

Sommaire

- Le 8^{ème} Forum Orap
- Evolution des moyens de calcul de RENAULT
- Europe : le 5^{ème} PCRD
- Le rapport du PITAC
- La machine Swiss-Tx
- Suisse : évolution des grands moyens de calcul pour la recherche
- RenPar'11 à Rennes
- Actualités BI-ORAP
- Agenda

8^{ème} Forum ORAP

26 octobre 1999, CEA Saclay

Le 8^{ème} Forum ORAP aura lieu dans les locaux de l'INSTN (Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires) sur le site du CEA à Saclay. Le thème central de ce forum sera le "métacomputing" et les réseaux à large bande.

Parmi les interventions, nous aurons des présentations d'expériences de "métacomputing" conduites aux Etats-Unis et en Allemagne, des présentations sur les réseaux Abilene (Etats-Unis), Renater2 (France) et les possibilités que ces réseaux offrent pour le calcul distribué, des expériences de couplage de codes.

Enfin, ce forum sera organisé avec la participation de SPEEDUP, une association suisse assez proche d'ORAP. Nous vous présenterons SPEEDUP dans le prochain bulletin. Le site Web de cette association est

<http://www.speedup.ch>

Informations et inscriptions au Forum :
Chantal Le Tonquèze, secrétariat ORAP, 02 99 84 75 33, chantal.letonqueze@irisa.fr

Evolution des moyens de calcul de RENAULT

La simulation chez RENAULT

Le recours au calcul dès la conception du véhicule avec l'intégration forte de l'IAO et la décentralisation du calcul dans les bureaux d'études conduisent les ingénieurs et dessinateurs à utiliser les méthodes de simulation numérique de façon plus systématique et intensive. De plus, le raccourcissement des délais d'études des organes véhicule et l'objectif de réduction des prototypes physiques demandent des moyens de calcul adaptés à une forte réactivité.

C'est pourquoi RENAULT s'est doté ces dernières années de moyens de calcul de plus en plus importants qui permettent de couvrir de nombreux domaines de simulation.

RENAULT a toujours eu la volonté de mettre à la disposition du plus grand nombre les moyens de calcul les plus performants au meilleur coût ; c'est pourquoi ces moyens de calcul sont centralisés.

RENAULT a aussi fait le choix de recourir, quand c'est possible, à l'offre progicielle plutôt qu'au développement de logiciels en interne.

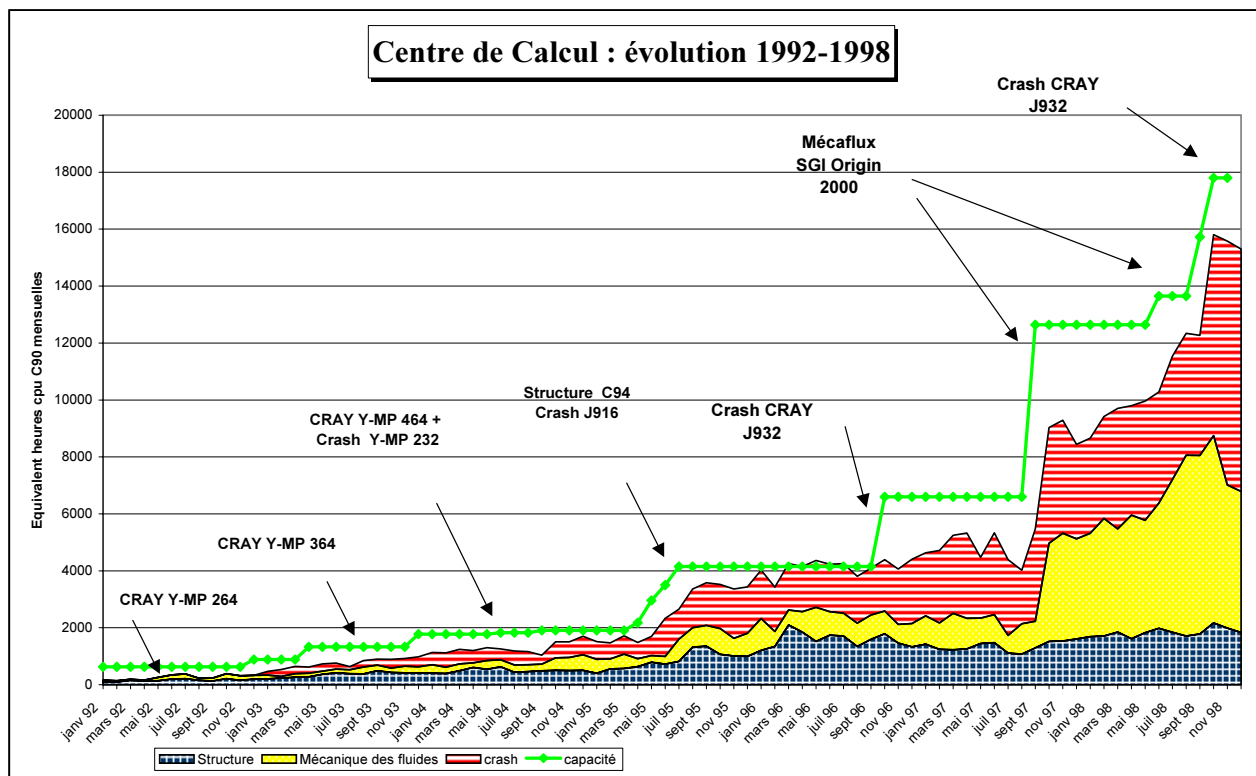
Parmi les domaines d'utilisation majeurs, on peut citer :

- le calcul linéaire et non-linéaire des structures avec des codes tels que MSC/NASTRAN ou ABAQUS ;
- les calculs de crash, de sécurité active et passive, avec des codes tels que RADIOSS et PAMSAFE ;
- le calcul d'emboutissage, principalement avec OPTRIS et PAM-STAMP ;
- les calculs de mécanique des fluides : aérodynamique externe et écoulement sous capot avec FLUENT/UNS, combustion avec KIVA, hydraulique avec AMESIM ;
- la vibro-acoustique au travers du couplage AKUSMOD - MSC/NASTRAN ;

- l'acoustique avec SYSNOISE.

Comme ces applications présentent des caractéristiques très différentes en termes de CPU, de mé-

moire, d'entrées-sorties, de type de code (vectoriel ou parallèle), il convient d'offrir les moyens matériels les mieux adaptés par une politique de spécialisation.



Centre d'exploitation du calcul scientifique - E. Lebeau

31/03/99

Un peu d'histoire

Dès le début des années 80, RENAULT a recours aux calculateurs scientifiques généralistes de type mainframe IBM, pour aboutir en 1989 à l'acquisition de son premier supercalculateur vectoriel de marque CRAY, alors référence dans l'industrie automobile. S'ouvrait ainsi une décennie où l'architecture du centre de calcul RENAULT a été construite autour de l'offre CRAY, depuis son premier CRAY X-MP 18, jusqu'au CRAY C94 introduit en 1995 qui, après de bons services, sera retiré dans le courant de l'année 1999 au profit d'un supercalculateur NEC.

Depuis 1994, une politique de serveurs spécialisés a été décidée, ce qui a permis de mettre en place les machines les mieux adaptées aux besoins en tenant au mieux compte du couple machine-applicatif en terme de performance et de faire baisser le rapport prix/performance. Ainsi, RENAULT a recours au traitement parallèle, que ce soit en mode vectoriel pour les calculs opérationnels de crash, ou en mode superscalaire pour les calculs de mécanique des fluides.

Pour les crash tests : installation d'un CRAY J916 (12 processeurs, 1 Go de mémoire) en juin 1995, puis d'un CRAY J932 (20 processeurs, 4 Go de mémoire) en octobre 1996, et enfin d'un nouveau CRAY J932 (32 processeurs, 4 Go de mémoire) en octobre 1998, portant la puissance totale à près de 13 Gflops.

Pour la mécanique des fluides : installation d'un serveur SGI Origin2000 (32 processeurs, 20 Go de mémoire, 13 Gflops) en octobre 1997.

La configuration 1999

Principalement destiné au calcul de structures, un supercalculateur vectoriel CRAY C90 (4 processeurs, 2 Go de mémoire) avait été installé en juillet 1995. Celui-ci étant fortement saturé en espace mémoire et disque, il va être remplacé par deux machines plus spécialisées :

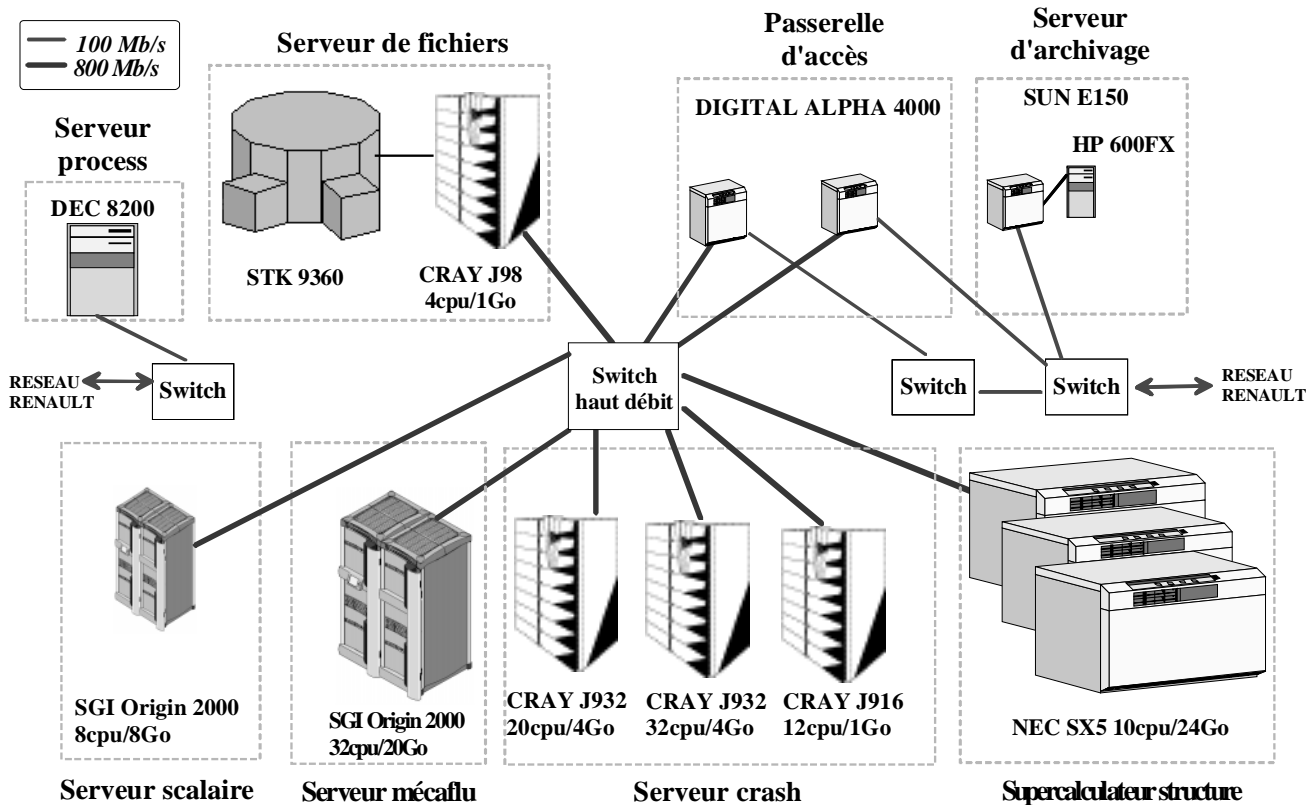
- Une étude a montré qu'il était indispensable pour RENAULT de conserver un supercalculateur vectoriel pour le logiciel MSC/NASTRAN. Ceci a conduit à retenir un supercalculateur vectoriel NEC SX-5 composé de 10 processeurs (80

Gflops), 24 Go de mémoire et 870 Go de disques. Ce serveur sera notamment utilisé pour les analyses vibratoires des véhicules et organes, et d'autres analyses linéaires de structures.

- Un supercalculateur scalaire SGI Origin2000 pour les calculs basés sur le logiciel ABAQUS et les codes fortement scalaires, composé de 8 pro-

cesseurs (3,2 Gflops), 8 Go de mémoire et 160 Go de disques. Ce serveur sera utilisé essentiellement pour les analyses non-linéaires, comme la simulation des effets thermiques sur les structures, la prise en compte des phénomènes de contact ou une description fine du comportement de matériaux complexes.

Configuration informatique du Centre de Calcul



Le plan de déploiement de ces nouveaux moyens de calcul s'échelonne sur l'ensemble de l'année 1999. Ce plan prévoit aussi le départ du CRAY C90. Ces nouvelles machines permettront de multiplier par un facteur compris entre 5 et 7 la capacité de traitement de RENAULT en calcul de structures et de répondre à la problématique du temps de restitution et de performance pour les petits et les gros calculs.

Pour les crash tests, la configuration va évoluer avant la fin de cette année vers un CRAY SV-1 avec une configuration à 32 processeurs (2,5 fois plus rapides que ceux du J90).

La mécanique des fluides, quant à elle, dispose d'un serveur SGI Origin2000 (32 processeurs, 20 Go de mémoire).

N'oublions pas que le centre de calcul c'est aussi toute une infrastructure, de gestion des données

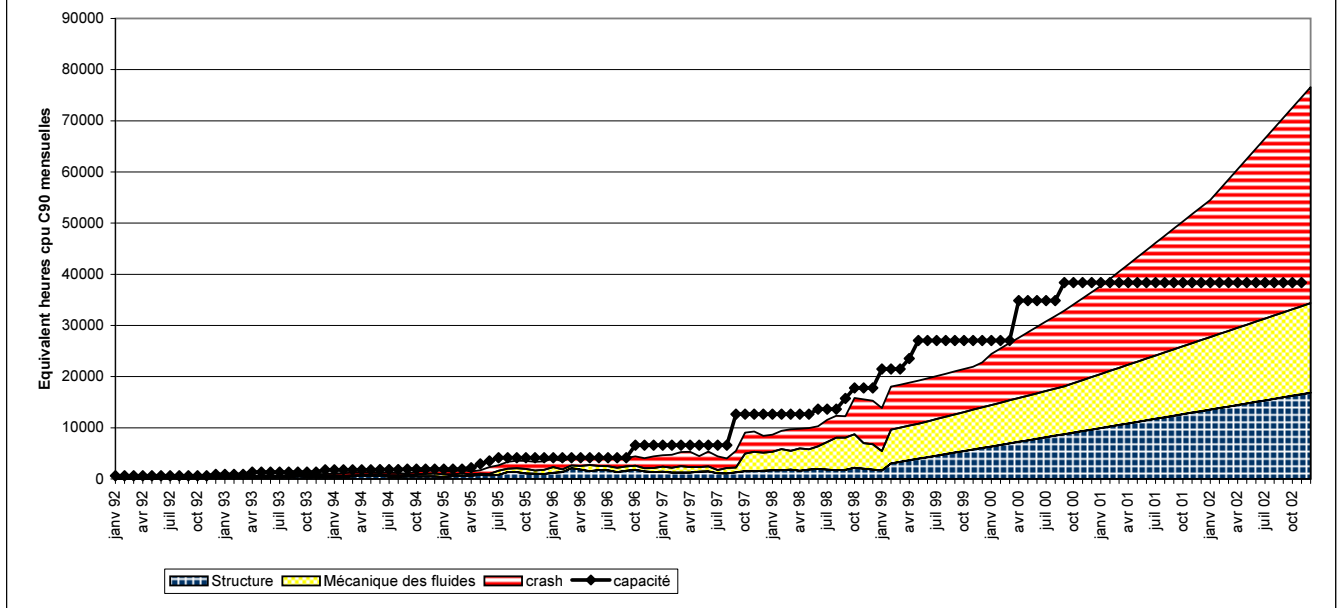
et de gestion des batchs notamment. Dans ce domaine, des plans d'action cohérents ont permis de rationaliser et de sécuriser l'infrastructure du centre.

Enfin, une réflexion a été engagée concernant l'utilisation, pour le calcul intensif, des stations de travail du réseau et a abouti à l'ouverture d'un service pour les besoins en calcul séquentiel de structure avec MSC/NASTRAN et ABAQUS en complément des moyens centraux, constituant ainsi un premier pas vers le "centre de calcul étendu".

Evolution pour 2000-2001

Le rythme de croissance devrait se poursuivre suivant un doublement annuel de la capacité globale de traitement.

Centre de Calcul :prévision horizon 2002



Le centre de calcul continue de s'ouvrir au réseau des stations et postes de travail pour devenir un véritable centre de calcul étendu. Il s'étend suivant deux axes :

- en périmètre, en élargissant le nombre de stations utilisables, les plages d'utilisation, les domaines applicatifs d'utilisation ;
- en mode d'utilisation, en supportant le traitement parallèle.

La politique de spécialisation va se renforcer suivant les grandes orientations suivantes :

- en mécanique des fluides : confirmation de l'orientation parallèle-scalaire avec l'évolution du SGI Origin2000 avant la fin du premier trimestre 2000 ;
- en crash : upgrade du Cray SV-1 au premier trimestre 2000 et suite de l'évolution en 2001 en suivant une architecture parallèle-vectorielle ;
- en calcul des structures et acoustique :
 - confirmation de l'architecture vectorielle comme architecture adaptée au logiciel MSC/NASTRAN, nous conduisant vraisemblablement à poursuivre en architecture vectorielle de type NEC SX-5 / SX-6 ;
 - continuation dans l'architecture superscalaire pour les autres codes utilisant l'Origin2000

Philippe Vaquez

philippe.vaquez@renault.com

Europe : le 5^{ème} PCRD

Les premiers appels à projets du 5^{ème} PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement) ont été publiés par la Commission européenne en mars. A la différence du PCRD précédent, il est basé sur des objectifs socio-économiques plutôt que sur des objectifs technologiques. On a donc une approche "résolution de problèmes". En conséquence, le calcul de haute performance n'est plus concentré dans un programme (comme c'était le cas dans le 4^{ème} PCRD avec le domaine HPCN situé dans le programme Esprit) mais il peut intervenir comme *moyen* ou *technologie utile* pour la résolution d'un problème.

Dans ce contexte, chacun des quatre programmes thématiques peut faire appel aux technologies du calcul et des communications de haute performance. On peut noter en particulier, dans le cadre de ces premiers appels à projets :

- *Qualité de la vie et gestion des ressources du vivant* : biologie, biochimie, génome et maladies d'origine génétique, neurosciences, etc
- *Société de l'information conviviale* : les méthodes de gestion de l'information, le data-mining,

les systèmes embarqués, la simulation temps-réel, etc

- *Croissance compétitive et durable* : la “production intelligente”, les nouveaux matériaux, le développement de “technologies critiques” pour les avions, etc
- *Energie, environnement et développement durable* : les études sur les processus du “changement global” (climat, écosystèmes terrestres et marins).

Par ailleurs, des actions spécifiques peuvent concerner le calcul de haute performance. Par exemple, des contacts précis ont lieu entre les experts en modélisation climatique de l'Union européenne et leurs homologues japonais. Il est envisagé de mettre en place des projets conjoints spécifiques UE-Japon, y compris dans la simulation à haute résolution des changements climatiques. Les travaux faits au Japon autour du “Simulateur de la Terre” (*Earth Simulator*, comprenant le développement d'un super-superordinateur vectoriel-parallèle) devraient être pris en compte dans cette collaboration. (Pour tout renseignement complémentaire sur ces projets de collaboration, contacter Ib Troen, Scientific Officer à la DG XII : ib.troen@dg12.cec.be)

Le serveur Web d'Orap donne de nombreuses informations sur le 5^{ème} PCRD et des “pointeurs” vers divers serveurs.

Le rapport du PITAC

Le PITAC (President's Information Technology Advisory Committee) est composé de 25 personnes, nommées par le Président des Etats-Unis, appartenant au monde industriel (13 personnes) et au monde de la recherche publique (universités, laboratoires nationaux). Son rôle est de conseiller l'administration américaine dans les domaines du calcul de haute performance et les technologies de l'information et des télécommunications.

En août 1998, le PITAC a remis au Président Clinton un "rapport intermédiaire" qui ne manque pas d'intérêt. Dans le cadre de la conférence SC'98, ce rapport a été présenté par Ken Kennedy et a été évoqué dans diverses présentations. Nous en résumons ici les principales conclusions.

Les industries liées à l'informatique et aux télécoms représentent 30% de la croissance industrielle des Etats-Unis depuis 1992. Dans le même temps, sur 75 \$ de subventions fédérales vers la recherche, 1 \$

seulement concerne les technologies de l'information (TI).

Après avoir analysé les différents programmes fédéraux, le PITAC considère que l'aide fédérale pour les TI est d'une part insuffisante, d'autre part inadaptée. Elle est insuffisante car elle n'a pas augmenté dans la plupart des cas (en dollar constant) alors que l'impact économique et social est de plus en plus fort; le PITAC demande un doublement du budget annuel. Elle est inadaptée car trop concentrée sur le court terme au détriment de la recherche à long terme.

Le comité considère qu'un effort particulier doit être fait dans plusieurs domaines.

Le logiciel

La demande en logiciels croît plus rapidement que les moyens qui permettent de les produire. Par ailleurs, il faut améliorer très fortement la qualité des logiciels produits. La recherche dans ce domaine est donc prioritaire. Le programme fédéral de soutien à cette recherche devrait porter, en particulier, sur :

- La recherche fondamentale dans les méthodes de développement et les technologies des composants logiciels
- La mise en oeuvre d'une bibliothèque nationale de composants logiciels
- La recherche fondamentale dans les interfaces homme-machine

Les infrastructures de communication modulaires

Les outils utilisés pour la gestion et l'utilisation d'un réseau Internet comprenant 30 millions d'ordinateurs ne peuvent pas être généralisés directement et sans risque à des réseaux comprenant des milliards d'éléments. Il est indispensable d'engager des recherches pour concevoir des systèmes qui comprendront de très grands nombres d'utilisateurs ayant des besoins divers (en bande passante, en temps de réponse, en sécurité, ..) ainsi que des utilisateurs mobiles demandant des reconfigurations très rapides de réseaux.

Le calcul de très haute performance

Les systèmes de traitement à très haute performance, tant au niveau du calcul qu'au niveau de la capacité à traiter de très grands volumes de données, sont indispensables pour la prévision météorologique et climatique, pour la conception assistée par ordinateur (industrie, médicaments, ..), la recherche dans différents domaines. Le financement fédéral doit porter une attention particulière :

- à la recherche : architectures innovantes, logiciels et environnements permettant d'améliorer la

performance de ces systèmes, composants matériels, tout ceci devant permettre d'atteindre le million de millions d'opérations par seconde (petaops) sur des applications réelles vers 2010.

- au financement de l'acquisition des ordinateurs les plus performants destinés à la recherche scientifique et technique, et des réseaux permettant à l'ensemble de la communauté scientifique d'accéder à ces installations.

Les impacts socio-économiques

La recherche sur les impacts socio-économiques du développement des technologies de l'information doit être fortement soutenue. Ceci doit inclure les programmes de formation permettant à tout citoyen et travailleur de se préparer et de tirer profit du développement et de l'extension de ces technologies.

Par ailleurs, les modalités de ce soutien fédéral doivent être largement repensées. Il conviendrait de porter une attention particulière :

- à une diversification, prenant davantage en compte les projets de longue durée, associant divers partenaires et concernant des champs d'action élargis et innovants,
- au financement de "centres virtuels" se tournant délibérément vers le 21^{ème} siècle et les technologies du futur.

La gestion du financement fédéral demande de nouvelles méthodes. Le système de gestion doit pouvoir prendre en compte l'ensemble des budgets de recherche destinés aux TI, restaurer un équilibre entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, utiliser systématiquement des procédures d'évaluation associant les agences fédérales et le secteur privé. Une agence fédérale devra être désignée pour coordonner cette gestion, le comité proposant que la NSF soit ce coordonnateur.

On constate une forte volonté, de la part de l'administration américaine, de renforcer son soutien aux programmes de recherche dans le domaine des technologies de l'information, particulièrement du calcul de haute performance, et de mieux coordonner les activités des différents acteurs dans ce domaine.

Les demandes budgétaires du PITAC ont été, au moins partiellement, entendues puisque le Président Clinton a annoncé, en janvier 1999, que le budget 2000 comprendrait une augmentation de 28% (366 millions de USD) des investissements fédéraux dans la recherche dans le domaine des technologies de l'information.

On trouve le rapport du PITAC sur le Web :
<http://www.ccic.gov/ac/report/>

La machine Swiss-Tx

Le projet Swiss-Tx a été lancé par les équipes de recherche de l'EPFL (en particulier le CAPA, Centre pour les applications parallèles et avancées), en collaboration avec des centres de recherche suisses (ETZ Zurich, CSCS), américains (Sandia National Laboratories, Oak Ridge National Laboratories) et des industriels (Compaq/Digital, Supercomputing Systems, Oracle). Son objectif est de renforcer les compétences des laboratoires de recherche suisses dans le domaine du parallélisme et de développer une machine d'une puissance théorique de l'ordre du Téra-flops utilisant au maximum des composants du commerce.

La première phase de ce projet (juin 1998 à juin 1999) a pour objectif de tester et valider les principaux concepts retenus et de fournir une première machine de 64 processeurs, totalement opérationnelle sur le plan des logiciels.

Pendant cette première année, deux prototypes ont été construits. Le prototype Swiss-T0 a 8 processeurs Alpha 21164 (soit 8 Gflops de performance crête), 2 Go de mémoire et 64 Go de disque. Le prototype Swiss-T0(Dual) a 8 boîtes de 2 processeurs Alpha 21164 (soit 16 Gflops de performance crête), 8 Go de mémoire et 170 Go de disque. Ces deux prototypes sont installés à l'EPFL. Ils fonctionnent sous le système Unix de Digital.

La première machine complète, le Swiss-T1, devrait être livrée à l'EPFL en été 1999. Elle comprendra 6 noeuds composés de 6 "boîtes" de 2 processeurs (les 6 "boîtes" sont reliées par un switch crossbar 12x12). Sa performance crête sera de 68 Gflops, sa mémoire centrale de 34 Go. Les logiciels F77, F90, MPI, OpenMP, ScalaPack, BLAS, etc seront installés.

La seconde phase (juin 1999 à juin 2000) doit permettre de développer une seconde machine T1, puis la machine T2 avec 21 noeuds interconnectés par un K-ring, chaque noeud comprenant 6 boîtes de 4 processeurs connectées par un crossbar. Avec un total de 504 processeurs, sa performance crête devrait être de 1008 Gflops. Elle serait livrée en été 1999.

L'animateur du projet Swiss-Tx est Ralph Gruber de l'EPFL.

Les promoteurs de ce projet préparent la création d'une start-up, STX, qui sera chargée de dévelop-

per et commercialiser les machines suivantes.

Sur le web : <http://capawww.epfl.ch>

Suisse : évolution des grands moyens de calcul pour la recherche

Le CSCS (Centre Suisse de Calcul Scientifique) accueillait, les 25 et 26 mars, le 25^{ème} Workshop de l'association SPEEDUP.

Créé à la fin des années 80 à Mano, près de Lugano, le CSCS est le "centre national" directement financé par le gouvernement fédéral. Il est opérationnel depuis 1992 et est rattaché à l'Institut Fédéral de Technologie (ETH) de Zurich. Ses principaux moyens de calcul sont actuellement : une machine vectorielle-parallèle NEC SX-4 (12 processeurs) et une machine scalaire-parallèle Hewlett-Packard Exemplar SPP2200 (16 processeurs).

Ces moyens de calcul sont principalement utilisés par des équipes de recherche pour des applications de physique (33% du temps CPU), la chimie (26%), les matériaux (17%).

Le CSCS a des collaborations importantes avec NEC (en particulier un "programme commun de portage et de développement d'applications", ou *SX-4 Task Force*) et avec des industriels tels que ABB, Roche, Novartis, ...

La volonté du gouvernement fédéral de réduire les coûts du CSCS, la nécessaire remise à jour de ses missions (il entend passer d'un "centre de services" à un "centre scientifique"), la perspective du remplacement du SX-4 en 2000 ont déclenché un ensemble de questions et réflexions.

La réponse à ces questions et les résultats de ces réflexions ne sont pas indépendantes de ce qui va se passer dans les deux centres qui furent, avant la création du CSCS, les deux pôles de services en calcul scientifique pour la Suisse : l'EPFL (Lausanne) et l'ETH Zurich.

L'EPFL se prépare à arrêter, dans les semaines qui viennent, son Cray T3D (256 processeurs), en particulier pour des raisons budgétaires. Rien ne paraît décidé quant au remplacement du T3D ; l'installation d'une machine parallèle Swiss-TX est bien sûr souhaitée par un certain nombre de personnes (deux machines expérimentales sont en place à l'EPFL).

Les principaux équipements de l'ETH sont aujourd'hui un cluster de Cray SV1 (16 + 8 processeurs) et un HP/Convex Exemplar SPP2000 (32 processeurs)

RenPar'11

La onzième édition des Rencontres Francophones du Parallélisme, des Architectures et des Systèmes aura lieu à Rennes du 8 au 11 juin 1999 en même temps que SYMPA'5 (5ème symposium en architectures nouvelles de machines) et la première conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation organisée par la section française du SIGOPS.

Les premières rencontres ont eu lieu à Saint-Malo en 1987. Les suivantes se sont déroulées à Toulouse (1989), Marseille (1990), Lille (1992), Brest (1993), Lyon (1994), Mons (1995), Bordeaux (1996), Lausanne (1997) et Strasbourg (1998).

Les actes des rencontres, les tutoriels, les communications et les conférences invitées sont, sauf exception, en langue française. Ceci donne une spécificité par rapport aux autres congrès internationaux, rend les rencontres plus accessibles aux jeunes chercheurs parlant français et facilite les contacts de recherche au sein du monde francophone.

RenPar est souvent la première conférence internationale où les jeunes chercheurs peuvent présenter leurs travaux. C'est donc un tremplin idéal pour leur intégration dans le monde scientifique.

Informations : <http://www.irisa.fr/renpar11> ou Elisabeth Leuret (IRISA, tél : 02 99 84 72 51°

Actualités Bi-Orap

➔ Le SP2 du CNUC passe à 167 processeurs

Le Centre National Universitaire Sud de Calcul, à Montpellier, vient de faire passer la configuration de son IBM SP2 de 127 à 167 processeurs dont 159 sont directement affectés au calcul. La performance crête disponible est maintenant de 76 Gflops. Par ailleurs, le CNUC a lancé un appel d'offres pour l'acquisition d'une nouvelle machine destinée au calcul de haute performance. L'objectif est de disposer d'une puissance globale d'au moins 200 Gflops au début de l'an 2000. <http://www.cnusc.fr>

➔ La configuration du SP de KTH augmente

PDC (Center for Parallel Computers), le centre de calcul du KTH (Institut Royal de Technologie) à Stockholm, procède à une augmentation importante de la configuration de sa machine IBM SP. La nouvelle configuration comprendra 174 noeuds (268 processeurs) avec une performance crête de 173 Gflops.

<http://www.pdc.kth.se>

➔ L'Origin2000 du NCSA passe à 1024 Processeurs

Le NCSA (National Center for Supercomputing Applications) a reçu deux systèmes Origin2000 supplémentaires, avec 128 processeurs chacun. Son système global comprend donc maintenant 1024 processeurs et est donc le plus puissant système installé dans le monde universitaire américain.

➔ La météo coréenne renforce ses moyens de simulation

A la suite des orages catastrophiques de l'été 1998, les services météorologiques coréens ont décidé de renforcer leurs moyens de simulation de façon à améliorer la qualité des prévisions. Ils ont choisi une machine NEC SX-5 avec 16 processeurs (128 Gflops).

<http://www.kma.go.kr/index.html>

Agenda

- 11-15 avril : **HPC'99**, High Performance Computing Symposium (San Diego, Ca, Etats-Unis)
- 12-14 avril : **HPCN Europe '99** : 7th International Conference on High Performance Computing and Networking (Amsterdam, Pays-Bas).
- 12-16 avril : **IPPS/SPDP 1999**, 13th International Parallel Processing Symposium & 10th Symposium on Parallel and Distributed Processing (San Juan, Puerto Rico)
- 19-21 avril : **PTOOLS** : annual meeting of the Parallel Tools Consortium (Boulder, Co, Etats-Unis)
- 22-23 avril : **Telepar'99**, Parallélisme et Télécommunications (Ljubljana, Slovenie). Rens.: Pierre Kuonen (kuonen@di.epfl.ch)
- 26-27 avril : 2nd **Metacomputing Workshop** (HLRS Stuttgart, Allemagne)
- 16-17 mai : **PDSE'99** : International Symposium on Software Engineering for Parallel and Distributed Systems (Los Angeles, Etats-Unis)
- 23-26 mai : International **Parallel CFD Conference** (Williamsburg, Virginia, Etats-Unis)
- 26-28 mai : **SCCE II** : International Workshop on Scientific Computing in Chemical Engineering (Hamburg, Allemagne)
- 8-11 juin : **RenPar 99**: Rencontres Francophones du Parallélisme, des Architectures et des Systèmes (Rennes)
- 10-12 juin : **Supercomputer '99** (Mannheim, Allemagne)
- 12-17 juin : European Conference on **Advanced Environments and Tools for High Performance Computing** (San Feliu de Guixols, Espagne)

- 16-18 juin : **Parallel CFD Workshop** (Istanbul, Turquie)
- 20-25 juin : **ICS'99** : 1999 ACM International Conference on Supercomputing (Rhodes, Grèce)
- 23-25 juin : **I-SPAN'99** : International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Networks (Perth, Australie)
- 27-30 juin : **SPAA '99** : Symposium on Parallel Algorithms and Architectures (Saint-Malo)
- 28 juin - 1er juillet : **PDPTA'99** : International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (Las Vegas, Etats-Unis)
- 3-6 août : **HPDC** : High Performance Distributed Computing (Redondo Beach, Ca, Etats-Unis)
- 17-20 août : **PARCO'99** : Parallel Computing 99 (Delft, Pays-Bas)
- 31 août au 3 septembre : **Euro-Par '99** : European Conference on Parallel Computing (Toulouse)

Des informations complémentaires, en particulier les adresses http de ces manifestations, sont disponibles sur le serveur WWW d'ORAP. Contactez le secrétariat d'ORAP si vous ne disposez pas de l'accès vers le serveur Web.

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, expérimentations de nouvelles technologies, applications, organisation de manifestations, formations, etc.



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>