# Le calcul haute performance : une technologie clé

***Les fondations sont posées et les bâtiments du Pôle Européen de Simulation Numérique Haute Performance commencent à pousser sur le plateau de Saclay. Pour qui ? Pour quoi la Technopole Ter@tec ?***

Le calcul numérique haute performance (HPC pour les intimes) est un domaine stratégique à double titre puisque ses applications sont transversales et de plus en plus nombreuses. Evaluation du risque sismique, sécurité des passagers, optimisation des traitements médicaux, simulation de la fusion nucléaire, prévisions météorologiques… un véritable inventaire à la Prévert. Reste que la France est en retard sur le sujet… *« La simulation numérique haute performance est tout à la fois un élément essentiel à la compétitivité des entreprises et un outil indispensable pour les grands challenges scientifiques. Elle permet de concevoir plus rapidement des produits mieux adaptés aux besoins, mais aussi d'analyser et de comprendre des phénomènes complexes »* rappelle Christian Saguez, Président de l'association Ter@tec dont la principale mission est de contribuer au développement du HPC. Celle-ci organisait début juillet son troisième forum à Bruyères-le-Châtel, tout près de Saclay, sur le site de la future Technopole de simulation numérique haute performance.

*Plusieurs centaines de professionnels étaient présents lors du forum Ter@tec sur le calcul haute performance.*

Un projet mêlant les financements privés et publics : CEA, communautés de communes, Conseil Général de l'Essonne, la société Genci, la Caisse des dépôts et consignations, la CCI ou encore Bouygues Investissement, pour une enveloppe globale d'une centaine de millions d'euros ! Et un projet qui devrait donc permettre aux industriels et chercheurs français de recoller au peloton de tête en matière de calcul numérique de haut niveau. Comme l'explique Christian

Saguez : *« La technopole a pour objectif de fédérer les acteurs français du HPC afin de développer l'offre technologique, mais également de doper l'attractivité du territoire en matière scientifique, et enfin de favoriser l'émergence d'un véritable marché de services. »* Le but est donc de constituer un centre de compétences réunissant constructeurs de matériels, éditeurs de logiciels, industriels et partenaires académiques autour d'une technologie d'avenir. Son fonctionnement se veut pragmatique : fédérer les besoins et les moyens de ces acteurs pour grandir ensemble à travers des projets de développement novateur.

La technopole regroupera donc tous les volets constitutifs du HPC, à la fois matériels, humains et prospectifs. Si tout va bien, dès 2010, le TGCC (Très Grand Centre de Calcul) accueillera deux machines de 0,5 et 1 Petaflop de puissance respective (capacité de traitement de 1015 opérations par seconde) ! Presque aussi puissant que la machine IBM utilisée par le National Security Laboratory de Los Alamos aux USA, qui héberge des programmes de recherche militaire sur le nucléaire... A côté du TGCC, la pépinière de 13 000 m$^2$ accueillera, elle, les grandes entreprises spécialistes du domaine comme Bull ou Intel, mais également des PME telles que Distène, Scilab, Caps Entreprise ou encore Numtech.

Devraient également voir le jour des plateformes de services, notamment la plateforme PCS pour la conception de systèmes complexes qui s'appuiera sur le projet CSDL. Enfin, l'Académie de Versailles avec l'ENS Cachan, et l'Ecole centrale de Paris piloteront une formation de deux ans (niveau Master) totalement nouvelle et centrée sur le calcul intensif.

Evidemment, les grands industriels sont les premiers partenaires de ce projet. Airbus, Electricité de France, Schneider Electric, Total, EADS, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) et même la Société Générale sont intéressés par cette mutualisation de moyens. Elle leur permettra en effet de bénéficier des retombées technologiques issues des programmes R&D de la Technopole, et ceci à moindre coût. Ils seront aussi les premiers utilisateurs des capacités de calcul disponibles au sein du TGCC, car les besoins sont énormes dans leurs secteurs respectifs.

Mais la volonté de Ter@tec est également de permettre l'accès de ses ressources aux industriels extérieurs à la Technopole, notamment à travers une plateforme spécifique baptisée PCS. Grâce à une liaison très haut débit, PME ou grands comptes pourront ainsi accéder à des offres de calcul/visualisation du TGCC, héberger leur propres solutions de calcul numérique ou même bénéficier de prestations d'études en la matière. Reste que pour l'instant les modalités d'accès et de commercialisation n'ont pas encore été définies par les structures qui en ont la responsabilité, notamment Genci et le CEA.

Cette plateforme calcul est également partie prenante d'autres activités de R&D menées notamment dans le cadre du pôle de compétitivité System@tic Paris-Région, ainsi qu'avec l'ANR (Agence Nationale de la Recherche). Dans le premier cas on citera par exemple la poursuite du projet Cariocas qui a déployé le premier réseau 40 Gb/s, ou encore la labellisation du projet CSDL visant à développer un environnement collaboratif pour la conception de systèmes complexes (tels que des véhicules de transports) notamment en phase d'avant-projet. Dans le second cas, Ter@tec est associé à des programmes de recherche sur le traitement des incertitudes en simulation, le calcul massivement parallèle pour la simulation des matériaux ou encore l'élaboration d'une plateforme Open Source pour le post/pré-traitement multi-domaines collaboratif et à distance.

Et les perspectives en matière de calcul haute performance ne manquent pas. On songe tout de suite aux défis gigantesques que devront relever les industries des transports et de la

*Christian Saguez, Président de l'association Ter@tec :* « La simulation Haute Performance est une priorité à la fois du monde industriel et du monde académique, mais aussi une opportunité pour les entreprises. »

fourniture énergétique dans les années à venir pour lutter contre le réchauffement climatique et la disparition des énergies fossiles. Mais comme l'expliquait Michel Rochette, directeur R&D de l'éditeur spécialiste du calcul Ansys, *« la compréhension de la biologie humaine est sans doute l'un des plus importants débouchés pour les outils de HPC. Les dépenses de santé ne cessent d'augmenter dans les pays industrialisés. Elles représentent par exemple 16 % du PIB aux USA. Et la scalabilité (parallélisation massive d'unités de calcul) des machines de HPC laisse présager des avancées spectaculaires en matière de médecine préventive et curative. Avec par exemple la possibilité de personnaliser finement et de simuler l'effet des traitements grâce à un modèle numérique complet du corps humain ! »* ◆