

LA TRIBUNE

HEBDOMADAIRE

Jean-David Chamboredon

« Réorienter l'assurance-vie vers les PME. »

PAGE 10

Interview du président du Fonds Isai et porte-parole du mouvement des « Pigeons ».



De gauche à droite : Angélique Zettor (27 ans), Genymobile; Boris Saragaglia (31 ans), Spartoo; Guilhem Velve-Casquillas (32 ans), Elvesys; Areeba Rehman (33 ans), FretBay; Vanessa Villard (34 ans), Amylgen; Boris Couilleau (35 ans), Titi Floris.

GÉNÉRATION PEUR DE RIEN!

Il y a ceux qui partent et, heureusement, il y a ceux, les plus nombreux, qui restent pour créer leur business. Voyage chez ces jeunes entrepreneurs qui rêvent de réussite en France.

PAGES 4 à 9

L 15174 - 53 - F - 3,00 €



FINANCE

LES POPY-BOOMEURS DU CAPITAL-INVESTISSEMENT

P. 20-21

TERRITOIRES

TEL-AVIV, TERRE PROMISE DES START-UP

P. 26

ENTRETIEN

THIERRY REPENTIN, MINISTRE DES AFFAIRES EUROPÉENNES

P. 34

La puissance des téraflops révolutionne l'industrie

CALCUL INTENSIF Avions, voitures, films, cosmétiques... la simulation numérique permise par le calcul haute performance est au cœur de tous les nouveaux produits. La puissance des supercalculateurs est une clé de l'innovation et de la compétitivité. La bonne nouvelle, c'est que la France est un des rares pays au monde à posséder des compétences de pointe sur toute la chaîne.

ISABELLE BOUCQ

De l'avion Rafale de Dassault au dernier vernis à ongle de L'Oréal, plus un seul produit ne sort sur le marché sans être passé par des phases de simulation numérique pour garantir une performance optimale et des comportements conformes aux attentes. « *La simulation, c'est notre colonne vertébrale*, affirme Gérard Poirier, adjoint au directeur de la stratégie scientifique en charge des partenariats chez Dassault Aviation. *C'est un moyen de faire des calculs avec beaucoup d'interpolations et des résultats corrects. On minimise*

les essais réels et les erreurs tout en aboutissant à une meilleure connaissance du produit virtuel. »

Chez Dassault, il est vrai, on fait de la simulation depuis belle lurette. « *Depuis 1975, nous avons beaucoup investi dans la simulation. Les prémices de Catia [logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) créé par Dassault Aviation, ndlr], chez nous, ont mené à la création de Dassault Systèmes, une belle réussite française dans la CAO.* » Les supercalculateurs ont permis de passer à la vitesse supérieure.

Pour désigner la simulation boostée par des calculateurs dont la puissance s'évalue en téraflops (un téraflop correspond à 1 000 milliards d'opérations par

seconde) et bientôt en pétaflops (1 million de milliards d'opérations par seconde), on préfère désormais parler de HPC, pour « *High Performance Computing* » ou calcul haute performance. « *Le HPC est l'ensemble des outils de technologie qui permettent de ne plus dépendre uniquement de l'expérimentation. Grâce au HPC, on peut simuler des phénomènes qu'on ne peut pas expérimenter, par exemple dans le nucléaire, ou pour comprendre la réaction des organes à l'intérieur du corps en cas de crash* », explique Hervé Mouren, qui dirige Teratec, le pôle européen de compétence en simulation numérique haute performance installé depuis un an à Bruyères-le-Châtel, dans l'Es-

sonne, à côté du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

DÉLAIS DE DÉVELOPPEMENT ET COÛTS RÉDUITS

« *La simulation est le couplage des mathématiques appliquées et de la recherche informatique. La France, observe Hervé Mouren, a la meilleure école de mathématiques au monde et il y a toujours eu un terreau fertile pour la recherche scientifique et les applications militaires.* » Selon lui, deux phénomènes ont donné un coup d'accélérateur au déploiement du HPC. « *Avec l'arrêt des essais nucléaires, il a fallu utiliser la simulation. D'autre part, depuis dix ans, les grands industriels ont*

pris conscience que la simulation était un enjeu stratégique. Ils doivent non seulement maîtriser ces technologies, mais aussi les diffuser dans leur écosystème et dans toute l'industrie. »

À la clé, des délais de développement et des coûts réduits. Hervé Mouren affirme que dans l'automobile, qui est un grand utilisateur d'HPC avec l'aéronautique et l'énergie, on a réduit le temps de développement des voitures par deux en quinze ans grâce à ces technologies de simulation reposant sur des puissances de calcul de plus en plus importantes. « *Et la première voiture qu'on construit peut rouler* », précise-t-il.

Un exemple ? La Cléo 4 a fait une cure d'amaigrissement de 100 kg grâce à la simulation numérique. Celle-ci a permis de tester les nouvelles pièces allégées et de garantir leur tenue en cas de choc. Dans l'aéronautique, on conçoit des avions moins gourmands en énergie et moins bruyants en analysant des phénomènes physiques complexes. Dans l'industrie pharmaceutique, on accélère la découverte de nouvelles molécules actives et de nouveaux médicaments. Les compagnies pétro-

Les industriels financent à hauteur de leur utilisation le supercalculateur Airain, une machine fournie par Bull au centre de calcul recherche et technologie (CCRT) du Commissariat à l'énergie atomique (CEA). [CEA]



FORUM TERATEC : SIMULER POUR INNOVER

Les 25 et 26 juin, le Forum Teratec réunit à l'École Polytechnique la crème de la crème du HPC européen et mondial. En présence de Louis Gallois, acquis à la cause du HPC depuis son passage chez EADS, des industriels viendront raconter leurs expériences, y compris des nouveaux venus comme Michelin ou Unilever, habituellement peu bavards.

21,8 milliards de dollars

C'est le chiffre d'affaires du HPC en 2012 dans le monde (y compris le stockage, les logiciels et les services associés). En France, il s'élève à 500 millions d'euros, avec une croissance à deux chiffres d'ici à 2017 (sources : IDC et Pierre Audoin Consultants).

DES CENTRES PARTOUT EN FRANCE

L'Usine Nouvelle a recensé neuf centres de calcul intensif ouverts aux entreprises : CCRT à Bruyères-le-Châtel (320 tflops), Roméo à Reims (6 Tflops), Cisna au Mans (1,5 tflop), Crihan à Rouen (14 Tflops), Extreme Factory aux Clayes-sous-Bois (170 Tflops), Caps Compute Lab à Rennes (42 Tflops), CSP à Pau (2,5 tflops), Calmip à Toulouse (38,5 Tflops) et HPC@LR à Montpellier (20,5 Tflops).



Teratec, le pôle européen de compétence en simulation numérique est installé depuis un an dans l'Essonne, à côté du CEA. [TERATEC]



Pour Gérard Roucairol, président de Teratec, « la puissance de calcul est un enjeu majeur qui chamboule les positions acquises dans l'industrie mondiale ». [TERATEC]

lières ont des outils pour chercher de nouveaux réservoirs et mieux exploiter les gisements actuels.

De nouveaux secteurs, comme le cinéma et les médias, se mettent à leur tour à lorgner les téraflows. Comme Luc Besson, et son studio EuropaCorp, qui s'intéresse de près au HPC. Le film *Avatar* n'aurait pas été possible sans les calculs de 40 000 processeurs, seulement trois fois moins puissants que les solutions déployées dans les simulations thermonucléaires ! L'interdiction des tests sur les animaux amène aussi des industriels de la

Fusion nucléaire, exploration du génome humain... c'est toujours la recherche publique qui tire ce marché.

cosmétologie, comme L'Oréal, à se tourner vers la simulation.

Si l'industrie s'est mise au HPC depuis une bonne dizaine d'années, c'est toujours la recherche publique qui tire ce marché avec des projets dans la fusion nucléaire comme Iter, l'exploration du génome humain ou la climatologie.

L'intérêt de Teratec est de réunir le trio indispensable au développement du HPC : industriels utilisateurs, fournisseurs de technologie et centres de recherche. Parmi les membres fondateurs, on trouve Airbus, Air Liquide, Dassault Aviation, Safran ou encore Total, ainsi que de nombreuses entreprises technologiques (Bull, Altran, Nvidia, ESI Group...) et des partenaires de recherche (CEA, CNRS, Polytechnique, Inria...).

L'un des fournisseurs de solutions hébergés sur le campus Teratec est la compagnie Distene. Selon son directeur commercial, Laurent Anné, ses clients ont besoin de logiciels pour exploiter les résultats

des calculs massifs. Et comme beaucoup d'acteurs de ce domaine, il s'enthousiasme en constatant que le HPC permet aujourd'hui de tester des phénomènes multiphysiques mélangeant les aspects électromagnétiques, chimiques ou mécaniques d'une solution, avec des résultats toujours plus réalistes. « C'est une barrière qui peut être franchie grâce au HPC », s'émerveille-t-il.

Après un an d'existence, Teratec peut se targuer de quelques résultats prometteurs, comme la création de l'institut de recherche technologique (IRT) SystemX dédié à l'ingénierie numérique des systèmes du futur et le lancement de Numinov (le numérique pour l'innovation), une plate-forme de services de calcul intensif dans les nuages (cloud). « En rendant le HPC disponible à la demande dans le cloud et les logiciels disponibles en mode SaaS [Software as a Service] on a déjà enlevé deux barrières à l'entrée. La troisième barrière est l'expertise dont les entreprises ont besoin pour

faire de la simulation numérique », explique Hervé Mouren. Malgré la levée progressive de ces obstacles, tout le monde déplore la difficulté d'accès pour les PME.

UN ENJEU STRATÉGIQUE POUR LES INDUSTRIELS

Certaines pourtant misent leur futur sur cette technologie. L&L Products est un équipementier automobile qui s'est doté de moyens de calcul importants dès le début des années 2000 en suivant les évolutions au fil du temps. « En 2012, nous avons acquis un cluster de 72 processeurs pour un coût en dessous de 100 000 euros, raconte Frank Braymand, chargé des calculs HPC dans cette société installée près de Strasbourg. Nous vendons aux constructeurs des solutions de renfort de structure. Sans le HPC, nous ne pourrions pas leur présenter des propositions abouties après avoir fait le tri entre les bonnes et les mauvaises solutions. C'est primordial pour nous. »

Depuis 2003, le centre de calcul recherche et technologie (CCRT) est l'un des composants du complexe de calcul scientifique du CEA sur le site de Bruyères-le-Châtel.

Pour fêter ses dix ans, le CCRT a encore augmenté sa puissance de calcul : 320 téraflows à la disposition des équipes du CEA et d'une dizaine de grands industriels.

« L'objectif est de les accompagner dans le passage à l'échelle dans la simulation numérique. Il y a d'autres offres de la part de HP, IBM ou Bull. Mais ils viennent chez nous pour expérimenter des phénomènes physiques complexes et pour aller plus vite. Grâce à notre veille, ils accèdent à des technologies nouvelles, comme le GPU computing », explique Christine Ménaché, chargée d'affaires CCRT au CEA. Le GPU ? C'est un type de calcul qui consiste à utiliser le processeur graphique (GPU) en parallèle à l'unité centrale de traitement, afin d'accélérer des tâches de calcul polyvalentes de science et d'ingénierie. Lancé il y a cinq ans par Nvidia, le calcul par le GPU s'est imposé comme un standard de l'industrie. « Thales est venu faire des tests pour ses radars, reprend Christine Ménaché. En interne, ça leur aurait pris quatre mois. Au CCRT, ça a pris une semaine. » Les industriels financent à la hauteur de leur utilisation le supercalculateur Airain aux

10 000 cœurs, une machine massivement parallèle fournie par Bull. Ils apprécient l'accès aux dernières technologies et les services offerts dans le stockage, le dépouillement et la visualisation à distance.

Gérard Roucairol, président de Teratec et vétéran de Bull, se fait le chantre du HPC et de son rôle dans

« Thales est venu faire des tests pour ses radars. En interne, ça leur aurait pris 4 mois. Au CCRT, ça a pris une semaine. »

CHRISTINE MÉNACHÉ, CHARGÉE D'AFFAIRES CCRT AU CEA

l'innovation et la compétitivité. « La conception des machines et des logiciels est en train de changer radicalement. La puissance des machines provoque des ruptures technologiques dans le logiciel. Pouvoir utiliser cette puissance de calcul est un enjeu majeur qui chamboule les positions acquises dans l'industrie mondiale, explique-t-il. La simulation numérique est un enjeu de maîtrise du futur de l'Europe et la France est l'un des rares pays dans le monde qui possède des compétences couvrant toute la chaîne de valeur. »

Pour lui, il est impératif de mettre la simulation numérique au service du renouveau de la productivité, comme il vient de l'expliquer dans un rapport remis ces jours-ci à la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services. « Avec le HPC, on est à la frontière de ce qu'il est possible de faire avec des ordinateurs. Les retombées sont très larges », conclut-il. Aux alentours de 2020, on devrait franchir le cap de l'exaflop, soit 1 milliard de milliards d'opérations par seconde... ▼

FOCUS

L'Europe soutiendra-t-elle le HPC ?

Si Jean-Philippe Nominé, chargé des collaborations européennes au CEA, parvient à ses fins, la Commission européenne devrait inscrire le HPC (High Performance Computing ou « calcul haute performance ») parmi les projets prioritaires du plan Horizon 2020. Au sein du forum ETP4HPC (European Technology Platform for HPC), il milite depuis plusieurs mois pour que le HPC fasse l'objet de programmes de recherche et de financements.

Structure indépendante fondée par des industriels européens, cette plate-forme pro-

pose plusieurs axes de recherche : passage à l'échelle extrême de l'exaflop (1 milliard de milliards d'opérations par seconde), avec des questions de résilience et d'efficacité énergétique, démocratisation des usages ou encore solutions déclinables pour les PME. À la clé, 150 millions d'euros par an pendant sept ans pour développer le HPC de demain. « Même s'il est difficile de chiffrer les retombées économiques et la création d'emplois, nous croyons que le HPC est porteur et la France est moteur grâce à ses compétences et à sa vision », affirme Jean-Philippe Nominé. ▼