

FOCUS SUR UN ACTEUR CLEF

de la recherche technologique

Le CEA est un acteur européen capable de mettre en œuvre les centres de calculs de demain pour répondre aux besoins de la défense, de l'industrie et de la recherche. **Rencontre avec Jacques-Charles Lafoucrière, Chef de projet informatique à la Direction des Applications Militaires du CEA.**



Jacques-Charles Lafoucrière

Quel est le positionnement du CEA ?

Acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation, le CEA intervient dans 4 domaines : la défense et la sécurité (confiée à la Direction des applications militaires - DAM), les énergies décarbonées (nucléaire et renouvelable), la recherche technologique et la recherche fondamentale pour les sciences de la matière et les sciences du vivant. Ses missions, notamment au service de la dissuasion nucléaire française, l'ont conduit à se positionner comme un acteur majeur et un moteur du calcul haute performance (High Performance Computing) et du traitement massif des données. Depuis l'arrêt définitif des essais nucléaires français en 1996, le CEA/DAM doit garantir la sûreté et la fiabilité des armes nucléaires françaises par la simulation. La grande complexité des calculs de fonctionnement d'une arme et la nécessité d'un haut niveau de précision des évaluations imposent l'utilisation de supercalculateurs très performants. Pour répondre aux besoins de la défense dans le respect des délais des programmes et en toute souveraineté, le CEA/DAM développe depuis 2001, des supercalculateurs aux performances requises, en partenariat avec l'industriel français (européen) Atos. En démontrant la performance de ces machines sur les simulations particulièrement

contraignantes du CEA/DAM, Atos dispose d'un solide argument pour promouvoir ces supercalculateurs auprès des industriels et des laboratoires de recherche internationaux. Cette démonstration est confortée par l'usage de calculateurs similaires à ceux de la dissuasion dans les centres de calcul opérés par le CEA/DAM conjointement à celui dédié à la dissuasion, l'un pour la recherche académique européenne, l'autre pour l'industrie.

Quels sont vos autres partenariats ?

Le CEA soutient un écosystème du calcul haute performance en France. Le partenariat industriel avec Bull, depuis 2001, à présent au sein d'Atos, permet de disposer d'un constructeur HPC européen de niveau mondial. Nous collaborons avec des fournisseurs de technologies comme Intel ou ARM dans le domaine des processeurs, ainsi qu'avec des PME françaises comme OpenIO, et 2CRSi, dans le domaine du stockage de données. Les programmes de recherche et d'innovation sont faits en co-conception pour réaliser des produits répondant au marché du calcul intensif, le CEA/DAM mettant en œuvre les calculateurs têtes de série. Nous travaillons sur le développement de logiciels en mode communautaire, avec l'Institut Français du Pétrole et des Énergies Nouvelles (IFPEN). Enfin, nous travaillons aussi sur le développement de logiciels en Open Source.

Quels sont les axes qui vous mobilisent ?

Avec Atos, nous nous focalisons sur les machines de classe exaflopique (milliards de milliards d'opérations par seconde), dont nous visons une première version en 2021. Les supercalculateurs imposent une maîtrise de l'efficacité énergétique. Avec ces machines complexes qui comportent des milliers de petits ordinateurs de calcul, il faut aussi que les logiciels qui gèrent les machines détectent toute panne d'un composant pour poursuivre le calcul de façon fiable.

De plus, nous devons résoudre le problème de gestion des gigantesques flux de données générées par les calculs. Notre ambition est aussi de rendre ces machines aussi faciles d'utilisation qu'un logiciel de stockage de type Cloud.

Qu'en est-il de vos enjeux ?

Les machines exaflopiques sont composées de plusieurs modules de technologies différentes, chacune optimisée pour un type de calcul ou d'algorithme pour un usage spécifique. Il va donc falloir maîtriser cette plus grande diversité afin de remporter ces défis. Par ailleurs, avec la convergence du calcul haute performance et de l'intelligence artificielle (High Performance Data Analysis), il faut affronter la problématique de traitement inhérente aux très grandes bases de données. Dans ce cadre, nous prévoyons l'utilisation de nouvelles machines, comme les calculateurs quantiques, qui auront un mode d'utilisation complètement différent. Nous avons installé un « simulateur quantique », la Quantum Learning Machine d'Atos pour nous préparer ainsi que d'autres utilisateurs aux nouvelles générations de supercalculateurs et adapter, en avance de phase, nos logiciels et outils de calcul.

Vos perspectives ?

Nous avons une vision sur les 10 ans à venir avec les machines exaflopiques. Cela permet à la dissuasion française (et globalement la défense) de disposer de calculateurs au meilleur niveau mondial. À plus long terme, nous nous préparons à l'utilisation des machines quantiques. Cette stratégie est utile pour la Défense, l'industrie et la recherche et conduira à de nouveaux usages (santé, matériaux...). En co-développant les supercalculateurs du futur avec Atos, nous contribuons à la compétitivité du tissu industriel et de recherche français et européen, et donc à notre souveraineté. ✕