

## Editorial

Les nombreuses discussions qui ont lieu autour d'ORAP, pendant les Forums ou lors de nos Conseils Scientifiques, nous ont fait prendre conscience de l'évolution des applications du parallélisme : au départ conçus essentiellement pour le grand calcul numérique, les ordinateurs parallèles sont en train d'investir tous les domaines de l'informatique, et spécialement celui de la gestion des grandes bases de données.

Les ordinateurs «médiocrement» parallèles sont depuis longtemps utilisés comme substituts de machines plus puissantes, en particulier dans le domaine du traitement transactionnel. De la même façon, ce sont eux le support du mouvement de (re)concentration - *upsizing* - auquel on assiste actuellement. Le développement de ce type de solutions a un fort impact sur l'architecture aussi bien matérielle que logicielle des machines parallèles. Du côté du matériel, il faut simuler une mémoire globale. Ceci fait, on peut utiliser un système d'exploitation *symétrique* classique, mais les rendements obtenus ne sont pas très bons. Le développement de systèmes d'exploitation adaptés est un thème de recherche actif, sur lequel nous essaierons de faire le point lors du prochain Forum ORAP.

Mais le parallélisme rend possibles des applications nouvelles qui auraient jusqu'à présent été jugées trop coûteuses pour des architectures classiques. Un exemple typique est celui du traitement *décisionnel* dans les bases de données. Il s'agit d'exploiter les énormes quantités d'informations recueillies et stockées -- pour de tout autres besoins -- par un système transactionnel pour des analyses lourdes : par exemple, une étude de marché ou une étude de comportement des clients. Le développement de moteurs de SGBD parallèles rend désormais abordable ce type d'études.

Enfin, on voit apparaître des machines parallèles destinées à fournir le coeur d'applications *embarquées* ou *enfouies*. Par exemple, on trouve des architectures SIMD au centre des systèmes de génération et de traitement d'images et de signaux. Un autre aspect est que les réseaux de communication des machines massivement parallèles distribuées sont parmi les *commutateurs* les plus efficaces qui aient jamais été réalisés. Il est donc naturel de retrouver ces

architectures dès qu'il faut aiguiller de nombreux flots de données à haut débit, comme dans les commutateurs ATM ou les serveurs Vidéo. Nous tenterons également de faire le point sur le parallélisme embarqué dans le prochain Forum ORAP.

Paul Feautrier

## Sommaire

- Editorial
- Présentation du programme ASCI
- Europe : l'appel à propositions ESPRIT du 15 décembre 1995
- ORAP dans un projet européen : HOISE
- Actualités BI-ORAP
- Formations, agenda

## Présentation du programme ASCI

*Cet article est un compte-rendu de la présentation faite par Gilbert Weigand (Department of Energy, Washington) au cours du 3ème Forum ORAP (7 novembre 1995).*

Le programme ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative), qui commence à être mis en oeuvre aux Etats-Unis, vise à répondre à la directive du président des Etats-Unis demandant en substance de "relever le défi de maintenir une dissuasion nucléaire crédible dans une situation où les essais seront complètement interdits par un traité (CTBT : Comprehensive Test Ban Treaty)". ASCI fait partie d'un programme plus vaste appelé "Stockpile Stewardship", destiné à maintenir les armes nucléaires américaines en conditions opérationnelles.

ASCI est un programme pluriannuel piloté par le Department of Energy (DOE) ayant pour objet de créer rapidement des moyens de simulation numérique permettant de passer d'une situation où les méthodes de travail étaient basées principalement sur des essais à celle où la preuve de l'efficacité et de la fiabilité des systèmes d'armes sera ba-

sée sur des simulations. Dans cette optique, les problèmes de technologie et ceux liés au vieillissement des systèmes prendront une importance particulière.

Le système global de simulation repose à la fois sur des capacités de simulation numérique qui sont l'objet d'ASCI et sur des expérimentations impliquant des machines de radiographie rapide (DART) et des lasers de forte puissance (NIF). Certes, ces moyens expérimentaux ne permettent pas de valider toutes les étapes du fonctionnement d'une charge nucléaire, mais ils permettront de valider certains aspects des codes de simulation numérique ainsi que de progresser dans la connaissance de la physique nécessaire au maintien opérationnel du parc d'armes existantes. A ceci s'ajoute la base de données des résultats des expériences passées.

L'objectif d'ASCI est de rompre avec le rythme de développement actuel des performances des codes de simulation et d'obtenir un facteur d'amélioration de 100 en 1998 et d'un autre facteur 100 en 2000. Cela passe par le développement et l'acquisition de calculateurs parallèles puissants, ainsi que par l'écriture de nouvelles applications sachant tirer partie de l'architecture de ces machines.

Il s'agit d'être capable de réaliser des simulations numériques tridimensionnelles (3D) et de s'appuyer sur une suite de modèles et de méthodes possédant une base théorique et mathématique solide, non basée sur l'empirisme comme c'est souvent le cas aujourd'hui, afin d'obtenir une physique fidèle, c'est à dire prédictive. La suppression des essais qui constituaient la seule sanction globale des réalisations rend insuffisantes les méthodes de travail utilisées jusqu'à présent.

Le programme ASCI est basé sur cinq stratégies :

- en ce qui concerne les applications, concentration sur des codes 3D contenant une physique évoluée et prédictive,
- pour les calculateurs, on vise la performance de très haut de gamme, ce qui implique de ne considérer que des calculateurs parallèles,
- en ce qui concerne l'infrastructure (ce qu'on appelle quelquefois l'environnement des codes de simulation), on s'appuie sur des technologies développées dans le cadre d'autres programmes (HPC : High Performance Computing, NII : Network Information Infrastructure) pour conduire les développements nécessaires,
- ASCI doit être mené à bien en collaboration étroite par trois laboratoires (Los Alamos, Livermore et Sandia) sous la responsabilité du DOE, ce qui tranche avec les habitudes de travail actuelles,
- l'ouverture et la collaboration avec d'autres laboratoires sont vivement encouragées. Ceci est aussi considéré comme un moyen d'obtenir plus de confiance

dans la simulation par la confrontation avec des opinions extérieures aux laboratoires concernés.

Pour les calculateurs parallèles qui sont les instruments de base de ce programme, deux options (dénommées "bleue" et "rouge") vont être suivies dans un premier temps. L'option rouge, déjà complètement définie, concerne un ordinateur massivement parallèle Intel comportant 9072 processeurs Intel Pentium Pro (P6 à 200 Mhz) regroupés en 4536 noeuds dont la performance crête doit être de 1,8 Tflops. Il comportera 283 Goctets de mémoire distribuée (64 Moctets par noeud) et 2 Toctets d'espace disque. Cette machine, qui doit être complètement installée en novembre 1996, coûtera environ 45 millions de dollars.

L'option bleue sera bâtie comme un super-cluster de serveurs, eux-mêmes multiprocesseurs à mémoire partagée reliés par un switch à définir. La puissance crête visée est de 200 Gflops et 100 Goctets en 96 pour aller jusqu'à 3 Tflops et 1,5 Toctets de mémoire en 99. Les multiprocesseurs à mémoire partagée qui sont ou vont être disponibles ont des puissances crêtes de 16 à 32 Gflops ; ceci implique d'être capable de relier efficacement entre eux 100 ou 200 systèmes pour constituer le super-cluster.

Des ambitions relativement modestes concernant l'efficacité de programmation parallèle de ces machines, de l'ordre de 1%, ont été affichées. Un progrès est espéré dans les 5 années à venir permettant d'obtenir jusqu'à 10% d'efficacité. De tels chiffres impliquent qu'il faut des machines ayant une puissance crête de l'ordre de 100 Tflops à l'horizon 2000.

Le point sur lequel les responsables d'ASCI mettent l'accent est la nécessité de l'extensibilité (*scalability*). Ils pensent que l'architecture de la machine (la nature de sa mémoire, son réseau d'interconnexion, etc) est secondaire et que le problème essentiel est de trouver des modèles, des algorithmes et des applications extensibles. En particulier, il est important de mener des recherches en algorithmique pour arriver à trouver des méthodes numériques bien adaptées au parallélisme massif.

Les prévisions de budget pour le programme ASCI sont, en dollars, de 80 millions en 96, de 125 millions en 97 et ensuite, jusqu'en 2002, de 145 millions par an. Globalement, ceci représente une somme assez considérable qui devrait redonner un élan au calcul scientifique de haute performance, tout au moins aux Etats-Unis.

---

## Europe : l'appel à propositions du 15/12/1995

Le cinquième appel à proposition est important par le nombre de domaines couverts et par les budgets prévus. Les tâches concernées sont les suivantes (se reporter au programme de travail ESPRIT) :

- Software Technologies (ST) : *Software Intensive Systems Engineering* (1.1, 1.2, 1.3, 1.4), *Emerging Software Technologies* (1.8, 1.11, 1.12), *Distributed Systems and Database Technology* (1.14, 1.15, 1.19, 1.20, 1.21), *Human Comfort and Security* (1.23, 1.24)
- Technologies for Components and Subsystems (TCS) : *Semiconductors* (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.7\*, 2.9\*, 2.11, 2.14, 2.15), *Microsystems* (2.16, 2.17, 2.18, 2.19), *Basic Services and First Users Action* (2.26\*)
- Multimedia Systems (MS) : *Multimedia Technology* (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6)
- Long Term Research (LTR) : *Reactivity to Industrial Needs* (4.2), *Proactiveness* (4.3)
- Open Microprocessor Initiative (OMI) : *OMI Technology* (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8), *OMI Systems Integration* (5.9, 5.10), *OMI Exploitation & Awareness Actions* (5.12\*)
- **High-Performance Computing and Networking (HPCN)** : *HPCN Simulation & Design* (6.1, 6.2, 6.3), *HPCN Information Management and Decision Support* (6.7, 6.8)
- Technologies for Business Processes (TBP) : *Best Business Practice Pilots* (7.1)

Les tâches signalées par un astérisque (\*) sont considérées comme actions de support et de transfert de technologie (voir la partie IIC du document *Information Package*) ; la tâche 4.3 est considérée comme mesure préparatoire spécifique (voir la partie IIB de l'*Information Package*).

Le budget alloué pour cet appel à propositions est de 180 millions d'Ecus, avec la répartition suivante :

| Domaine | AO 12/94 | AO 3/95 | AO 6/95 | AO 9/95 | AO 12/95 | Total PCRD |
|---------|----------|---------|---------|---------|----------|------------|
| LTR     | 15       | 10      | 10      | 12      | 15       | 191        |
| ST      | 30       | 30      | 35      | -       | 38       | 268        |
| TCS     | 75       | 35      | 20      | 10      | 53       | 440        |
| MS      | 38       | -       | 19      | -       | 10       | 153        |
| OMI     | 59       | -       | 5       | -       | 14       | 191        |
| HPCN    | 35       | 25      | -       | 8       | 30       | 248        |
| TBP     | 22       | 12      | 22      | -       | 20       | 191        |
| IIM     | 48       | -       | 32      | 13      | -        | 229        |
| Total   | 322      | 112     | 143     | 43      | 180      | 1911       |

Les propositions courtes, concernant des tâches soumises à une évaluation en deux étapes (LTR 4.2 et HPCN) doivent parvenir à la Commission avant le 23/1/96 à 17h. Les propositions concernant les autres tâches (propositions complètes) doivent parvenir à la Commission avant le 20/3/96 à 17h.

Les appels à propositions HPCN de mars et septembre 1996 devraient être importants.

Consultez le serveur ORAP ou, directement : <http://www.cordis.lu/esprit/home.html>

## ORAP partenaire dans un projet européen : HOISE

Le projet HOISE s'inscrit dans le domaine HPCN (tâche 6.11) du programme Technologies de l'Information (ESPRIT IV). Ses objectifs sont les suivants :

- concevoir un "magazine virtuel" consacré au calcul de haute performance et destiné en priorité aux responsables des entreprises,
- mettre en oeuvre ce magazine sur le Web et le distribuer à travers les réseaux,
- tester la validité du concept de "magazine virtuel" comme moyen d'information dans des divers domaines technologiques,
- créer un serveur W3 d'information et de débat sur le calcul de haute performance.

Le coordinateur de ce projet est Ad Emmen (Genias, Pays-Bas). C'est ORAP qui représente la France dans ce consortium. Nous aurons donc, en particulier, à "faire remonter" les "nouvelles françaises" concernant le calcul de haute performance (installations, applications, manifestations, recherches originales, projets, etc).

Nous vous tiendrons informés de l'évolution de cette action. Dès maintenant, **merci de communiquer** à Jean-Loïc Delhaye (Tél. 99.84.75.00, Fax. 99.84.74.99, delhaye@irisa.fr) les informations qui pourraient paraître dans ce magazine virtuel.

## Actualités BI-ORAP

### Vient de paraître

*Initiation au Parallélisme : Concepts, Architectures et Algorithmes*, par Marc Gengler, Stéphane Ubeda et Frédéric Desprez (Manuels Informatiques Masson).

### HPCN'96 à Bruxelles : 15 au 19 avril 1996

Il s'agit de la plus importante manifestation en Europe consacrée au calcul et aux réseaux de haute performance. Elle regroupe :

- une conférence (16-18 avril) : environnements de programmation, applications parallèles, etc
- des "tutorials" (15 avril) et des "workshops" (19 avril)
- une exposition (16-18 avril) : matériels, logiciels, réseaux, services, etc
- un "Technology Demonstrator Display" (16-18 avril) : démonstration d'applications industrielles, de résultats de recherche, etc

Renseignements : secrétariat de la conférence (hpcn96@fwi.uva.nl, +31 30 2311038) ou serveur web (<http://www.fwi.uva.nl/HPCN/>)

### Les résultats des benchmarks SPEC sont sur le Web

Standard Performance Evaluation Corp (SPEC) a mis sa lettre d'information et donc les résultats des derniers benchmarks sur le Web. URL : <http://www.specbench.org>

---

### Formations

- 6-7 février : Seminar on High-Performance Computing in the Oil and Gas Industry (Oslo, Norvège). Rens.: Unni Hansen, unni.hansen@simasintef.no, 47.73.593048
- 8 février : Journée de formation à MPI, organisée par le Direction Informatique du CEA (Saclay). Rens. : Jean-Yves Berthou, jyb@armoise.saclay.cea.fr ou Laurent Colombet, colombe@armoise.saclay.cea.fr, fax : 1 69.08.76.25
- 12-16 février : A Practical Introduction to High Performance Parallel Computing (Lausanne, Suisse). Renseignements : Christina Berg (berg@dgm.epfl.ch)
- 13-15 février : Initiation au parallélisme (Montpellier). Rens.: doc@cnusc.fr, 67.14.14.14
- 4-8 mars : Advanced Parallel Computation (Lausanne, Suisse). Rens.: grip@di.epfl.ch
- 19-21 mars : Formation aux outils du parallélisme (Lyon). Rens.: Valérie Roger, valerie@lip.ens-lyon.fr, 72.72.80.37)
- 19-21 mars : Initiation au parallélisme (Montpellier). Rens.: doc@cnusc.fr, 67.14.14.14
- 25-28 mars : Ecole Parallélisme de Données (Les Ménuires), organisée avec l'aide du CNRS et du GDR PRS. Rens.: perrin@icps.u-strasbg.fr, 88.65.50.36
- 25-29 mars : 27th Computational Fluid Dynamics (Bruxelles). Rens.: secretariat@vki.ac.be, 2.358.1901
- 22-25 avril : Atelier sur "Algèbre Linéaire en Optimisation" (Toulouse). Rens.: Dr. Chiara Puglisi, 61.19.31.31, wlay@cerfacs.fr

Vous trouverez des informations complémentaires sur le serveur WWW d'ORAP.

*Merci de bien vouloir signaler à Jean-Loïc Delhaye (delhaye@irisa.fr) les formations et manifestations que vous prévoyez d'organiser.*

---

### Agenda

- 29 janvier : conférence-débat sur "La migration des logiciels de simulation vers les calculateurs parallèles dans le cadre de l'initiative Europort" (Paris). Rens.: Ph. Portalier, 1 41.25.12.74

- 7-9 février : Symposium Architectures Nouvelles de Machines (Rennes). Rens.: François Charot, 99.84.71.00, charot@irisa.fr
- 14-15 mars : 19th Workshop on Vector and Parallel Computing : Applications in Chemistry (Bâle, Suisse). Rens.: Dr Dieter Poppinger, Ciga-Geigy, +41 61.697.6466, dpoppi@chbs.ciba.com
- 25-26 mars : 1st International Workshop on Software Engineering for Parallel and Distributed Systems, Berlin. Renseignements : Innes Jelly (i.jelly@shu.ac.uk)
- 25-27 mars : POC96 Parallel Optimization Colloquium (Versailles). Rens.: Annick Baffert@prism.uvsq.fr, 1 39.25.40.56
- 15-19 avril : HPCN Europe'96, Bruxelles. Renseignements : Laura Lotty (hpcn96@fwi.uva.nl, fax: +31 20.5257490)
- 15-19 avril : 10th International Parallel Processing Symposium, Honolulu, Hawaii. Renseignements: Régina Morton (morton@pollux.usc.edu)
- 15-19 avril : International Workshop on Formal Methods for Parallel Programming, Honolulu, Hawaii. Renseignements : Dominique Méry (mery@loria.fr)
- 20-22 mai : TDP'96, Telecommunication Distribution and Parallelism (Sardaigne). Rens.: Luc Litzler, 1 60.76.45.34, luc.litzler@int-evry.fr
- 20-23 mai : Parallel CFD 96, recent developments and applications of parallel computing in CFD (Capri, Italie). Rens.: Pasquale Schiano, parcfid@cira.it

*Consultez le serveur WWW d'ORAP : il vous fournit des informations complémentaires et des "pointeurs" vers d'autres sources (www, ftp).*

**Sur le serveur W3 d'ORAP :** la rubrique *Publications* permet d'accéder aux rapports faits dans le cadre d'ORAP. Le premier, rédigé par Pierre Chavy, s'intitule "L'informatique parallèle scientifique à hautes performances en Europe, basée sur les systèmes de Cray Research Inc.". Ce rapport peut également être obtenu auprès du secrétariat d'ORAP.

**Organisation Associative du Parallélisme**  
Collège de France, 3 rue d'Ulm, 75231 Paris cedex 05  
Secrétariat : patricia.crampe@inria.fr  
Tél : 1 39 63 55 90, Fax : 1 39 63 58 88  
Serveur WWW <http://www.irisa.fr/orap>

BI-ORAP, comme les autres informations ORAP, est disponible sur le serveur WWW d'ORAP. Si vous souhaitez recevoir BI-ORAP et les autres informations sur support papier, merci de le signaler au secrétariat ORAP.