



- **Communiqué de Presse**

Paris, le 1^{er} juillet 2004



Un ordinateur surpuissant pour dévoiler les secrets de la matière

Comment parvenir à percer les secrets de la matière quand cela nécessite d'énormes capacités de calcul ? La solution pourrait résider dans la création d'apeNEXT, un ordinateur surpuissant à la conception originale, élaboré par des physiciens et informaticiens européens de l'INFN en Italie¹, du DESY en Allemagne² et du Laboratoire de physique théorique d'Orsay (LPT-CNRS/Université Paris-XI). Le prototype de cet ordinateur a brillamment réussi les tests de performance effectués récemment dans les laboratoires de l'INFN à Ferrare et à Rome.

Créé pour répondre aux exigences de calcul de la physique théorique, l'ordinateur apeNEXT est le prototype de la 4^e génération de la famille de processeurs APE³, dont le principe est de faire travailler simultanément des processeurs indépendants sur un même calcul. Appelé processeur "massivement parallèle", il a été conçu pour combler le fossé entre la théorie qui décrit les particules élémentaires, et les nombreux résultats expérimentaux obtenus à l'aide d'accélérateurs de particules. L'enjeu est de mieux comprendre les interactions fondamentales qui régissent la matière à l'intérieur des noyaux. Cet objectif ambitieux nécessite d'énormes capacités de calcul. En effet, un calcul typique monopolise pendant plusieurs mois des ordinateurs possédant une puissance de calcul de plusieurs Teraflops. Un Teraflop correspond à mille milliards d'opérations par seconde, ce qui serait obtenu en combinant (laborieusement !) plusieurs milliers d'ordinateurs de bureau ordinaires.

Les tests, effectués sur un prototype de taille réduite, ont montré qu'apeNEXT était en mesure d'atteindre un tel niveau de performances, grâce aux avantages du calcul parallèle. Dans les années à venir, les avancées technologiques d'apeNEXT devraient permettre aux physiciens des particules de percer les secrets les plus intimes de la matière ordinaire.

Depuis le début du projet apeNEXT, la France a participé activement à la recherche et au développement de cet ordinateur. Des équipes du département SPM⁴ et de l'IN2P3⁵ du CNRS, de l'Université Paris-XI et de l'INRIA⁶ ont contribué de façon particulièrement importante à l'optimisation du compilateur et aux tests matériels et logiciels de la machine.

Au cours des dix dernières années, la collaboration APE a été le seul groupe européen en mesure de concevoir, construire et exploiter un système informatique complet de ce type. Cela a permis de développer en Europe le savoir-faire requis pour concevoir de tels ordinateurs qui a pu, par la suite, être transféré dans les industries de haute technologie.

La génération précédente du processeur APE (APEmille), conçue à la fin des années 90, est utilisée actuellement dans de nombreux laboratoires de physique théorique en Italie, Allemagne, France et Royaume-Uni. Aux États-Unis, un projet concurrent mené par l'Université de Columbia et des laboratoires IBM a atteint un stade d'avancement similaire.

Il reste maintenant à assembler les ordinateurs de la taille nécessaire. L'INFN a lancé un appel d'offre pour un ordinateur apeNEXT d'une puissance de 10 Teraflops au prix estimé de 6 millions d'euros. D'autres systèmes apeNEXT de taille importante sont en cours d'évaluation.

1. *INFN : Istituto de Fisica Nucleare*
2. *DESY : Deutsches Elektronieren Synchrotron*
3. *APE : Array Processor Experiment*
4. *SPM : Sciences Physiques et Mathématiques*
5. *N2P3 : Institut national de physique nucléaire et de physique des particules*
6. *INRIA : Institut national de recherche en informatique et en automatique*

Contact chercheur

Olivier Pene, Laboratoire de physique théorique d'Orsay, 01 69 15 73 76, olivier.pene@th.u-psud.fr

Contacts CNRS

IN2P3	SPM
Dominique Armand	Frédérique Laubenheimer
darmand@admin.in2p3.fr	frederique.laubenheimer@cnrs-dir.fr
01 44 96 47 51	01 44 96 42 63

Contact presse

Muriel Ilous, 01 44 96 43 09, muriel.ilous@cnrs-dir.fr