

Sommaire

- Le 7ème Forum Orap
- Le TOP500
- Europe : le 5ème PCRD
- Collaboration entre FUJITSU/FECIT et CERFACS
- L'ONERA commande à Bull un NEC SX-5
- Un T3E-1200E pour la recherche académique en Grande Bretagne
- Actualités BI-ORAP
- Agenda

7ème Forum ORAP

20 octobre 1998, EDF/DER Clamart

Le 7ème Forum ORAP sera consacré aux applications du parallélisme avec deux parties : les "grandes applications traditionnelles" d'une part, les "nouvelles applications" d'autre part.

Cette journée devrait comprendre les présentations suivantes :

- *Parallel NSMB : an Industrial Code Used in Aerospace* (Arthur Rizzi, KTH, Stockholm)
- *La modélisation de l'atmosphère pour la prévision du temps et les études climatiques : les grandes tendances* (Daniel Cariolle, Météo-France)
- *La simulation numérique des matériaux à l'échelle atomique* (Jean-Claude Van Duysen, EDF Direction des Etudes et Recherches)
- *Parallélisme et physique fine* (Bernard Brun, CEA)
- *Présentation des futurs appels européens en Calcul à Hautes Performances* (Thierry Van der Pyl, DGIII, Bruxelles)
- *Netsolve : A Network Enables Server, Examples and Users* (Jack Dongarra, University of Tennessee at ORNL, Knoxville)
- *SIM-VR : Potential and challenges of interactive parallel crash-simulation using virtual reality*

visualisation (Clement-August Thole, GMD, Sankt Augustin)

- *Data Mining : un Etat de l'Art* (Georges Gardarin, Université de Versailles)
- *Reminder of the novel MTA architecture - Porting users' T-90 codes to MTA : Real experiences at the San Diego Supercomputer Center - Applications and Performances, Future Projects* (Dr. John Feo, Tera Computer Company, USA)

Informations et inscriptions : Chantal Le Tonquèze, secrétariat ORAP

Le TOP500

La liste Top500

Une liste des ordinateurs les plus puissants installés dans le monde est d'un grand intérêt pour les constructeurs, les utilisateurs, les chercheurs, les responsables de la planification des équipements informatiques, etc. Plusieurs listes ont été construites depuis plus de 10 ans. La liste la plus complète et la plus fiable date de 1993 ; elle a été mise en place par Hans Meuer (Université de Mannheim) et Jack Dongarra (Université du Tennessee). Le choix du paramètre ou critère "Performance" est, bien évidemment, un choix délicat puisque cette liste compare des machines ayant des architectures très différentes. Le choix fait par les responsables du TOP500 est de baser la performance des machines sur le benchmark Linpack (résolution d'un système d'équations linéaires). Le lecteur pourra trouver des informations complémentaires sur le serveur Web¹ du Top500.

Cette liste, réalisée en collaboration avec de nombreuses personnes (experts, constructeurs, utilisateurs, etc), est mise à jour deux fois par an et nous vous présentons une analyse rapide de l'édition de juin 1998, avec une perspective française et européenne.

1. <http://www.top500.org>

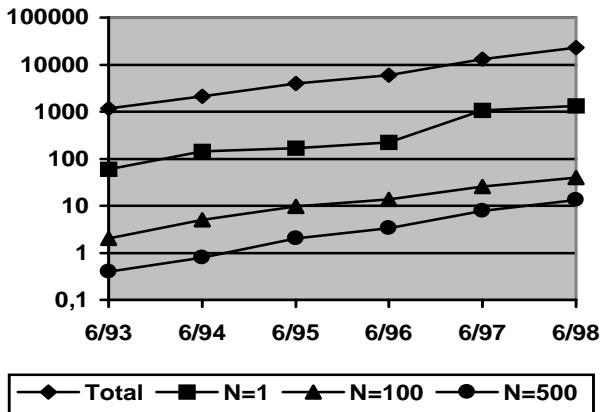
Approche globale

Une première analyse concerne le monde entier. Elle permet de voir l'évolution des performances, des architectures, des technologies ainsi que de la part des constructeurs dans ce marché certes limité mais très convoité.

Evolution de la performance

Le graphique suivant montre l'évolution de la performance (du total des 500 machines de la liste, et des machines classées en position 1, 100 et 500). Il faut souligner que les puissances sont représentées sur une échelle logarithmique ; la croissance annuelle est proche du doublement (total des performances : 1168 Gflops en juin 1993, 22628 Gflops en juin 1998).

Performance (Gflops)



Le superordinateur le plus puissant était :

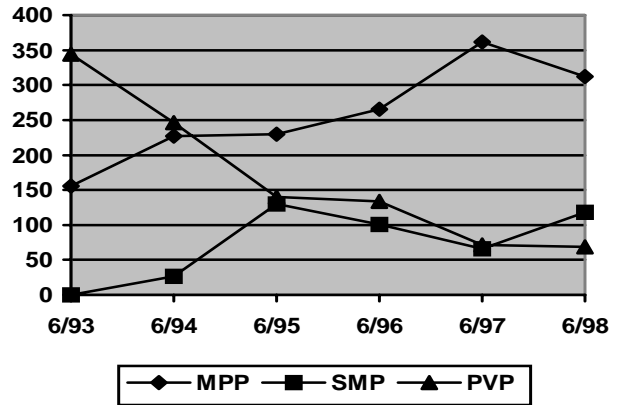
- 6/93 : CM-5/1024 à Los Alamos (59,7 Gflops)
- 6/94 : Intel XP/S140 à Sandia (143 Gflops)
- 6/95 : Fujitsu de la soufflerie numérique japonaise (170,4 Gflops)
- 6/96 : Hitachi SR 2201/1024 à l'université de Tokyo (220,4 Gflops)
- 6/97 : Intel ASCI Red à Sandia (1068 Gflops)
- 6/98 : Intel ASCI Red à Sandia (1338 Gflops)

Evolution des architectures

L'utilisation de la typologie classique PVP (Parallel Vector Processors), MPP (Massively Parallel Processors) et SMP (Symmetric MultiProcessing) est de plus en plus délicate car les machines ont des architectures de plus en plus composites.

La liste TOP500 utilise cette typologie depuis 1993 et l'évolution est très nette : forte diminution des PVP, forte augmentation des MPP (avec un "tassement" depuis 2 ans), augmentation des SMP.

Nombre de systèmes

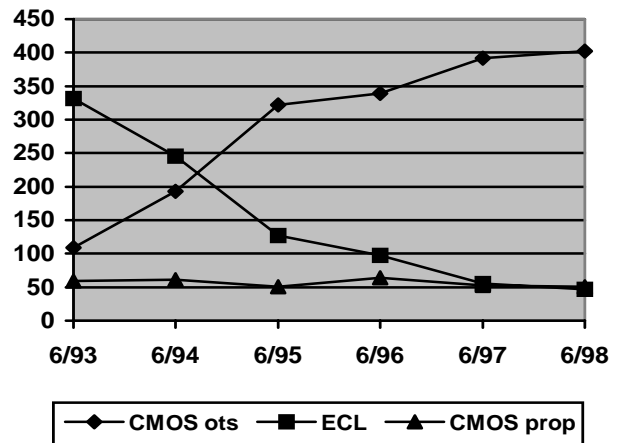


La croissance des SMP devrait être très sensible dans les années qui viennent.

Evolution de la technologie des processeurs

Le nombre de systèmes utilisant des chips de technologie ECL est maintenant très faible (47 sur 500 machines en juin 1998). La technologie CMOS "propriétaire" reste très limitée (51 systèmes en juin 1998). 402 systèmes sont basés sur du CMOS "off the shelf" (ou "sur étagère").

Nombre de systèmes

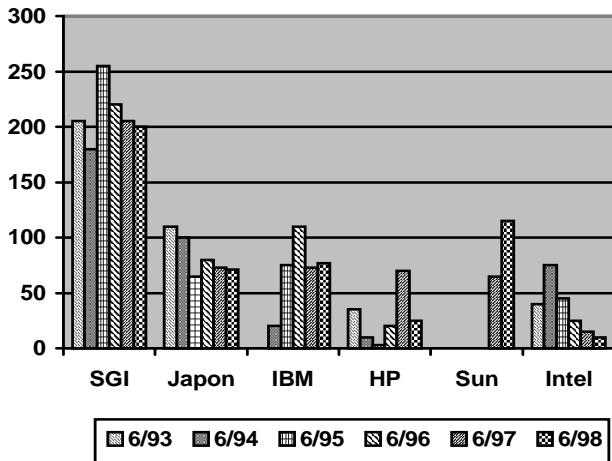


Position des constructeurs

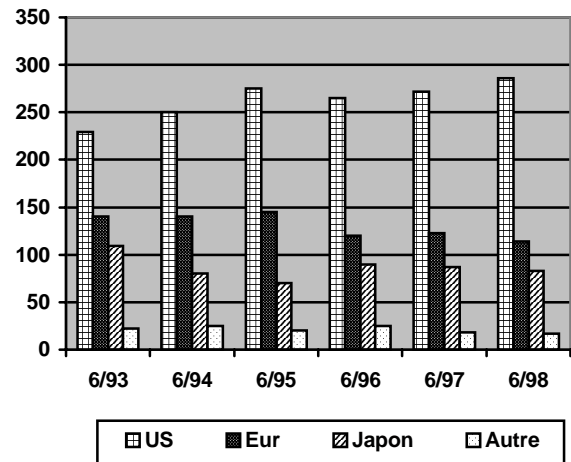
Il est intéressant de regarder cette position sous deux angles : celui du nombre de systèmes présents dans le TOP500 et celui de la puissance totale de ces systèmes.

En regroupant les constructeurs japonais (Fujitsu, Hitachi et NEC) sous le "label" Japon, on obtient les deux graphiques suivants :

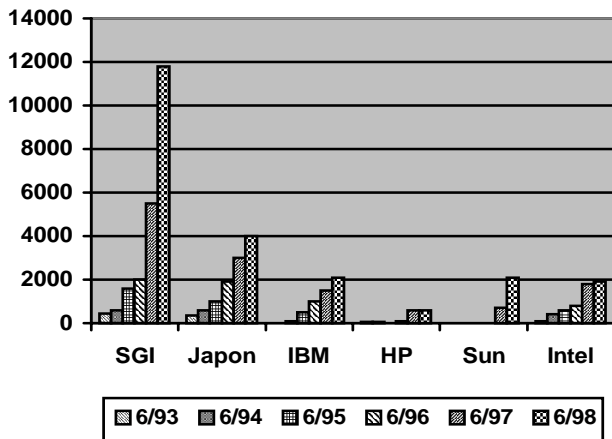
Nombre de systèmes



Nombre de systèmes



Performance (Gflops)



A l'intérieur de l'Europe, on constate des différences très fortes. L'Allemagne représente, à elle seule, près de la moitié de la puissance et 40% du nombre (46) de systèmes installés. La Grande Bretagne, après une forte chute en 1996, est revenue à une situation proche du quart (25) des systèmes installés en Europe. Quant à la France, elle a connu une première baisse en 1996 et connaît une seconde et très forte baisse en 1998 puisqu'elle ne dispose plus que de 10 systèmes cette année dans le TOP500.

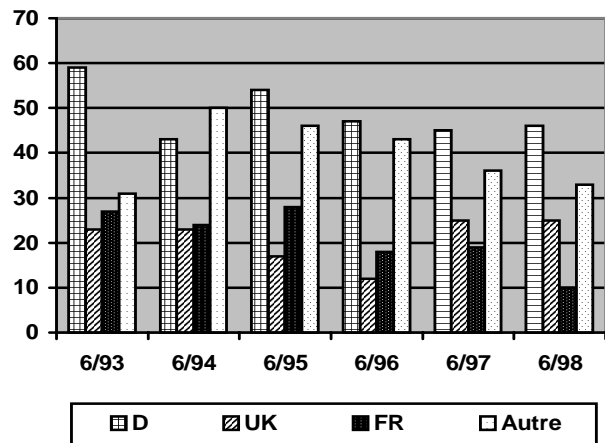
SGI (incluant le parc de machines Cray) domine nettement ce TOP500 avec près de la moitié des systèmes et plus de la moitié de la puissance totale. Il faut souligner l'entrée en force de SUN dans ce TOP500, depuis le second semestre 1997 ; 111 systèmes de cette liste proviennent, en juin 1998, de ce constructeur qui a pris la seconde place, devant IBM (75 systèmes).

Distribution géographique

Où sont installés les 500 systèmes les plus puissants ?

On constate que la part des Etats-Unis, qui compte aujourd'hui 286 systèmes dans le TOP500 (57% en nombre, 58% en puissance cumulée), continue d'augmenter. A contrario, les parts respectives de l'Europe et du Japon diminuent (114 systèmes sont situés en Europe, 83 au Japon).

Nombre de systèmes



Domaines d'utilisation

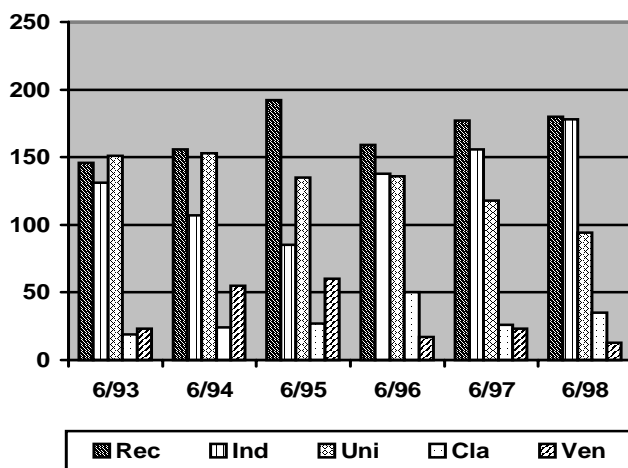
Quels sont les grands domaines d'utilisation des 500 systèmes les plus puissants installés dans le monde ?

Le TOP500 distingue cinq catégories :

- “Research” : il s’agit des grands organismes de recherche publique, hors universités ; on y trouve, par exemple, les grands “laboratoires nationaux” américains, la météo, la recherche aéronautique, la recherche nucléaire civile, etc
- “Academic” : les universités
- “Industry” : les industries, les banques, les télécoms, les compagnies d’aviation, etc
- “Classified” : essentiellement le secteur militaire, les agences de renseignement
- “Vendor” : machines installées chez les constructeurs eux-mêmes

Cette classification manque sans doute de finesse ; par ailleurs, la distinction entre “recherche” et “université” n’est pas toujours très simple. Elle permet cependant de mettre en évidence quelques tendances importantes.

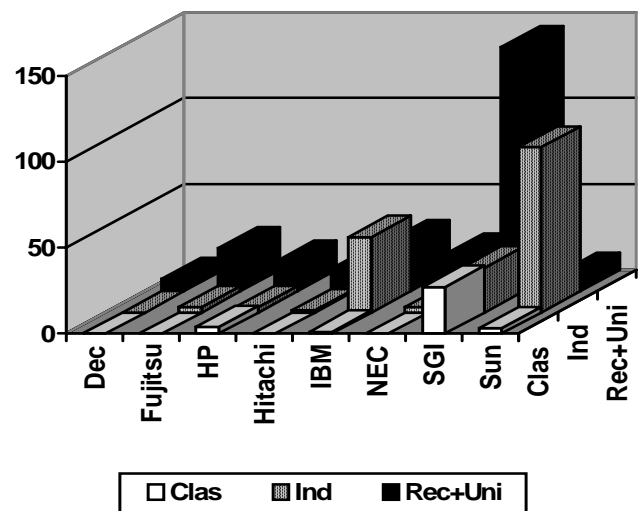
Nombre de systèmes



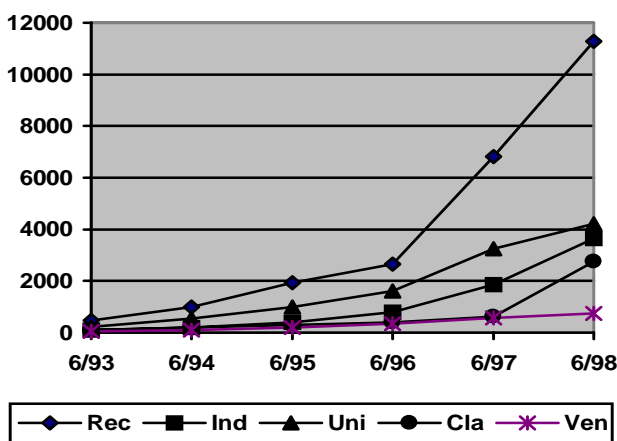
Ces deux graphiques mettent en évidence deux phénomènes très nets :

- Les industriels sont devenus des utilisateurs très importants des superordinateurs. Dans le TOP 500, le nombre de machines de ce domaine est passé de 85 en juin 1995 à 178 aujourd’hui. De plus en plus de secteurs de l’industrie sont concernés : aéronautique, automobile, électronique, télécoms, chimie, pharmacie, finance, énergie, etc.
- En terme de puissance installée, le secteur de la recherche continue de dominer largement le TOP500.

L’impact des constructeurs dans chacun de ces “créneaux” est très variable, comme le montre le graphique suivant ; IBM et surtout Sun dominent dans le secteur industriel tandis que SGI domine très largement le marché de la recherche et des universités.



Puissance (Gflops)



La France et l’Europe dans le TOP500

La France est le cinquième pays pour le nombre de systèmes présents dans cette liste : 10 systèmes contre 286 pour USA/Canada, 83 pour le Japon, 46 pour l’Allemagne, 25 pour la Grande Bretagne. En termes de puissance installée, la situation est aussi mauvaise puisqu’elle dispose de 500 Gflops contre 13100 pour USA/Canada, 3700 pour le Japon, 2400 pour l’Allemagne, 1400 pour la Grande Bretagne. Comme on l’a vu précédemment, cette position s’est fortement dégradée depuis 1995.

Les 10 systèmes installés en France et cités dans le TOP500 de juin 1998 sont :

- 7 systèmes “recherche” : CEA (3), CNRS/IDRIS, Météo-France, INRIA, Institut de Physique du Globe
- 3 systèmes “université” : CNUSC, CRIHAN, ENS

Les constructeurs représentés sont : SGI (6 systèmes dont 4 Cray), IBM, SUN, DEC, Fujitsu.

La situation des autres pays européens est la suivante (pour simplifier la lecture et éviter des erreurs d'interprétation, nous avons regroupé les domaines “recherche” et “universités”) :

1998	Nombre de systèmes dans le TOP500		
	Rech+Uni	Industrie	Total
Allemagne	28	18	46
Grande Br.	12	13	25
France	10	0	10
Suède	6	0	6
Suisse	5	0	5
Espagne	5	0	5
Pays Bas	3	1	4
Danemark	2	1	3
Italie	2	1	3
Norvège	2	0	2
Finlande	1	0	1
Pologne	1	0	1
Belgique	0	1	1

Les domaines industriels disposant de systèmes cités dans le TOP500 (en Allemagne et Grande-Bretagne pour l'essentiel) sont assez divers : aéronautique, automobile (Daimler Benz, Volkswagen), banque et finance (Commerzbank, American Express, Tokyo Mitsubishi Bank ...), électronique (Philips), géophysique (CGG, Western Géophysical, ...), télécoms (Viag Intercom, Telecom Danemark, Deutsche Telekom, Telecom Italia Mobile), etc.

Dans le temps, le nombre de systèmes installés en France a évolué de la façon suivante :

France	Nombre de systèmes dans le TOP500		
	Rech+Uni	Industrie	Total
1993	17	10	27
1994	17	7	24
1995	22	6	28
1996	13	5	18
1997	12	7	19
1998	10	0	10

La position actuelle de la France dans le TOP500 tient donc d'une part à une forte diminution, en 1996, du nombre de systèmes destinés à la recherche au sens large, d'autre part à la disparition des in-

dustriels de cette liste en 1998. Cette disparition intervient au moment où on constate une très forte croissance, au niveau mondial, de la présence des industriels dans la liste des 500 systèmes les plus puissants.

Jean-Loïc Delhayé

Europe : le 5^{ème} PCRD

Le quatrième PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement) de l'Union Européenne se termine. Le cinquième PCRD devrait couvrir la période 1999 - 2003 et ses principales orientations sont maintenant connues.

La volonté d'une plus grande concentration et d'une meilleure flexibilité a conduit à apporter de nombreux changements dans l'organisation de ce nouveau programme-cadre. Le 5^{ème} PCRD est organisé en 7 grands programmes : 4 “programmes thématiques” et 3 “programmes horizontaux”.

Les programmes thématiques comprennent des actions-clés, des activités de recherche et de développement technologique à caractère générique et des activités de soutien aux infrastructures de recherche. Ces programmes et leurs actions-clés sont les suivants:

- “Qualité de la vie et gestion des ressources du vivant”
 - Santé, alimentation et facteurs environnementaux
 - Maîtrise des maladies infectieuses
 - L'usine cellulaire
 - Gestion durable de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture, y compris le développement intégré des zones rurales
 - Le vieillissement de la population
- “Société de l'information conviviale” (IST : Information Society Technologies)
 - Systèmes et services pour le citoyen
 - Nouvelles méthodes de travail et commerce électronique
 - Contenu et outils multimédia
 - Technologies et infrastructures essentielles
- “Croissance compétitive et durable”
 - Produits, procédés et organisation innovants
 - Mobilité durable et intermodalité
 - Technologies des transports terrestres et de la mer
 - Nouvelles perspectives pour l'aéronautique

- "Préserver l'écosystème"
 - Gestion durable et qualité de l'eau
 - Changements planétaires, climat et biodiversité
 - Gestion durable des écosystèmes marins
 - La ville de demain et le patrimoine culturel
 - Une énergie plus propre, y compris les sources d'énergie renouvelables

Les trois programmes horizontaux sont :

- "Affirmer le rôle international de la recherche communautaire"
- "Promouvoir l'innovation et encourager la participation des PME"
- "Améliorer le potentiel humain de recherche et la base de connaissances socio-économiques"

Les prévisions budgétaires sont les suivantes :

Programme	Budget MEcu
Qualité de la vie et gestion des ressources du vivant	2.635
Société de l'information conviviale	3.925
Croissance compétitive et durable	2.895
Préserver l'écosystème	2.320
Rôle international de la recherche	491
Promouvoir l'innovation	350
Améliorer le potentiel humain	1.402

Une page est en place sur le serveur Web d'ORAP. Elle donne, en particulier, accès à des documents dont un document très complet sur le 5^{ème} PCRD, édité en juin 1998 par la Commission.

Le programme thématique IST est centré sur la R&D dans les technologies de l'information. Il sera présenté officiellement le 2 décembre à Vienne dans le cadre d'IST'98 ("*Information Society Technologies Conference & Exhibition*"). Nous le présenterons en détail dans le prochain numéro de Bi-ORAP.

Collaboration entre Fujitsu/FECIT et le CERFACS

Fujitsu et le CERFACS ont entamé une collaboration il y a maintenant près d'un an sur le thème du couplage océan-atmosphère. Le coupleur OASIS, développé au CERFACS, permet en effet de coupler toute combinaison de modèles d'atmosphère et d'océan

pour des études climatiques. Il est très largement utilisé, tant par les laboratoires français qu'euro-péens et internationaux, et doit ainsi pouvoir être implanté de façon efficace sur de très nombreux calculateurs. Un atelier ad-hoc sur ce thème a été co-organisé à Toulouse par Fujitsu et le CERFACS en septembre 1997 (rassemblant une trentaine de participants venant de 16 laboratoires différents), permettant d'initier ainsi une collaboration sur l'adaptation des méthodes de modélisation climatique aux architectures VPP.

Avec la création du FECIT/Toulouse, un programme de collaboration plus ambitieux est actuellement en cours de préparation. Il devrait porter sur les aspects informatiques de l'implantation du logiciel universel "PALM" développé au CERFACS pour l'assimilation des données : gestion des process, communications, occupation mémoire, ...

Jean-Claude André

L'ONERA commande à Bull un NEC SX-5

Le numéro précédent de Bi-ORAP contenait un article présentant les activités de l'ONERA (Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales) dans le domaine du calcul parallèle. L'ONERA vient de signer avec Bull un contrat pour un supercalculateur NEC SX-5 destiné à remplacer ses actuels serveurs de calcul à haute performance situés en région parisienne.

Ce contrat concrétise les accords conclus entre Bull et NEC début 98, aux termes desquels Bull est devenu le partenaire de NEC pour la commercialisation de la gamme de supercalculateurs SX en France.

Le système SX livré en septembre à titre intérimaire à l'ONERA dispose de 14 processeurs partageant une mémoire centrale de 32 Go. Avec une puissance crête de 28 Gflops, il développera des performances de pointe plus de cinq fois supérieures à celles du supercalculateur utilisé précédemment par l'ONERA.

En 1999, l'ONERA recevra un SX-5/16 doté de 16 unités centrales vectorielles partageant une mémoire centrale de 64 Go. La puissance crête de cette machine sera de 128 Gflops.

Notons que l'ONERA est le premier organisme, hors Japon, à passer commande d'un système NEC SX-5.

Un T3E-1200E pour la recherche académique en Grande Bretagne

Un budget de 26 millions de Livres a été dégagé pour mettre en place un ordinateur de très grande puissance destiné à la recherche en Grande Bretagne.

Ce projet a été mené par le EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council) au nom des conseils de la recherche britanniques. L'objectif est de fournir les moyens de calcul les plus performants aux ingénieurs et chercheurs qui utilisent la modélisation et la simulation dans la recherche de pointe (académique ou industrielle). Premiers domaines cités : la modélisation des océans (avec la compréhension de phénomènes tels que *El Nino*), la conception de nouveaux matériaux et de moteurs plus résistants et plus propres.

Le service sera fourni par un consortium, le CFS (*Computation for Science*), piloté par Computer Sciences Corporation, avec Silicon Graphics et l'Université de Manchester. Cette collaboration devrait faciliter les transferts de technologie entre la recherche académique et l'industrie.

Ce superordinateur sera installé dans les locaux de Manchester Computing (Université de Manchester). Il s'agira d'un T3E-1200E d'une performance crête de 700 Gflops; ce sera, en Europe, l'ordinateur le plus performant destiné à la recherche. Il est prévu de doubler la puissance de cette machine dans trois ans.

Informations : <http://www.cfs.man.ac.uk>

Actualités Bi-Orap

➔ Partenariat entre Dassault Systèmes et Daimler Benz

Dassault Systèmes et Daimler Benz on signé un accord de coopération autour de projets technologiques à long terme concernant le cycle complet du développement dans l'automobile. L'objectif est d'optimiser les processus de développement et de fabrication de Daimler Benz en augmentant l'utilisation de CATIA et autres produits de Dassault Systèmes.

➔ Le CNUSC augmente la puissance de son SP2

Le Centre National Universitaire Sud de Calcul, à Montpellier, vient d'ajouter 20 noeuds sur son IBM SP2. La nouvelle configuration comprend donc

127 noeuds composés d'un processeur Power2SC (à 120 Mhz) et de 256 Mo de mémoire. La performance crête est de 60 Gflops.

Dans le même temps, le CNUSC entreprend une réflexion sur l'évolution de ses moyens de calcul et étudie les technologies à noeuds multiprocesseurs.

➔ La conférence PACT '98 se passe à Paris !

La conférence internationale *Parallel Architectures and Compilation Techniques* se déroule cette année à Paris : du 14 au 17 octobre dans les locaux de l'ENST.

Un cours de programmation MTA sera organisé à Paris par Tera Computer (J. Feo, P. Briggs) dans le cadre de cette conférence. Ce cours est gratuit et il est possible de s'y inscrire par le site Web de PACT'98 : <http://www.infres.enst.fr/pact/>

➔ Euro-Par '99 à Toulouse

Euro-Par est une conférence internationale centrée autour du parallélisme et dont les thèmes principaux peuvent être regroupés en quatre grandes catégories : architectures, logiciels, algorithmes, applications. L'objectif de cette série de conférences est d'être un forum dédié à la promotion du calcul parallèle à la fois sur le plan industriel et universitaire, ce qui paraît particulièrement important à un moment où cette discipline connaît un développement soutenu et où les applications industrielles sont effectives.

La conférence 1999 est organisée du 31 août au 3 septembre 1999 à Toulouse par le CERFACS et l'ENSEEIH-IRIT en association avec les principaux laboratoires et organismes industriels impliqués dans le calcul parallèle à Toulouse.

<http://www.enseeiht.fr/europar99>

➔ JACO3 : un projet ESPRIT HPCN pour le couplage de codes de simulation

L'Aérospatiale et l'INRIA sont partenaires dans un nouveau projet européen ESPRIT R&D qui vise à concevoir un environnement coopératif permettant le couplage de codes pour la simulation haute performance. Ce projet, sous la responsabilité de l'Aérospatiale, démarrera en novembre 1998 pour une durée de 30 mois. La technologie de couplage est celle développée par l'INRIA, fondée sur une extension du standard CORBA pour prendre en compte le parallélisme. Plusieurs autres partenaires sont impliqués dans ce projet : le KTH, l'ESB et ALLGON (Suède), ainsi que la société INTECS (Italie).

Contact : Guillaume Alléon, Aérospatiale (tél. 01 46 97 36 83)

➔ Etats-Unis : un rapport du PITAC

Le PITAC (President's Information Technology Advisory Committee) a remis un rapport en août 1998 concernant la recherche dans les technologies de l'information et les modalités de son financement et de son organisation. Ce rapport est assez critique et fait diverses recommandations autour de quatre priorités :

- La recherche dans le logiciel
- Les infrastructures distribuées, les réseaux, la mobilité des utilisateurs, la fiabilité, ...
- Le calcul de haute performance
- Les impacts socio-économiques

Ce rapport est disponible sur le site du "National Coordination Office for Computing, Information and Communications" : <http://www.ccic.gov>

➔ Distribution de CluStar en France

CluStar est distribué en France par deux sociétés :

- GACI, spécialisée dans le créneau du temps réel et l'informatique embarquée
- Vecteurs Technologies, spécialisée dans la haute disponibilité pour PC serveurs

Par ailleurs, Dolphin est en train de finaliser le portage sur Linux. www.dolphinics.com

Agenda

- 14 - 17 octobre : **PACT 1998**, International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques (Paris). Rens.: demeure@inf.enst.fr
- 14-16 octobre : **HiPer'98**, High Performance Computing on Hewlett-Packard Systems (Zurich). Rens. : hiper98@ethz.ch
- 20 octobre : **8ème Forum ORAP** (Clamart).
- 20 - 23 octobre : **APADS**, Workshop on Advances in Parallel and Distributed Systems (West Lafayette, Indiana, Etats-Unis). Rens. : seh@cs.purdue.edu
- 28-31 octobre : **PDCS**, 10th International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems (Las Vegas, Etats-Unis).
- 7-13 novembre : **SC98**, High Performance Computing and Networking Conference & Exhibition (Orlando, FL, Etats-Unis).
- 19 novembre : **Colloque IDRIS**, "HPCN, towards the 21th Century" (Paris).
- 30 novembre au 2 décembre : **IST98**, Information Society Technologies Conference (Vienne, Autriche)
- 14-16 décembre : **PDCN'98**, The second International Conference on Parallel and Distributed Computing and Networks (Brisbane, Australie)

- 9-12 janvier : **HPCA-5**, The Fifth International Symposium on High Performance Computer Architecture (Orlando, FL, Etats-Unis)
- 21-25 février : **Frontiers'99**, 7th Symposium on the Frontiers of Massively Parallel Computation (Annapolis, Maryland, Etats-Unis)
- 28 février au 2 mars : **SAC'99**, 1999 ACM Symposium on Applied Computing (San Antonio, Texas, Etats-Unis)
- 22-24 mars : **SIAM Parallel Processing for Scientific Computing** (San Antonio, Tx, Etats-Unis)
- 11-15 avril : **HPC'99**, High Performance Computing Symposium (San Diego, Ca, Etats-Unis)
- 12-16 avril : **IPPS/SPDP 1999**, 13th International Parallel Processing Symposium & 10th Symposium on Parallel and Distributed Processing (San Juan, Puerto Rico)
- 22-23 avril : **Telepar'99**, Parallélisme et Télécommunications (Ljubljana, Slovenie). Rens.: Pierre Kuonen (kuonen@di.epfl.ch)

Des informations complémentaires, en particulier les adresses http de ces manifestations, sont disponibles sur le serveur WWW d'ORAP.

Appel à informations

Le contenu de BI-ORAP dépend, pour partie, de ses lecteurs ! N'hésitez pas à nous communiquer toute information concernant vos activités dans le domaine du calcul de haute performance : installations de matériel, expérimentation de nouvelles technologies, applications, organisation de manifestations, formations, etc.

Merci d'adresser ces informations au secrétariat d'ORAP ou directement à Delhaye@irisa.fr



HOISE - Europe On-line Information Service

PRIMEUR ! - Advancing European Technology Frontiers

<http://www.hoise.com/primeur/>

**Organisation Associative du Parallélisme
Structure de collaboration créée par
le CEA, le CNRS et l'INRIA.**

Secrétariat : chantal.le_tonqueze@irisa.fr
IRISA, campus de Beaulieu, 35042 Rennes cedex
Tél : 02.99.84.75.33, Fax : 02.99.84.74.99
<http://www.irisa.fr/orap>