exécution du service et rapatriement des résultats sur la station de travail de l'utilisateur ».

Le calcul à la demande

Si au cours des dernières décennies le calcul haute performance s'est largement ouvert sur les milieux industriels, l'acquisition d'un système HPC demeure aujourd'hui encore un



Capture d'écran de la nouvelle solution de Grid Computing de Fujitsu Systèmes, baptisée Synfiniway.

investissement lourd que toutes les entreprises ne sont pas prêtes à faire. Car le tout n'est pas de faire du calcul, encore faut-il que cela soit rentable. C'est pourquoi un grand nombre d'entreprises reste aujourd'hui encore dans l'attente d'une solution qui leur permettrait de répondre de façon dynamique à des besoins ponctuels. C'est par exemple le cas de beaucoup PME/PMI, qui n'ont pas de besoins permanents en termes de capacité de calcul, ou qui doivent faire face à des pics d'activité imprévus.

Pour répondre à cette demande, un nombre croissant d'éditeurs et de constructeurs mettent en place des solutions de type ASP (Application Service Provider). L'idée est simple, elle consiste à permettre aux utilisateurs de disposer à la demande de la puissance de calcul dont ils ont besoin. C'est le cas notamment de Fluent, qui a mis en place un système d'exploitation de licences à la demande (E-Licensing), avec possibilité d'hébergement des calculs via son système RSF (Remote Simulation Facility). De la même manière, HP a

annoncé en janvier dernier l'installation d'un supercalculateur, baptisé HPC1, sur le site de Bruyères-le-Châtel en Île-de-France. Celui-ci est doté d'une capacité de stockage de plus de 2To et d'une puissance de calcul supérieure au Teraflops (soit plus de 1000 milliards d'opérations flottantes par seconde). Comme le précise Jean-Marie Verdun, responsable des activités linux chez HP : « Les capacités du supercalculateur couvrent des besoins allant de la simple mise à disposition de matériel, jusqu'aux prestations de services en haute disponibilité avec engagement de résultats. Totalement ouvert, chacun pourra utiliser ce supercalculateur selon ses besoins, pour des durées allant de quelques heures à plusieurs mois.

A titre indicatif, une journée de mise en œuvre de ce supercalculateur équivaut à plus de 5.000 heures de CPU 64-bits, soit près de 7 mois de calculs ininterrompus !

La gestion de la sécurité des informations est assurée par les experts HP autour de différents modes d'accès et de niveaux de sécurité tels qu'un accès authentifié sur des protocoles cryptés via une passerelle VPN. Tous les types d'accès réseaux peuvent être mis en œuvre : Passerelle VPN (Virtual Private Network) pour étendre un réseau d'entreprise sur le site HPC1, Accès cryptés au travers du protocole ouvert SSH, Accès direct sur Internet, Echange d'informations cryptées sur serveur sftp, etc. ». Fluent et HP ne sont évidemment pas les seuls à fournir ce genre de service, c'est le cas également d'IBM et de Fujitsu. Le mode de facturation retenu est généralement fonction du temps et du nombre de processeurs mobilisés, avec des tarifs variant de 1 à 5 euros par heure CPU pour des installations scalaires, et pouvant atteindre quelques dizaines d'euros par heure CPU pour des installations vectorielles. ■