

/en_couverture



TERATEC 2013 : DEMANDEZ LE PROGRAMME...

1 - LES SESSIONS PLENIERES

Lors de la première journée du Forum Teratec, les sessions plénières sont traditionnellement dédiées à la stratégie des entreprises et des États en matière de HPC. Ce mardi 25 juin, elles illustreront une fois encore la diversité des usages du calcul intensif et de la simulation, en revenant en détails sur les progrès accomplis et les innovations apparues depuis la dernière édition. Grands industriels, fournisseurs de technologies, utilisateurs très avancés, PME innovantes... autant de visions et de problématiques qui devraient donner lieu à de passionnants échanges.

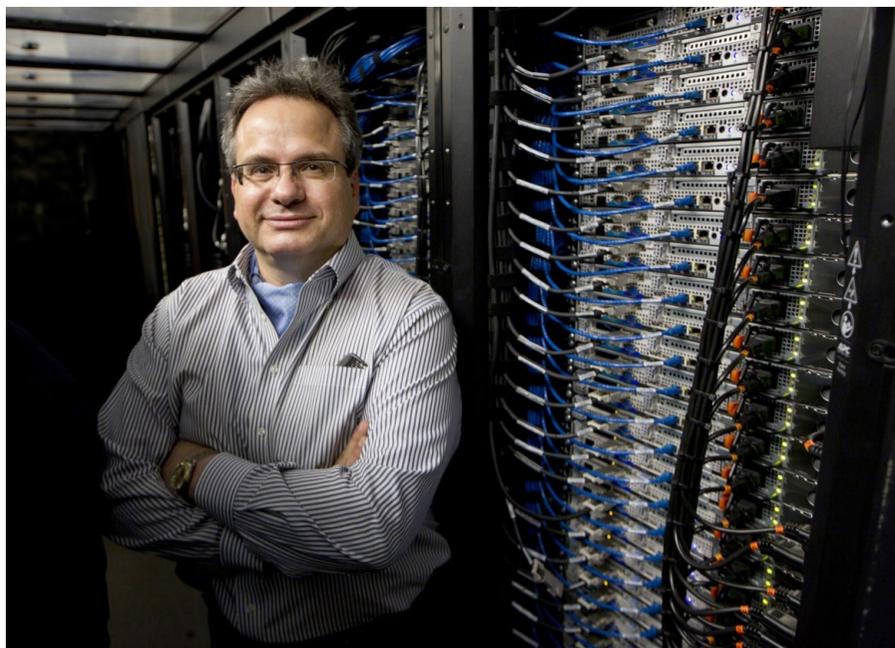
Technologies de rupture en ingénierie HPC

Charbel Farhat

Director, Army High Performance Computing Research Center, Stanford University

Dans cette session qu'on peut prédire brillante, le Pr Farhat se propose de faire le point sur les technologies récemment apparues (et disparues) dans la communauté HPC, pour évaluer les

acquis actuellement les plus stables. L'idée sous-jacente, car ce panorama n'est évidemment pas une fin en soi, est d'identifier les meilleures pistes susceptibles de renforcer les usages de la simulation numérique. Aux dires du Pr Farhat, le problème est qu'aujourd'hui, la simulation est encore trop gourmande en ressources pour devenir l'approche standard dans la conception et l'ingénierie.



Si l'on veut que se matérialise cette "routine" (selon ses propres termes) dans les opérations où l'aspect temps est essentiel, un certain nombre de ruptures avec l'existant sont donc indispensables. A côté des recherches visant l'exascale, des technologies émergentes ont vocation à relier les deux extrémités du spectre : supercalculateurs privés et HPC en tant que service cloud. Parmi ces nouvelles tendances, l'approche par *model order reduction* paraît très prometteuse. Elle fera l'objet d'un long focus qui sera le point d'orgue de cette intervention.

L'exascale et le Big Data au NERSC

Sudip Dosanjh
Directeur, NERSC,
Lawrence Berkeley Laboratory



On sait que le Département de l'Energie américain (DOE) est un des principaux initiateurs technologiques dans le domaine du HPC outre-Atlantique. L'objectif du Dr Dosanjh, dans cette session, n'est rien moins que de décrire comment le

National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC) du DOE travaille activement à atteindre l'exaflop et l'exabyte en 2022. Le Centre compte aujourd'hui 4 500 utilisateurs issus de laboratoires universitaires, institutionnels et industriels, ce qui en fait une plateforme très polyvalente mais l'oblige à maintenir une infrastructure de grandes dimensions.

D'ici à la fin de la décennie, les responsables du NERSC souhaitent permettre aux chercheurs dans de nombreux domaines d'exécuter facilement des simulations de plusieurs centaines de Pétaflops. Pour cela, des systèmes pré-exascale seront déployés en 2016 (NERSC-8) et 2019 (NERSC-9), avec à chaque fois un équilibrage des capacités entre calcul et gestion des données. C'est la roadmap de cette montée en puissance que le Dr Dosanjh a prévu de présenter avec, incidemment, la création d'un complexe de 3 000 m² (le Computational Research and Theory Center), bénéficiant de 40 MW de puissance électrique et équipé des toutes dernières technologies de traitement de données, de stockage et de réseau à très haute vitesse. Une session qui devrait combler les spécialistes systèmes.

Evolution et défis en ingénierie par simulation

Stefano Odorizzi
Président, ENGINSOFT, S.p.a.



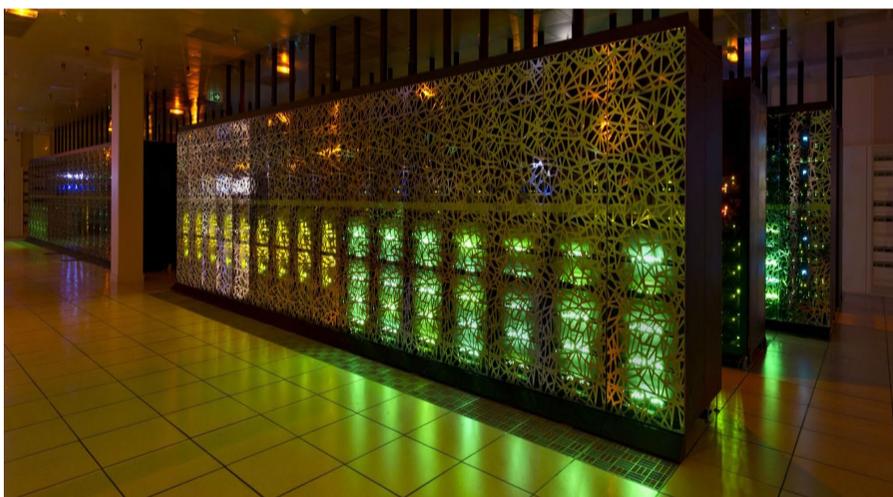
Expert mondialement reconnu dans le domaine des sciences de la simulation, le Pr Odorizzi tracera dans son intervention les contours d'un nouveau paradigme en cours de généralisation. Il semble clair que la modélisation multi-

échelles, à partir d'approches pluridisciplinaires, est aujourd'hui la seule voie possible pour la simulation de systèmes complexes à fortes interdépendances, surtout si l'on élève le niveau des standards de précision requis.

Or, dans la plupart des contextes, on doit aussi viser l'optimisation multi-objectifs et la quantification des incertitudes, de sorte que les volumes de données obtenus explosent. D'où la nécessité dans laquelle se trouve la communauté des utilisateurs de dépasser les horizons de performance actuels, tant logiciels que matériels. L'objectif, pour le Pr Odorizzi, est de complètement libérer les ingénieurs des contraintes du calcul, c'est-à-dire de leur permettre de tester à l'envi des idées que les calculateurs modéliseront en temps réel. Cette session se propose d'identifier les obstacles qui nous en séparent.

Les défis du HPC

Marie-Pierre de Bailliencourt
Directrice générale adjointe, Bull



"Le HPC fait partie des technologies clés de l'évolution scientifique, technique et sociale de ces prochaines années. Il est au cœur des problématiques d'usages qui s'ouvrent aux chercheurs, aux entreprises et, à terme, aux particuliers.

Deux défis majeurs structurent son évolution : le premier concerne sa mise à la disposition de publics plus larges et plus diversifiés. Le HPC doit sortir des grands laboratoires de recherche et des grandes entreprises industrielles pour atteindre les PME, les ETI et offrir aux utilisateurs les outils de leur innovation et de leur compétitivité. Le cloud HPC y contribuera en grande partie, en offrant à la demande la performance requise. Le développe-

ment accéléré des applications d'usage (analyses prédictives, modélisation et simulation, gestion de contenus, contrôle des flux, services déportés, etc.) appellera également cette nécessaire démocratisation d'accès.

Le second défi est celui de la performance exaflopique et des nouveaux paradigmes qu'elle appelle en termes de fiabilité, d'efficacité énergétique et de parallélisme notamment. Les grands constructeurs se sont donnés cette ambition aux alentours de 2020. Bull en fait partie. Cette maîtrise de l'exaflop est un enjeu mondial stratégique car elle donnera corps à de nouvelles lois informatiques et à une nouvelle gouvernance de l'information et de l'intelligence humaine. Il est donc indispensable qu'elle s'inscrive dans une perspective démocratique, plurielle et ouverte."

Le calcul haute performance, outil stratégique d'une entreprise

Jean-François Minster,
Directeur scientifique, Total



Détenteur du plus gros calculateur privé au monde (Pangea, 2,3 Pflops, voir les [actualités](#) de notre numéro d'avril), Total dispose également d'autres machines très performantes installées dans diverses filiales en Europe et aux Etats-Unis. Pour le Groupe, le calcul intensif est utile dans une variété de domaines d'applications et pour différents objectifs. Les applications concernent l'exploration sismique pétrolière, la simulation des réservoirs d'hydrocarbures, les calculs de structures, la simulation des procédés et la compréhension des propriétés des matériaux et des interfaces. Les objectifs relèvent le plus souvent de la compréhension, mais de plus en plus de l'aide à la décision.

A partir de l'exemple Total, cette session a pour vocation de démontrer combien le calcul à haute performance peut s'avérer rentable dans un contexte de production industrielle. A condition que l'on ne considère les calculateurs que comme les briques d'un dispositif plus large, comprenant équipes spécialisées par applications, codes dédiés (recherche, opérationnel) et partenariats techniques et technologiques, notamment avec les structures académiques travaillant dans les disciplines connexes.

Les bénéfices de la simulation numérique pour les activités d'Air Liquide

Régis Réau

Directeur scientifique, Air Liquide

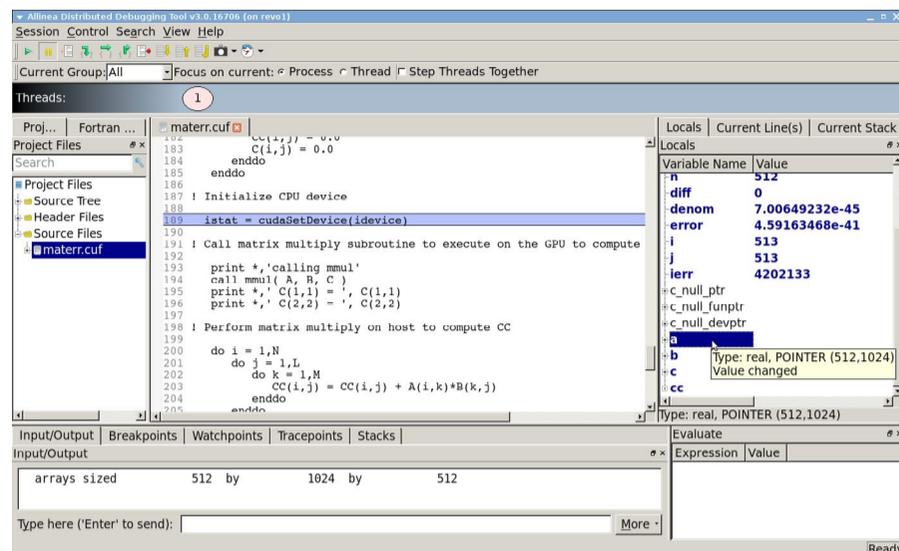
Dans cette autre session orientée retour d'expérience industrielle, Régis Réau soulignera l'importance de la simulation numérique dans la chaîne d'innovation qui permet de comprendre, de prédire et d'optimiser les processus d'Air Liquide et de ses clients. L'approche simulée ouvre en effet de nouvelles possibilités dans la production et l'utilisation de gaz à usage industriel, médical et environnemental, tout en accélérant leur mise sur le marché.

S'appuyant sur des années d'utilisation, le Dr Réau mettra en évidence les multiples intérêts que les entreprises privées peuvent tirer des outils de simulation disponibles aujourd'hui à coût raisonnable (CFD, modélisation moléculaire), dans l'optimisation de la recherche opérationnelle, le contrôle de processus et la rentabilisation des investissements.

Débugage et profilage HPC, aujourd'hui et demain

David Lecomber

COO, Alinea Software



Point n'est besoin de présenter Alinea Software, spécialiste mondial des outils d'aide à la programmation parallèle à grande échelle. Dans cette session, David Lecomber passera en revue les défis auxquels doivent faire face les développeurs HPC sur la route qui mène à l'exascale. Les objectifs fondamentaux que sont l'exécution sans erreur et la recherche de performance maximale s'avèrent en effet de plus en plus difficiles à atteindre, d'autant que les technologies d'accélération GPU et x86, en augmentant fortement les niveaux de *concurrency*, tendent à rendre les systèmes de plus en plus hétérogènes.

Fournisseur de débogueurs et de profileurs capables de prendre en compte ce niveau de complexité, Alinea est en quelque sorte *trend-setter* dans ce domaine. Cette session sera donc illustrée par de nombreux exemples d'utilisation en situation réelle, et se terminera par la présentation des évolutions fonctionnelles de ces outils à court et moyen termes.

Forum Teratec 2013 : les infos pratiques

quand

Mardi 25 juin de 9h00 à 18h30 :

- Sessions plénières
- Exposition

Mercredi 26 juin de 9h00 à 18h00 :

- Ateliers techniques
- Exposition

où

ECOLE POLYTECHNIQUE

Route de Saclay

92128 Palaiseau Cedex

[Accès](#) par l'autoroute A6

[Accès](#) par la nationale 118

[Accès](#) en TGV ou RER B et C



/teratec_2013

2 - LES ATELIERS TECHNIQUES

Toujours variés, toujours en lien avec l'actualité technique et sociétale, les "ateliers du deuxième jour" font la part belle à l'appliqué, aux retours d'expérience et à l'échange. Selon la vocation première de Teratec, ils mettent également l'accent sur les enjeux industriels découlant des technologies abordées. En voici une description complète, pour vous donner envie...

Systemes complexes, mécatroniques et embarqués

(Amphi 1 - Mercredi 26 juin de 9h00 à 13h00)

Thème récurrent du Forum Teratec, cet atelier incontournable renouvellera cette année son panorama détaillé de l'état de l'art des technologies, méthodes et outils de conception des systèmes complexes, en particulier dans l'embarqué. Techniquement, les systèmes embarqués présentent en effet des défis majeurs pour les ingénieurs, dans la mesure où ils concentrent



l'essentiel des difficultés rencontrées sur les systèmes classiques - haute performance et haute fiabilité, notamment - en y ajoutant leurs contraintes propres. Hautement intéressant, donc, ce sujet s'inscrit par ailleurs dans un contexte de demande en forte croissance. Aux secteurs traditionnellement concernés (spatial, aéronautique, automobile, énergie...) s'ajoutent en effet de nouveaux entrants (multimédia, e-santé...), qui voient dans de tels systèmes des horizons technologiques prometteurs.

L'intérêt de cet atelier, généralement très fréquenté, réside en particulier dans l'expression de la vision stratégique de grands laboratoires de recherche, d'industriels pionniers dans leurs domaines, mais également de fournisseurs des technologies matérielles et logicielles qui constituent les briques de base avec lesquelles chacun travaille.

Les débats seront initiés par Clément Fortin, P-DG du CRIAQ (Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec), qui présentera notamment le modèle de recherche collaborative développé au CRIAQ et fera le point sur les développements en cours en avionique au Canada.

Bruno Monsuez, Directeur du Laboratoire Electronique et Informatique de l'ENSTA ParisTech, prendra ensuite la parole pour passer en revue les travaux en cours dans le domaine des systèmes HPC embarqués de classe *safety-critical*. De plus en plus complexes, ces systèmes se caractérisent aujourd'hui par une explosion de composants logiciels exécutés sur des plateformes matérielles distribuées. Les contraintes de prédictibilité nécessaires aux certifications restant les mêmes, cette complexification appelle de nouvelles méthodes. C'est le propos de cette intervention que d'en présenter l'état actuel et les perspectives.

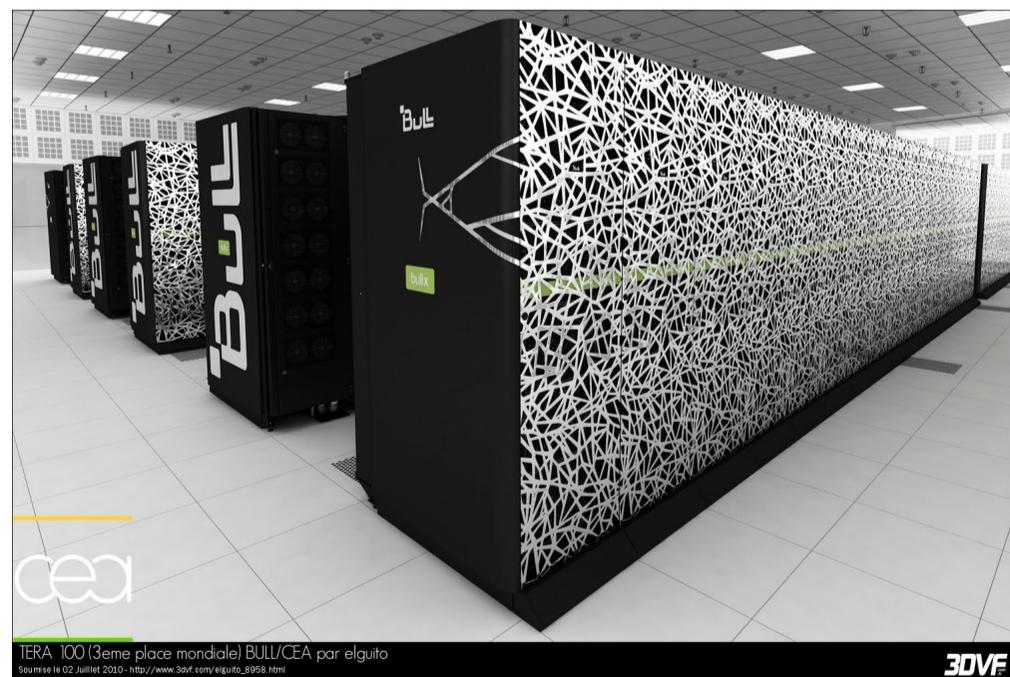
Directeur de Kalray Solutions, Laurent Julliard abordera ensuite les questions relatives à l'utilisation de processeurs *manycore* en environnements embarqués. Architecte *fables*, Kalray, rappelons-le, produit le processeur MPPA 256, qui intègre 256 unités de calcul dans une enveloppe consommant environ 5W. On peut penser

que les réflexions menées ici résonneront également aux oreilles des chercheurs qui réfléchissent à l'intégration massive de processeurs parallèles dans les architectures exascale.

Après la pause café, Jacques Duysens et Philippe Ravier, respectivement Directeur Général et Directeur R&T de Silkan, présenteront à l'assistance la technique mathématique dite de *model reduction*, qui permet de modéliser en HPC des phénomènes physiques complexes. Cette approche semble promettre, peut-être à terme proche, d'importantes avancées dans la mise au point des systèmes embarqués temps réel présentant de haut niveaux de dépendance.

Enfin, Thierry Chevalier, Head of engineering methods & tools architecture chez Airbus, évoquera l'évolution nécessaire des méthodes de gestion de données dans la conception de systèmes mécatroniques. Ces systèmes évoluant eux-mêmes de produits discrets en systèmes composites, il est en effet indispensable, pour la bonne fin des projets, que les outils et pratiques d'ingénierie s'adaptent.

La simulation numérique des matériaux (Amphi 2 - Mercredi 26 juin de 9h00 à 13h00)



Depuis quelques années, le HPC a radicalement transformé le domaine de la simulation des propriétés des matériaux. A cela deux explications. D'une part, une bien meilleure maîtrise de la complexité, les propriétés intéressantes résultant généralement de l'interaction d'effets à plu-

sieurs échelles, de l'atomique au macroscopique. D'autre part, des possibilités de mise en œuvre d'interactions complexes, notamment à l'échelle atomique. Ces deux bénéfices expliquent que la simulation prédictive soit devenue un enjeu industriel de première importance, tant dans le domaine de la simulation du comportement des systèmes que dans la réalisation *in silico* de nouvelles molécules ou assemblages répondant à des besoins spécifiques.

Présidé par Gilles Zerah, du CEA, cet atelier propose un panorama de l'état de l'art dans trois domaines industriels particulièrement concernés par ce type de simulation : la mécanique avec Michelin, la chimie avec Unilever et les biotechnologies avec GSK. Pour chacun de ces trois champs d'applications et de recherches, des ingénieurs appartenant aux sociétés citées prendront la parole pendant 30 minutes environ pour décrire l'état actuel de leurs travaux et les perspectives qui sont les leurs à moyen et long termes. Il se murmure d'ailleurs que certaines interventions devraient être particulièrement inspirantes, et en tous cas porteuses d'idées nouvelles applicables à un large éventail d'autres secteurs.

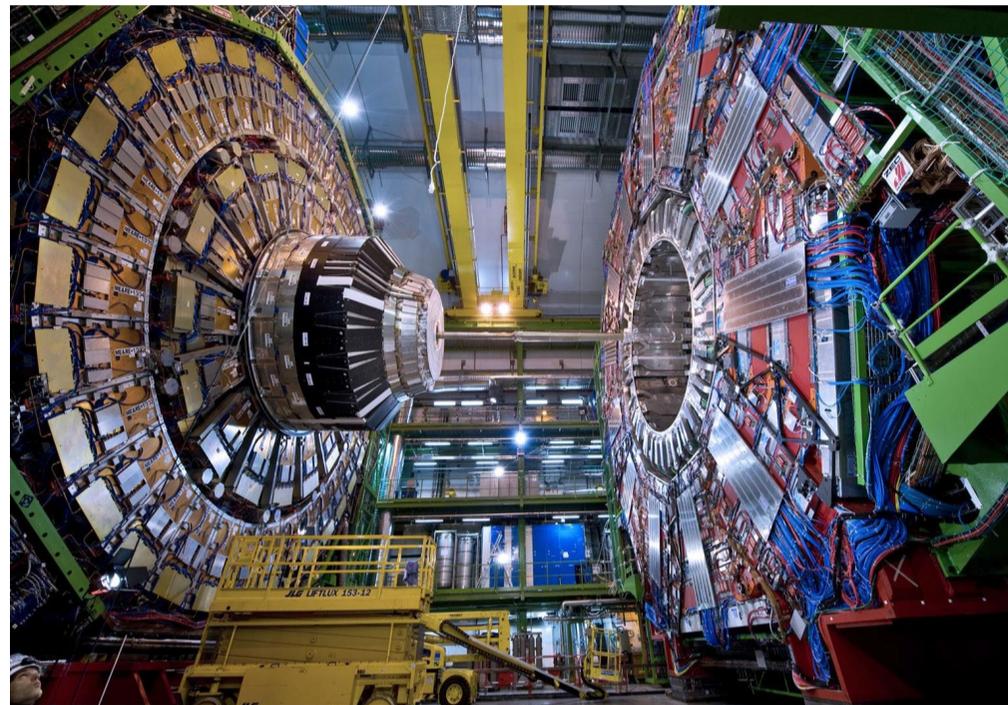
Gilles Zerah devrait également présenter un certain nombre de simulations en conditions extrêmes réalisées sur le calculateur Tera100 du CEA, qui démontreront si besoin en était les bénéfices que l'industrie peut tirer du HPC dans les recherches les plus avancées. Enfin, l'atelier se conclura par une autre présentation, celle du CECAM (Centre Européen de calcul atomique et moléculaire), réseau organisé en nœuds régionaux et nationaux et destiné à la mise commun des nouvelles idées et pratiques dans ce domaine. Un must pour tous les spécialistes de la simulation.

Big Data et HPC

(Amphi 3 - Mercredi 26 juin de 9h00 à 13h00)

Sujet ô combien à la mode, comme en témoigne mois après mois les colonnes de votre magazine, la perspective d'une convergence prochaine entre HPC et Big Data ne fait plus guère de doute. La raison en est simple : la recherche,

comme l'ensemble des activités humaines faisant intensément appel à l'informatique, est de plus en plus souvent confrontée au déluge des données produites. Or, à partir d'une certaine volumétrie, les données ne peuvent plus être gérées avec les outils traditionnels. La communauté HPC est donc amenée à adopter des méthodes innovantes dont certaines, précisément, ont été défrichées par les spécialistes de ce que l'on appelle globalement le Big Data.

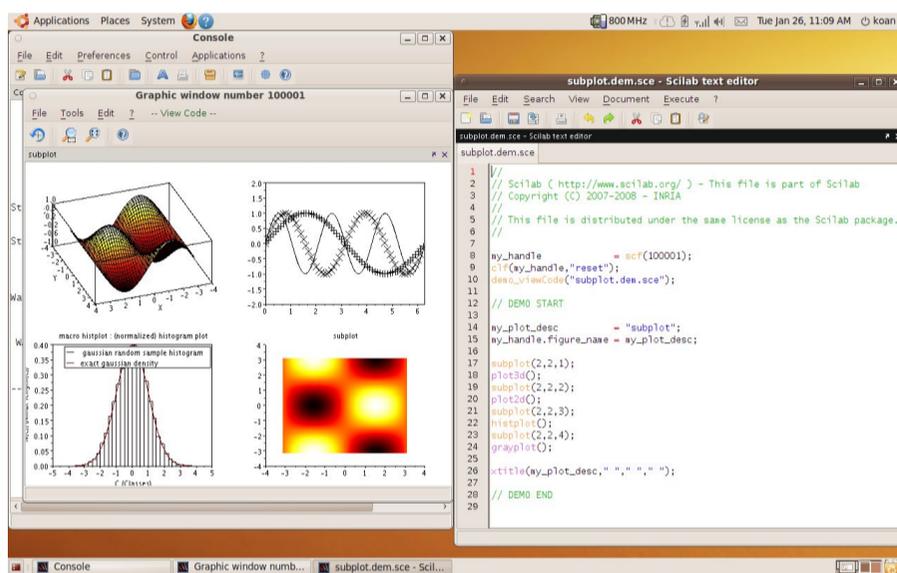


Pour résumer, le graal, en ce domaine, c'est l'extraction rapide voire en temps réel des informations les plus pertinentes dans le contexte d'un problème donné. Présidé par Ange Caruso et George Hébrail, d'EDF, ainsi que par Guillaume Colin de Verdière, du CEA, cet atelier a pour objet d'en évaluer les enjeux, les problématiques et les méthodes les plus récentes, en rassemblant des spécialistes de renommée mondiale. Point intéressant, les discussions devraient se placer principalement du point de vue Big Data, en essayant de mettre en avant l'apport des techniques déjà établies dans le monde HPC.

Parmi les intervenants, Bob Jones, responsable du projet OpenLab au CERN, abordera les approches et les technologies actuellement en cours d'évaluation qui devraient permettre de répondre aux besoins extrêmes du LHC en matière de gestion de données sur les 15 prochaines années. Julien Laugel, de MFG Labs, reviendra sur la question des défauts inhérents à Hadoop / MapReduce quant à la gestion des graphes, et fera le point sur les solutions permettant précisément de contourner MapRe-

duce, avec un focus particulier sur le temps réel. D'autres experts HPC / Big Data d'EDF, Intel, SAP et Orange prendront quant à eux la parole pour relater leurs propres expériences dans des domaines tels que l'analyse rapide de données, la modélisation ou encore les bonnes pratiques en vigueur chez les grands acteurs du cloud computing.

5ème journée des utilisateurs Scilab (Amphi 4 - Mercredi 26 juin de 9h00 à 17h00)



Tout spécialement destiné à la communauté des utilisateurs de Scilab et Xcos, cet atelier est un passage obligé pour qui souhaite bénéficier de retours d'expériences de tout premier ordre. Que vous soyez rompu aux finesses de cet outil Open Source ou que vous commenciez seulement à le prendre en main, vous en repartirez beaucoup plus riche d'idées et de perspectives. Le public visé étant d'abord industriel, cette journée devrait connaître une audience encore en croissance par rapport à l'an dernier. Et comme de juste, priorité sera donnée aux sujets fonctionnels, avec des cas d'utilisation réels et des interventions axées sur le partage.

Une dizaine de *speakers* se relayeront pour couvrir aussi largement que possible les nombreux domaines d'utilisation de Scilab, en particulier dans les secteurs de l'énergie, de la défense et de l'aérospatial. Analyse et modélisation des données. boîtes à outil métier, utilisations en mesure *online* ou *offline*, aucun des grands champs d'utilisation ne manque à l'appel. Signalons qu'en fin de journée, François Bodin, de CAPS Entreprise, présentera en détail les meilleures stratégies

pour tirer avantage des technologies de parallélisation présentes dans les accélérateurs AMD, Intel et NVIDIA. L'approche proposée a pour but de simplifier l'accélération des programmes Scilab par le biais des instructions de programmation parallèles OpenHMPP.

HPC et efficacité énergétique

(Amphi 1 - Mercredi 26 juin de 14h00 à 18h00)

Présidé par Marie-Christine Sawley, de l'Intel Exascale Lab de Versailles, cet atelier se consacre à l'un des sujets les plus épineux du HPC, non seulement pour le passage à l'échelle mais également pour la montée en puissance des plateformes actuelles de moindre envergure. L'objectif est de faire le point sur les recherches, nombreuses et diversifiées, qui visent à augmenter l'efficacité énergétique au niveau composants et au niveau système. Y seront abordés notamment l'approche contrôle de consommation à partir de l'OS, l'impact de la pile applicative sur l'optimisation de cette consommation, et plus globalement les travaux en algorithmique menés dans ce sens. Les avancées les plus récentes, par exemple la caractérisation énergétique et les méthodes d'équilibrage de charge y seront détaillées. Ces présentations devraient faire écho à [l'interview](#) que nous avait accordé le Pr William Jalby de l'UVSQ, par ailleurs *Chief Scientist* de l'Intel Exascale Lab, dans notre numéro de mai.

Si le sujet recouvre vos préoccupations, nous vous invitons à ne pas manquer cette session. De prestigieux intervenants vont en effet se succéder au pupitre, à commencer par John Shalf, des Lawrence Berkeley Labs, qui parlera de nouvelles techniques plus pointues que le voltage dynamique et l'adaptation des fréquences d'horloge (DVFS). Le Dr Shalf fera le point sur les approches les plus agressives étudiées aujourd'hui pour les processeurs mobiles, et sur les défis qui restent à relever dans leur implémentation au sein de systèmes plus globaux, en particulier en matière d'hétérogénéité et de programmabilité.

Vincent Keller, de l'EPFL, prendra ensuite le relais pour présenter une nouvelle métrologie, la quantité *Energy-to-Solution*, son application sur

plusieurs processeurs récents et les implications de l'ensemble sur les stratégies systèmes de gestion de l'électricité.

Rosa Badia, représentante bien connue du Barcelona Supercomputing Center, interviendra ensuite sur plusieurs outils d'importance dans la chasse au Joules, en particulier la bibliothèque d'équilibrage de charge DLB et un algorithme d'équilibrage précis, LeWI, qui se combinent particulièrement bien au modèle de programmation OmpSs. L'idée sous-jacente est de réduire la consommation par la réduction des temps de traitements en augmentant ce que le Dr Badia appelle la malléabilité système.



Après une courte pause, trois autres présentations proposeront diverses approches appliquées. Benoît Pradelle, de l'UVSQ, se propose de décrire deux projets dans lesquels des techniques affinées de DVFS (Dynamic voltage and frequency scaling - évoqués plus haut) produisent des résultats probants. Daniele Taffani, du Leibniz Supercomputing Centre, abordera les stratégies mises en œuvre par le projet Mont-Blanc aux niveaux matériel, logiciel et infrastructure. L'objectif officiel de Mont-Blanc est en effet de réduire de 15 à 30 fois la consommation énergétique du système éponyme. Enfin, Sébastien Cabaniols, de HP, reviendra sur les ruptures technologiques en matière de densité et de consommation proposées par la gamme de serveurs Moonshot, récemment lancée et dont on attend des déclinaisons spécifiquement HPC pour la fin de l'année 2013.

Le HPC dans la Santé

(Amphi 2 - Mercredi 26 juin de 14h00 à 18h00)



Ce n'est un secret pour personne, les secteurs de la biologie et de la santé recourent de plus en plus souvent au HPC pour faire avancer recherche fondamentale et travaux appliqués. Deux grands domaines sont concernés. D'une part, la simulation de phénomènes complexes : modélisation moléculaire, physiome, mécanismes des affections, effets des médicaments, conception de nano-systèmes, de biomatériaux, d'organes artificiels ou de robots chirurgicaux ou d'assistance au handicap. D'autre part, le traitement de grosses volumétries de données biologiques (génomique, protéomique...) et cliniques (imagerie médicale, épidémiologie...). Organisé conjointement par Teratec et Medicen, cet atelier a vocation à faire émerger les grands axes des initiatives futures associant Santé et HPC.

Après un exposé introductif du Dr. François Ballet, président du Comité R&D du pôle de compétitivité Medicen, sur les grandes orientations actuelles de l'usage du HPC en santé, le programme se propose de revenir plus en détails sur l'état de l'art en matière de biologie intégrative, en particulier pour la recherche et la conception de nouveaux médicaments, et sur l'usage de l'imagerie médicale et des techniques de réalité virtuelle. Des quatre exposés successifs se dégageront naturellement les prochains horizons de la recherche. Ne manquez pas en particulier l'intervention de Denis Le Bihan, Directeur de NeuroSpin, le centre d'imagerie cérébrale en champ intense attaché au CEA. Le Dr Le Bihan, spécia-

liste mondial de l'imagerie par résonance magnétique, nous emmènera en voyage au cœur de nous-mêmes dans des contextes aussi divers que la perception musicale, les processus inconscients à l'origine de nos décisions ou encore le développement du cerveau *in utero*. En ligne de mire de ses travaux se trouve la recherche du "code neural", lien supposé entre atome et pensée, c'est-à-dire entre la matière et l'esprit.

Modélisation et simulation au service de la ville durable

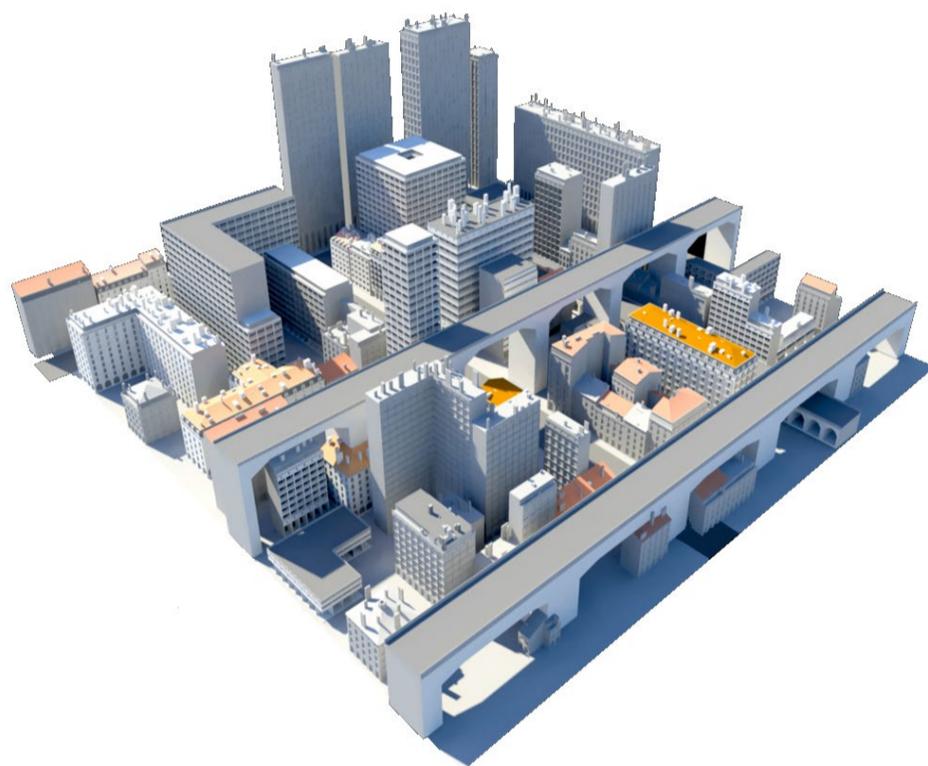
(Amphi 3 - Mercredi 26 juin de 14h00 à 18h00)

L'irruption du numérique dans nos villes accélère l'évolution de l'urbanisme. Nouvelles constructions, transformation des réseaux techniques, intermodalité des modes de mobilité, ces modifications se conjuguent pour faire de la ville un organisme vivant, "aspirant à l'éternité" comme le disent si joliment Vincent Cousin (Advancity) et Etienne de Pommery (ESI Group), qui présideront aux débats.

L'article [Des GPU pour des villes plus vertes](#) le soulignait dans notre numéro de mars : ces spécificités induisent un niveau de complexité élevé pour la simulation, outil aujourd'hui indispensable aux architectes, urbanistes et techniciens qui participent à cette évolution. La composante dynamique, notamment, constitue une vraie différence par rapports aux objets traditionnels de la simulation.

Particularité supplémentaire, la ville est un bien commun. Elle appartient à sa population, qui compte sur une variété de fournisseurs de services et d'acteurs économiques pour en développer les usages. De sorte qu'un même territoire peut être la cible d'une infinité de simulations (phénomènes naturels, dispersion des pollutions, transports, activités économiques, densités d'habitats, réseaux de télécommunications...), chacune correspondant à la vision de ses utilisateurs. C'est la raison pour laquelle cet atelier, qui relie utilisations du HPC et enjeux sociétaux, fait intervenir des chercheurs et des industriels en prise directe avec les problèmes que cette évolution suscite.

Souheil Soubra, du CSTB, présentera plusieurs méthodes d'approche de cette ville numérique. Parmi elles, la création d'un référentiel unique pour l'ensemble des acteurs impliqués a pour but d'alimenter des codes de simulation de phénomènes physiques couplés et d'aboutir à ce que les projets d'aménagement soient évalués de façon systémique, en mode multicritères, et partagés dans ce sens.



Plusieurs spécialistes se succéderont ensuite (Renault, Franck Boutté Consultants, Bouygues Bâtiment, INRA...) pour identifier différentes problématiques connexes : techniques de simulations urbaines, impacts environnementaux à grande échelle des choix d'aménagement et bonnes pratiques des grands bâtisseurs. Dans ce dernier domaine, on s'arrêtera notamment sur la planification et la construction du grand Sports' Hub de Singapour.

L'atelier se conclura sur les interventions du Dr Fabien Brocheton, Directeur technique de Numtech, et de Philippe Bisch, Président du groupe Innovation de Syntec Ingénierie et Président honoraire de l'Association Française du génie parasismique. Respectivement spécialistes de la modélisation de la pollution de l'air et des risques sismiques, ils reviendront chacun sur ce que la simulation numérique adaptée à l'urbanisme peut apporter de décisif dans la prévention des risques majeurs, et détailleront les bénéfices que chacun d'entre nous peut en attendre dans ses activités professionnelles et son vécu quotidien.



/teratec_2013

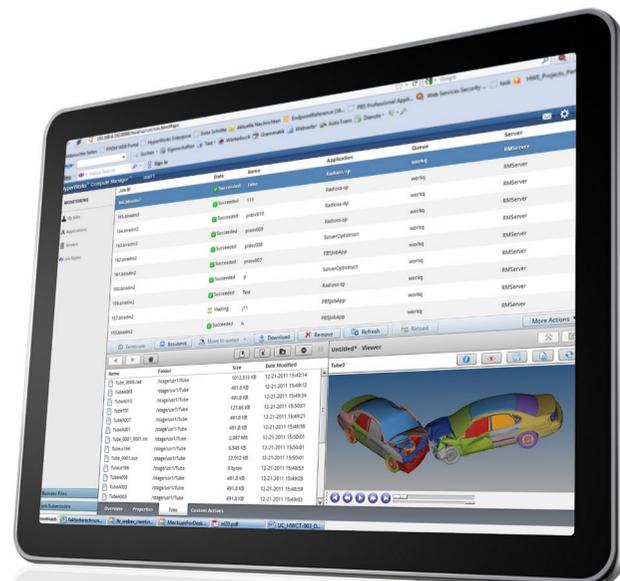
3 - L'EXPOSITION TECHNOLOGIQUE

Voici enfin notre sélection des stands à ne pas manquer. Au total, l'ensemble des exposants couvre la majeure partie des besoins des utilisateurs HPC académiques et industriels. Avec cette année un fait marquant : l'apparition de solutions orientées Big Data et stockage à haute performance. Lorsque des démonstrations technologiques ou produit sont annoncées, nous les indiquons stand par stand.

Altair

(Stand 42)

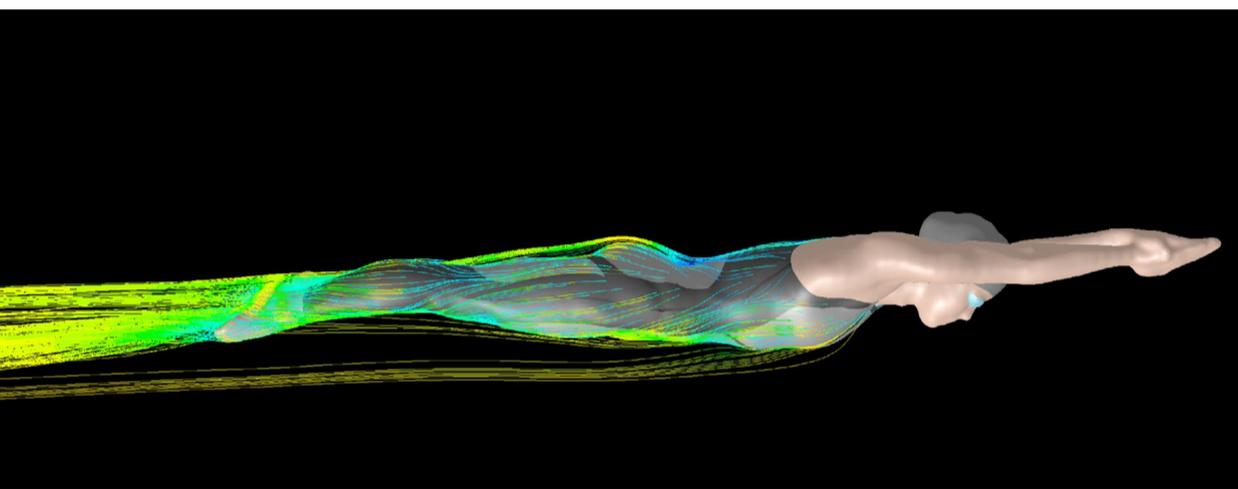
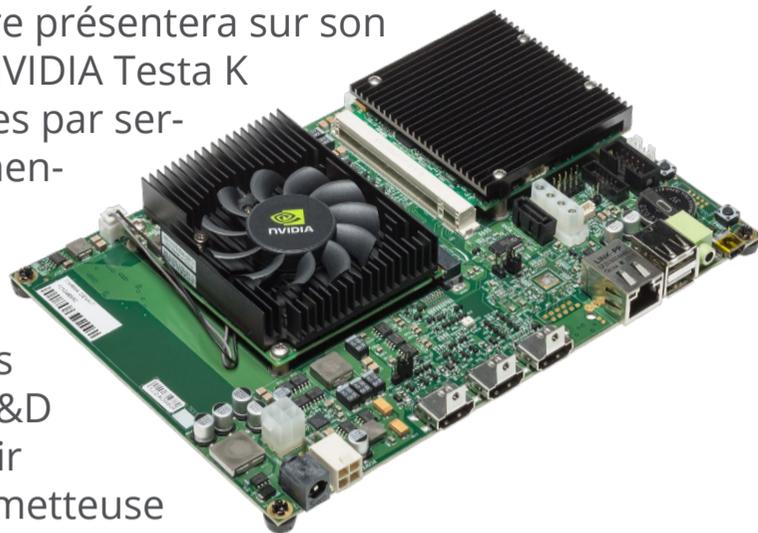
On ne présente plus PBS Works, solution de HPC à la demande qui permet d'optimiser finement l'utilisation des ressources disponibles (y compris dans le cloud). En revanche, on sait moins qu'Altair propose des applications Web destinées à désenclaver les systèmes et à libérer les utilisateurs. Sur le stand, vous pourrez ainsi découvrir Compute Manager, portail de suivi, de répartition et de visualisation des calculs, Display Manager, outil de visualisation à distance des gros volumes de données, et PBS Analytics, qui fournit des analyses avancées destinées à la planification stratégique des calculs.



Carri Systems

(Stand 14)

Le premier intégrateur français de solutions HPC sur mesure présentera sur son stand ses nouvelles configurations à base d'accélérateurs NVIDIA Testa K et Intel Xeon Phi, dont certaines embarquent jusqu'à 8 cartes par serveur. Au menu, stations de travail et clusters largement dimensionnables, livrés clés en mains, mais pas que. En partenariat avec PNY (présent également sur le stand), Carri Systems propose également des solutions de VDI basées sur la technologie Quadro, avec pour référence des installations performantes, déjà en production dans plusieurs sites de R&D en régions. Enfin, Carri Systems vous permettra de découvrir Kayla, la plateforme ARM / CUDA probablement la plus prometteuse pour les développements HPC embarqués ou à très haute densité.



ANSYS France

(Stand 32)

Leader incontesté de la simulation en ingénierie, ANSYS présentera les dernières versions de sa large gamme logicielle, qui couvre tout le spectre de la physique et peut être utilisée sur à peu près tous les types de plateformes HPC, de la station de travail au cluster à plusieurs milliers de cœurs. En discutant avec les spécialistes présents sur le stand, outre les conseils techniques, vous pourrez également découvrir les possibilités assez étendues offertes par la marque en matière de licences, donc de coûts d'utilisation, élément ô combien important pour nombre de jeunes entreprises innovantes.

Allinea Software

(Stand 13)

Les outils d'aide au développement d>Allinea font beaucoup parler d'eux : on les sait régulièrement utilisés sur les plus gros sites de calcul intensifs de la planète. La présence de l'éditeur au Forum Teratec est donc l'occasion de les voir concrètement en action. À côté d>Allinea DDT, débogueur à très large échelle caractérisé par un haut niveau de performance, vous pourrez tester également Allinea MAP, profileur dont on vante beaucoup l'efficacité. Grâce à lui, plus besoin d'instrumenter le code : on l'exécute tel quel et MAP en indique visuellement les goulets d'étranglement.

NetApp

(Stand 41)

Acteur majeur du stockage à haute performance, NetApp aura sur son stand plusieurs références de la gamme E-Series, fleuron de la marque, qui fonctionne avec les systèmes de fichiers les plus adaptés aux problématiques HPC et Big Data (GPFS, Lustre, StorNext...). Supportant jusqu'à 240 To en 4U, et jusqu'à 2,4 Po en armoire 40U, cette solution permet de dimensionner séparément bande passante et capacité. Il est ainsi possible d'en augmenter la configuration par incréments de 2U ou 4U.



DataDirect Networks

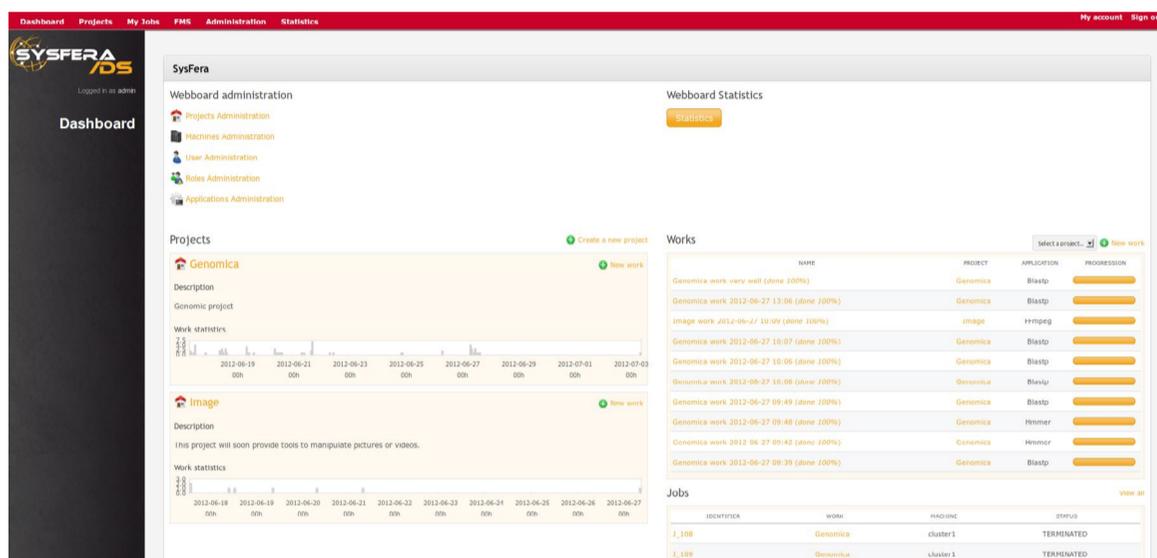
(Stand 21)

Spécialiste de l'information non-structurée, DDN propose des solutions optimisées pour la gestion des données massives dans tous les types d'environnements HPC et analytiques. Sur le stand, vous retrouverez les fameuses baies SFA12K (40 Go/s) et SFA 7700 (10 Go/s, de 60 à 396 slots pour disques de 3 ou 4 To), mais également des outils logiciel dédiés eux aussi à la gestion de la très haute performance en stockage. Si l'aspect Big Data fait partie de vos préoccupations, intéressez-vous à hScaler. Cette *appliance* Hadoop prête à l'emploi permet de faire évoluer de façon indépendante les dimensions stockage et calcul, ce qui réduit sensiblement les coûts de dimensionnement.

Sysfera

(Stand 20)

En avant-première, Sysfera présentera DS-WebBoard, portail collaboratif couvrant l'intégralité du workflow des ingénieurs : gestion des données, applications (graphiques ou batch) et post-traitement. L'avantage de cette solution est qu'elle unifie l'accès aux ressources de calcul et de visualisation, tout en permettant leur réservation. Application Web *responsive*, elle fonctionne côté client, sans installation ni ouverture de port réseau, ce qui la rend non-intrusive par rapport au système d'information de l'entreprise. Authentifiée de bout en bout, elle promet également un niveau de sécurisation en phase avec besoins spécifiques des activités de R&D.



Alliance Services Plus (Groupe Eolen)

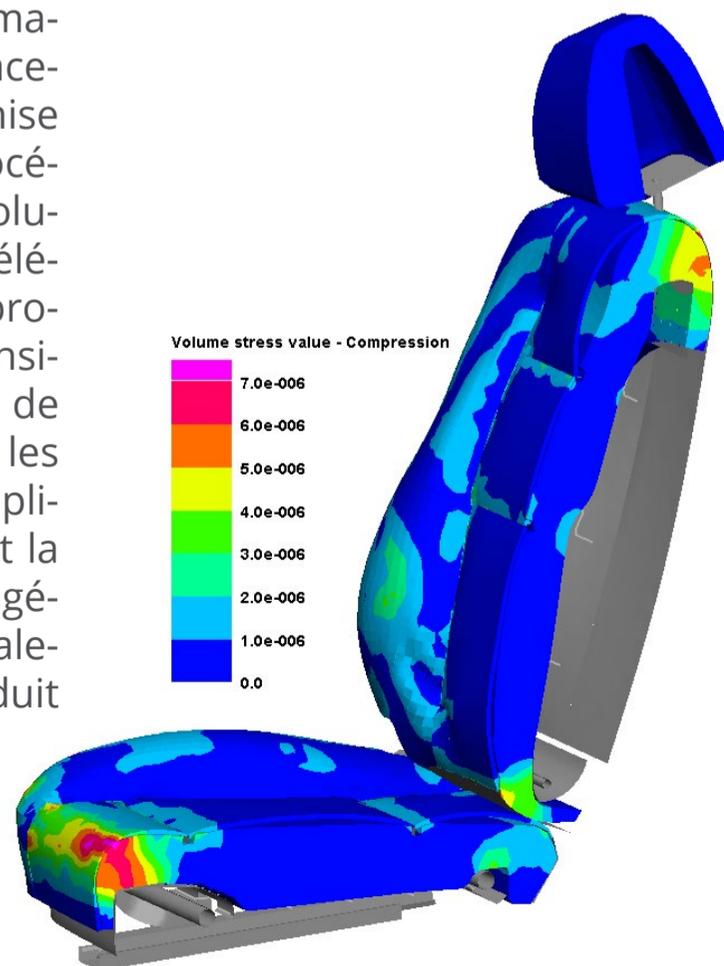
(Stand 31)

Partenaire de projets R&T académiques et industriels initiés par l'ANR, le FSN (Fonds national pour la société numérique) et le FUI (Fonds unique interministériel), AS+ proposera sur son stand différentes solutions de conception, de réalisation et d'accompagnement de projets HPC, jusqu'à la livraison clé en main. Pour les entreprises prévoyant d'adopter le calcul intensif, la spécialisation d'AS+ dans le développement et l'optimisation des codes de calcul parallèles sur architectures multicœurs et hybrides peut être considérée comme une garantie de résultats.

ESI Group

(Stand 11)

Spécialiste de l'ingénierie virtuelle du produit, ESI Group propose des solutions de prototypage numérique prenant en compte la physique des matériaux. Venant en remplacement notamment de la mise au point physique des procédés de fabrication, ces solutions ont vocation à accélérer le développement produit en en diminuant sensiblement le coût. L'apport de la réalité virtuelle, dans les nouvelles versions des applications, facilite également la prise de décision par l'ingénieur, ce qui concourt également à optimiser le produit *in fine*. Compte tenu des préoccupations actuelles de l'industrie, voilà un stand qui devrait être assez fréquenté.



Fujitsu

(Stand 52)

Si le légendaire K Computer vous fait encore rêver, Fujitsu vous offre la possibilité d'acquérir la même technologie - en version optimisée. La gamme PrimeHPC FX10 est en effet dérivée de cette base technique et se présente sous la forme de modules extensibles jusqu'à une infrastructure de 98 304 nœuds, 1 024 racks et 6 Po de mémoire (un tel ensemble afficherait une puissance théorique de 23,2 Pflops). Pour des besoins plus classiques, les solutions clusters Primergy seront également présentées, avec en complément le logiciel SynfiniWay, destiné aux implémentations serveurs dans le nuage.



Alineos

(Stand 39)

Fort de plus de 600 clusters de calcul déjà installés, dont certains embarquent plusieurs milliers de cœurs, Alineos vient de se doter d'un pôle Industrie. Destiné à aider les entreprises de toute taille à intégrer et à utiliser les technologies HPC, celui-ci bénéficie des ressources techniques internes à la société, avec en particulier un datacenter offrant du calcul à la demande et pouvant être utilisé pour la validation de POCs. Sur son stand, Alineos présentera des solutions hybrides à base de Xeon Phi, motorisées par des infrastructures serveur Supermicro, Fujitsu et HP, et pouvant être testées avec vos propres applicatifs.

CCI de l'Essonne

(Stand 29)

La Chambre de commerce et d'industrie de l'Essonne étant partenaire de Teratec pour l'implantation d'entreprises innovantes sur le campus de l'association, son stand proposera l'ensemble des informations (administratives, techniques, logistiques) nécessaires aux startups et PME désireuses de profiter de cet environnement privilégié. Surfaces évolutives, ameublement, parkings... tout est prévu.



Bull

(Stand 46)

Expert de la très haute puissance, Bull est également un fleuron national. Avec 9 000 collaborateurs dont 700 dédiés à la R&D, avec 3 supercalculateurs dans le Top20 mondial, Bull se définit comme un acteur à valeur ajoutée dans le domaine du calcul intensif. Si la technologie et l'avenir du HPC vous intéressent, une visite sur le stand s'impose. Vous y découvrirez notamment les systèmes Bullx à refroidissement liquide directe, une innovation majeure dans la course à l'efficacité énergétique.



CEA / CCRT

(Stand 8)

On ne le sait pas assez, le Centre de Calcul Recherche et Technologie du CEA propose aux entreprises des prestations techniques de tout premier ordre dans le domaine du calcul intensif. Son supercalculateur Airain (cluster x86 Bull, 256 Tflops de puissance crête, 2 Po de stockage), mis en production à l'automne 2012, est disponible pour des travaux de simulations privés. Une dizaine de grands industriels français ne s'y sont pas trompés - dont Thalès et L'oréal, clients les plus récents - qui tirent avantage de la volonté du CEA de soutenir l'innovation et de promouvoir les partenariats industrie-recherche. Vous êtes intéressé ? Un petit tour par le stand et vous saurez tout...



Alyotech Technologies

(Stand 12)

Outil multi-capteurs capable de simuler des scènes marines représentatives en temps réel, Mercuda est la référence dans le domaine de la surveillance et de la sécurité maritimes. Cette solution complète intègre des objets paramétrables (côtes, infrastructures, bateaux, moyens d'observation, etc.) et permet de générer simultanément des images et des signaux à partir d'émetteurs fixes et mobiles, dans différentes bandes spectrales (radar, visible, infrarouge). Un exemple, à découvrir en intégralité sur le stand Alyotech, de ce que le développement CUDA peut produire de plus performant en contexte métier.

IBM France

(Stand 51)

Acteur incontournable de l'écosystème HPC mondial, IBM présentera sur son stand quelques-unes des nombreuses briques du système iDataPlex, technologie de cluster x86 dense orientée performance et efficacité énergétique. Si iDataPlex est aujourd'hui bien connue, la gamme logicielle HPC Platform, plus récente, l'est un peu moins. Conçue pour provisionner et administrer des charges de travail sur grid ou cluster, elle est également très pertinente dans les environnements Hadoop pour accélérer les traitements Big Data de type MapReduce. Un objectif au cœur des préoccupations d'un nombre croissant d'entreprises et de laboratoires de recherche, publics autant que privés.



Kalray

(Stand 10)

Une visite sur le stand Kalray sera l'occasion de découvrir les nouveaux processeurs *manycore* MPPA, promis à un bel avenir dans les domaines du calcul intensif, du traitement d'image et de signal, de l'informatique médicale et de l'embarqué. MPPA a en effet pour particularité d'intégrer de 256 à 1024 cœurs de calcul (exécutant



tant de 230 à 920 Gflops) pour une consommation typique de 5 Watts, ce qui en fait éga-

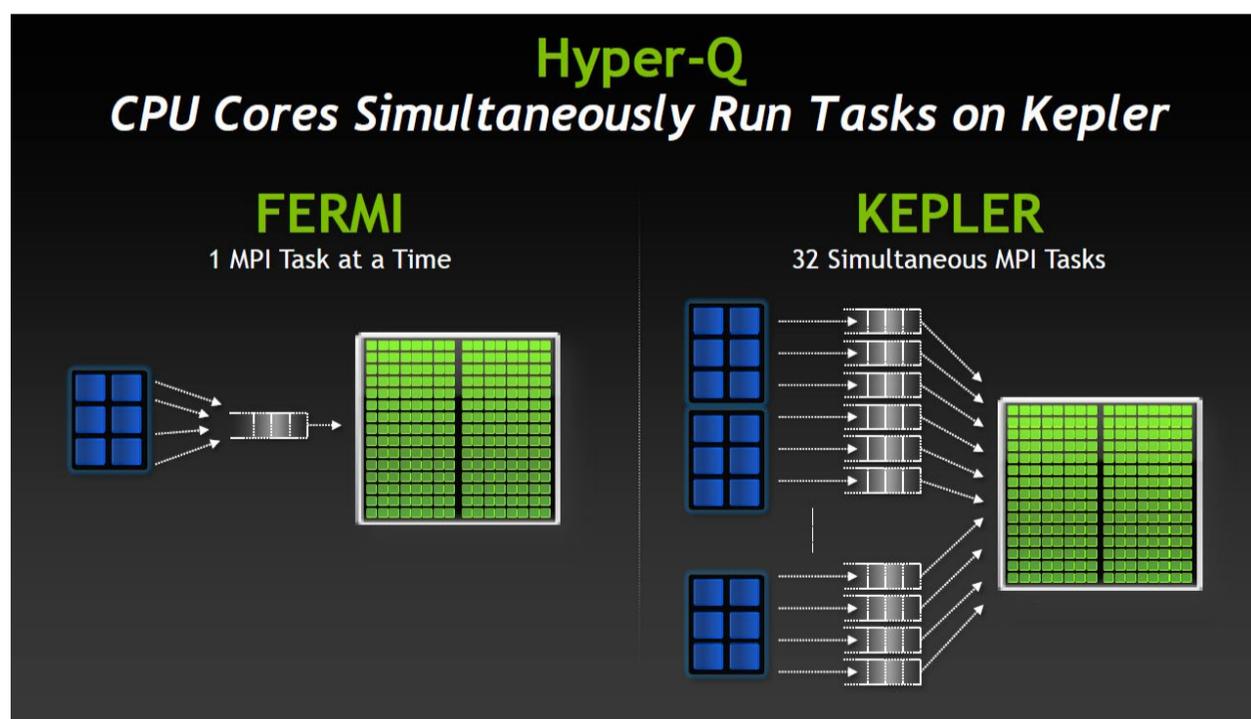
lement un excellent candidat à l'intégration massive dans des systèmes HPC hybrides. Kalray fournit pour l'accompagner un EDI dédié, MPPA Developer, et un SDK, Accesscore, qui permet l'exécution en parallèle sur un CPU hôte et plusieurs puces MPPA en déléguant la complexité du partitionnement au compilateur.

NVIDIA

(Stand 7)

Cette année, le stand NVIDIA est dédié aux nouveaux accélérateurs Tesla K. Des spécialistes techniques seront là pour vous aider à évaluer le potentiel de l'architecture Kepler (Parallélisme dynamique, Hyper-Q...) dans une large variété de contexte applicatifs : sismologie, biochimie, modélisation, traitements vidéo, finance, analyse de données... Un certain

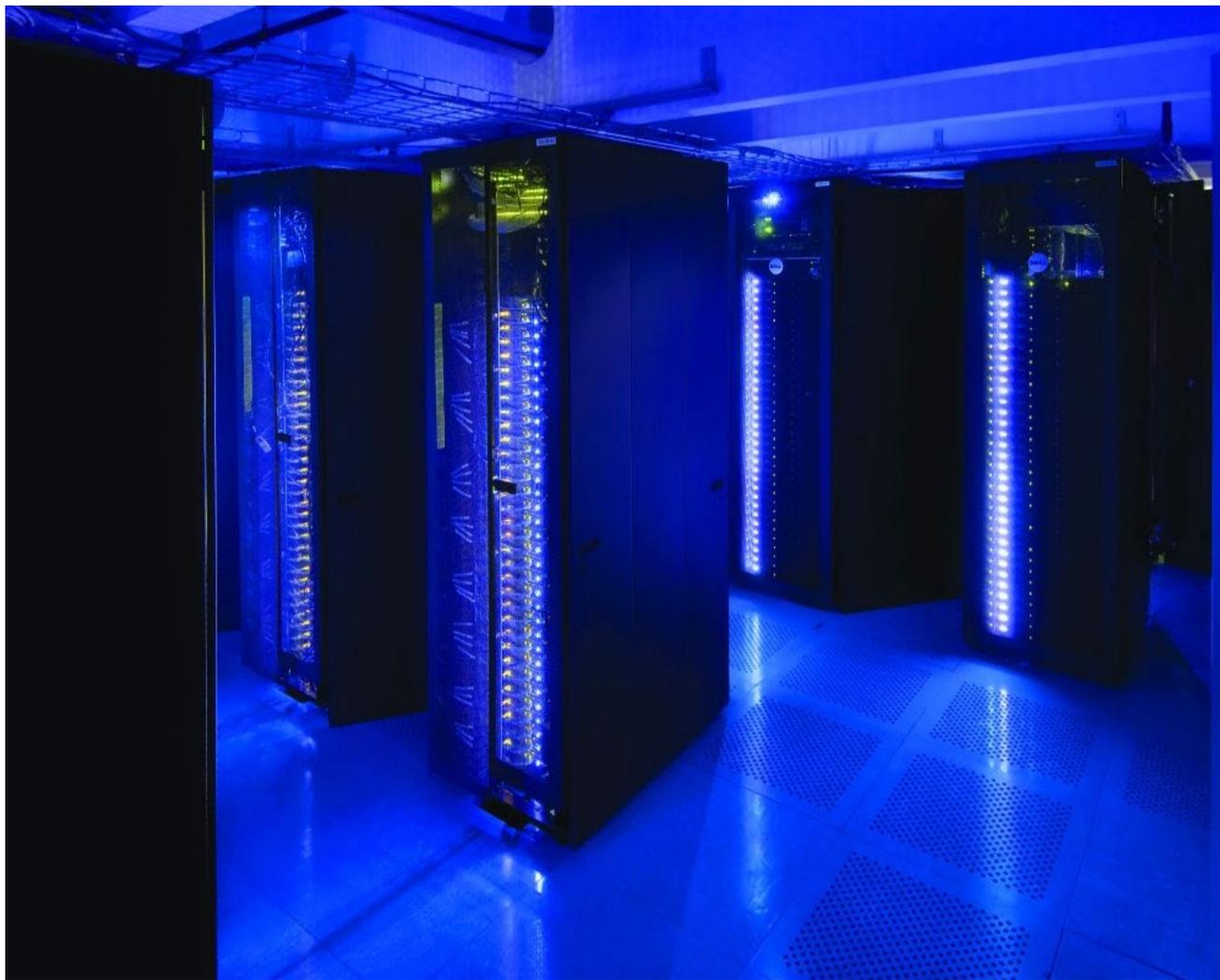
nombre de démonstrations devraient avoir lieu, en direct ou en visualisation à distance. Par ailleurs, NVIDIA s'est associé à PNY et Carri Systems (stand 14) pour présenter Kayla, CPU quadricœur de type ARM accélérée par GPU. Compatible CUDA 5.5. et OpenGL 4.3, Kayla, rappelons-le, constitue une plateforme de choix pour les développements ou les portages HPC nécessitant une efficacité énergétique de type mobile, notamment en embarqué.



Dell

(Stand 6)

Dell présentera sur son site une large gamme de solutions dédiées aux utilisateurs HPC institutionnels mais également au secteur privé. Couvrant l'ensemble des besoins, du calcul intensif jusqu'au stockage intelligent, ces solutions font appel aux standards du marché, notamment dans le domaine des interconnexions. C'est là une condition nécessaire à l'interopérabilité avec d'autres infrastructures, point auquel les entreprises sont sensibles. Elles se caractérisent également par des possibilités de densité élevées, autre préoccupation majeure du moment, et sont disponibles clés en mains.



Rogue Wave Software

(Stand 34)

Autre grand spécialiste de l'aide au développement en environnement HPC multiplateforme, Rogue Wave sera là pour vous faire découvrir TotalView et ThreadSpotter. Le premier, bien connu dans la communauté, est une suite dédiée au débogage code et mémoire des applicatifs C, C++ et Fortran. Capable de gérer jusqu'à un million de threads, offrant le *debugging* direct mais aussi inverse, la nouvelle version de TotalView est compatible CUDA, OpenACC et Xeon Phi. ThreadSpotter, quant à lui, est un profileur dont l'objet principal est d'identifier et de résoudre les dégradations de performances liées à l'utilisation du cache CPU dans les environnements *multi-core / manycore*.

Quantum

(Stand 2)

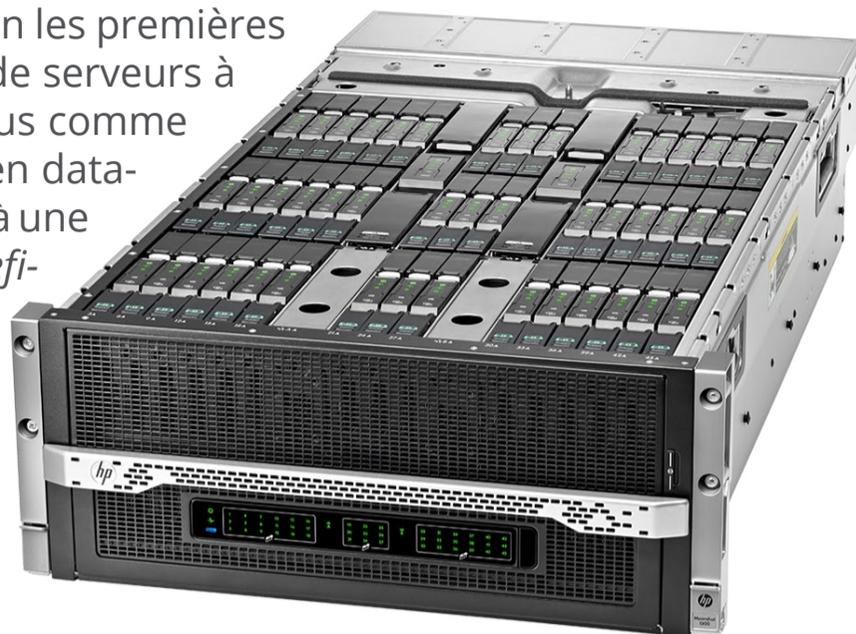
Quantum vous propose de découvrir sur son stand l'ensemble des solutions de gestion et de stockage de données StorNext. Avec comme avantage principal des possibilités collaboratives étendues, en phase avec les demandes des organisations scientifiques et des entreprises multisites. StorNext permet en effet le partage des fichiers quelle que soit la plateforme utilisée (Linux/Unix, Windows, Mac). La disponibilité de l'information est ainsi maximisée, à partir d'une approche objet et d'un référentiel unique, et cela que les données soient stockées sur disque, sur bande ou dans le nuage.



HP France

(Stand 26)

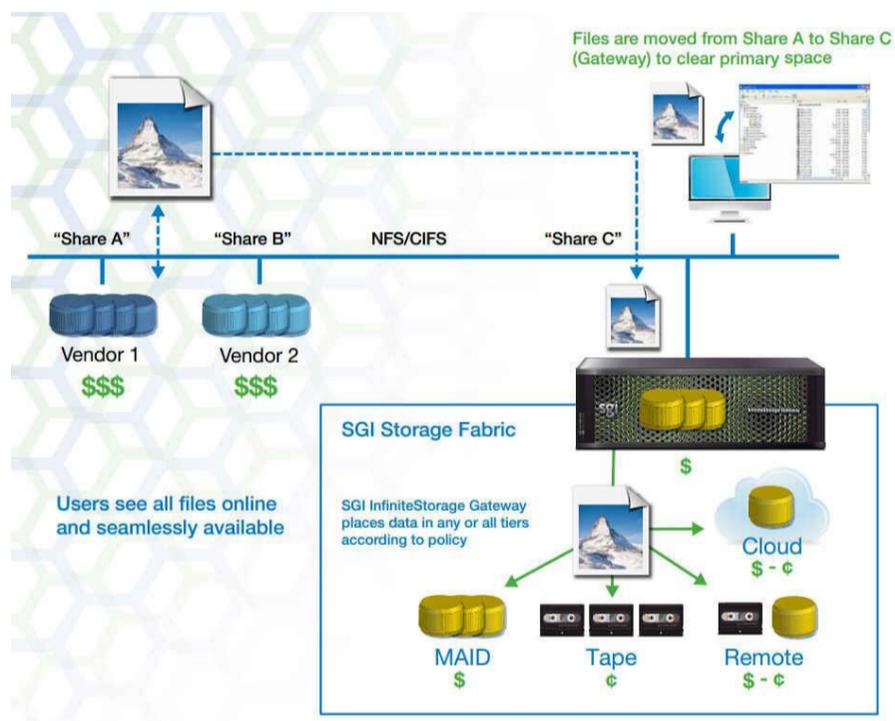
Une visite sur le stand HP sera l'occasion de voir enfin les premières déclinaisons de Moonshot, sa très récente gamme de serveurs à haute densité et haute efficacité énergétique. Conçus comme des cartouches interchangeables faciles à intégrer en data-center, les serveurs Moonshot se prêtent également à une optimisation fine par type d'application (*Software defined hardware*). Les déclinaisons dédiées HPC sont attendues pour la fin de l'année mais qu'importe : HP revendique déjà, à performances égales, 89 % d'économie d'énergie, 80 % d'économie d'espace et 77 % d'économies en TCO par rapport à des serveurs d'infrastructure classiques. Des chiffres qui ne peuvent que susciter la curiosité.



SGI

(Stand 4)

Toujours à l'avant-garde de la technologie HPC, SGI présentera cette année InfiniteStorage Gateway, une solution de gestion de donnée en mode objet totalement virtualisée. L'idée, c'est d'éviter les systèmes de stockages primaires au profit d'un réseau dédié, au sein duquel l'information peut se trouver physiquement sur disque (classique ou MAID), sur bande ou dans le cloud. Présentée aux utilisateurs comme une brique de stockage classique, la solution se connecte en plug and play aux infrastructures réseau existantes, et offre jusqu'à 276 To en local.



Transtec

(Stand 49)

Spécialiste HPC multi-marques, Transtec propose des solutions IBM (iDataPlex, HPC Platform), des serveurs et des stations de travail accélérés en x86 (Intel Xeon Phi), des plateformes accélérées par GPU (NVIDIA) et la gamme des systèmes de stockage parallèles Panasas ActivStor. L'équipe est également à même de vous apporter certaines solutions logicielles elles aussi dédiées HPC, comme Bright Cluster Manager (provisionnement et administration) ou Moab HPC Suite (planification et gestion des flux applicatifs). Si vous ne connaissez pas ces outils, une visite s'impose.

