

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2013



AU CŒUR DE L'INNOVATION NUMÉRIQUE

Cloud

computing

Big Data

ETC

BIMULATION

MODELING

HPC



SOMMAIRE

ÉDITORIAL DU PRÉSIDENT	p 4
1. FAITS MARQUANTS	p 5
2. VIE DE L'ASSOCIATION	p 6
3. RAPPORT «LA SIMULATION HAUTE PERFORMANCE AU SERVICE DE LA COMPÉTITIVITÉ DES ENTREPRISES»	p 8
4. PLAN SUPERCALCULATEURS DE LA NOUVELLE FRANCE INDUSTRIELLE	p 10
5. APPEL À PROJETS CALCUL INTENSIF ET SIMULATION NUMÉRIQUE	p 12
6. CAMPUS TERATEC	p 14
7. PROJETS COLLABORATIFS DE RECHERCHE	p 17
8. LABORATOIRES DE RECHERCHE INDUSTRIELLE	p 36
9. COOPÉRATION INTERNATIONALE	p 40
10. ENSEIGNEMENT ET FORMATION	p 42
11. PROMOTION & COMMUNICATION	p 43
12. FORUM TERATEC 2013	p 44

ÉDITO

L'année 2013 a été marquée par des prises de position officielles des pouvoirs publics tant français qu'européens en faveur du calcul intensif et de la simulation et qui consacrent le rôle stratégique de ces domaines pour notre pays et l'Europe.

Ainsi, le rapport que j'ai remis en mars à leur demande au Commissariat Général à l'Investissement ainsi qu'au Ministère du Redressement Productif a servi de base à un appel à projets portant sur la Simulation à haute performance qui sera clos en mars 2014. Cet appel à projets est le premier à traiter spécifiquement de ce domaine depuis de très nombreuses années.

En Juin dernier Louis Gallois est venu clore la première journée du Forum Teratec, qui a confirmé cette année encore son succès, pour insister sur le rôle stratégique pour notre pays du calcul intensif et de la Simulation.

Le 12 septembre dernier le Président de la République et le ministre du Redressement Productif ont annoncé une politique industrielle s'appuyant sur 34 plans projets. L'un de ces plans appelé « Supercalculateurs » vise à donner à notre pays la maîtrise des futures technologies de ruptures tant matérielles que logicielles nécessaires à l'élaboration des prochaines générations de supercalculateurs. Il permettra en outre d'accélérer la diversification des usages de la simulation, sa diffusion au sein du tissu industriel ainsi que la formation appropriée des ingénieurs. La responsabilité de ce plan m'a été confiée consacrant ainsi le rôle de Teratec pour structurer et animer la communauté industrielle française.

Lancée en 2012, grâce à l'impulsion de Teratec, la plate-forme technologique européenne ETP4HPC, n'a cessé depuis de se renforcer et d'approfondir ses plans. Les efforts ainsi déployés ont été déterminants pour que l'Union Européenne annonce il y a quelques semaines la création d'un Partenariat Public Privé pour le développement d'un écosystème HPC européen, qui sera doté de moyens importants.

Dans le même temps l'importance du Campus Teratec s'est trouvée renforcée par l'arrivée d'ESI Group ainsi que celle de Silkan et de ses partenaires CMI Defence et AvantisTechnology et qui anticipent par ailleurs sur de nouvelles installations en 2014.

L'année 2013 a permis de jeter les bases d'une grande politique nationale et européenne pour le développement accéléré du calcul intensif et de la simulation numérique. Nul doute qu'en 2014, nous verrons se concrétiser les premières réalisations de ces politiques.



Gérard Roucairol
Président de Teratec

1. FAITS MARQUANTS

-
- >>> En mars 2013, Gérard Roucairol remet au Commissariat Général à l'Investissement et à la Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services le rapport «**La simulation haute performance au service de la compétitivité des entreprises**».
-
- >>> Les 28 et 29 mai est organisé au Tremblay (78), le premier séminaire technique EESI 2 (**The European Exascale Software Initiative**).
-
- >>> Le 30 mai 2013 un Conseil de compétitivité européen confirme et précise l'intérêt stratégique du HPC pour l'Europe et notamment de la maîtrise de ses technologies. **ETP4HPC** est désormais officiellement reconnue comme la plateforme de référence dans son domaine et travaille à la mise en place d'un partenariat public-privé avec la Commission européenne.
-
- >>> Tenue de la 8^{ème} édition du **Forum TERATEC** qui, avec ses sessions plénières, ses ateliers techniques et son exposition, a accueilli plus de 1 000 participants internationaux les 25 et 26 juin 2013.
-
- >>> Le président de la République a présenté les priorités de la politique industrielle de la France en présence d'Arnaud Montebourg, le 12 septembre 2013 à l'Élysée. À cette occasion, 34 plans de reconquête ont été présentés par François Hollande. Parmi les 34 plans de reconquête figure le **Plan Supercalculateurs**.
-
- >>> Gérard Roucairol, président de Teratec, est nommé **chef de projet du Plan Supercalculateurs** et participe à la première réunion des chefs de projet des 34 plans de reconquête industrielle le 7 octobre à Bercy en présence d'Arnaud Montebourg.
-
- >>> Le 7 octobre, la première réunion de lancement de l'**Appel à Projets Calcul Intensif et Simulation Numérique** regroupe près de 200 personnes dans l'amphithéâtre du TGCC du CEA.
-
- >>> Le 28 novembre, la première session d'émergence de projets mobilise au CNAM plus de 120 personnes autour de 12 idées de projets ainsi qu'une trentaine de présentations de compétences.
-
- >>> Adhésion à l'association de 7 sociétés ou organismes du monde industriel, technologique, académique portant à 86 le nombre de **membres de TERATEC**.
-

2. VIE DE L'ASSOCIATION

Le bureau de TERATEC, élu lors de l'Assemblée Générale du 7 juillet 2011, est constitué de :

- **Président** **Gérard ROUCAIROL**, UVSQ
- **Vice-président** **Jean GONNORD**, CEA
- **Trésorier** **Jean-François LAVIGNON**, BULL
- **Secrétaire** **Étienne DE POMMERY**, ESI-Group

Le Conseil d'administration de TERATEC est composé de :

- ANSYS - **Sophie LOUAGE**
- CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE L'ESSONNE - **José RAMOS**
- CS - **François ROUDOT**
- COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DE L'ARPAJONNAIS - **Pascal FOURNIER**
- CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ESSONNE - **David ROS**
- DASSAULT AVIATION - **Gérard POIRIER**
- DISTENE SAS - **Laurent ANNÉ**
- EDF - **Claire WAAST RICHARD**
- HP France - **Frédéric LEONETTI**
- INTEL - **Jean-Laurent PHILIPPE**
- NUMTECH - **Pierre BEAL**
- SAFRAN - **Pierre GUILLAUME**
- SCILAB Enterprises - **Christian SAGUEZ**
- SILKAN - **Jacques DUYSSENS**

Président du Comité Scientifique et Technique :

- **Christian SAGUEZ**

Président du Comité PME :

- **Pierre BEAL**

L'équipe de TERATEC comprend :

- **Hervé MOUREN**, Directeur
 - **Jean-Pascal JEGU**, Responsable opérationnel
-

Nouveaux membres

Au cours de l'année 2013, l'association TERATEC a accueilli les nouveaux membres suivants :



L'association TERATEC compte 86 membres au 31 décembre 2013

■ Industriels utilisateurs

• Airbus • Air Liquide • ArcelorMittal • CEA • Dassault Aviation • EADS • Electricité de France • Faurecia • L'Oreal • Safran • Total •

■ Entreprises technologiques

• ActiveEon • Alineos • Alliance Service Plus • Allinea Software • Altair Engineering France • Altran • Alyotech • AMD • Ansys • Bertin technologie • Bull • Caps entreprise • Carri Systems • CD Adapco • Cenaero • ClusterVision • Communication et Systèmes • Comsol • DataDirect Networks • Dell • Distène • EMC • Engin Soft • ESI Group • Fujitsu • HP France • Intel • Kalray • Kitware • Mathworks • Mentor Graphics • Net App • Nice Software • Noesis Solutions • Numtech • NVidia • OpenSides • Optis • Oxalya Groupe OVH • Panasas • Rittal • Samtech • Scilab Enterprises • Serviware • SGI • Silkan • Sogeti High Tech • ST Microelectronics • SysFera • Totalinux • Transtec •

■ Enseignement et recherche

Andra • Cerfacs • CNRS • CSTB • Digiteo • École Centrale de Paris • École Nationale Supérieure des Mines de Paris • École Polytechnique • École Normale Supérieure de Cachan • École Supérieure d'Ingénieurs Léonard de Vinci • Genci • Genopole • IFP Energies nouvelles • Institut Telecom • INRIA • Nafems • Supélec • Université de Versailles St Quentin-en-Yvelines •

■ Collectivités locales

Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Essonne • Conseil général de l'Essonne • Communauté de Communes de l'Arpajonnais • Medef Ile-de-France • Ville de Bruyères-le-Châtel • Ville d'Ollainville •

3. RAPPORT « LA SIMULATION HAUTE PERFORMANCE AU SERVICE DE LA COMPÉTITIVITÉ DES ENTREPRISES »

>>> Ce rapport résulte de la mission confiée à Gérard Roucairol par le Commissariat Général à l'Investissement (CGI) et la Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS).

Il a pour but de préciser les enjeux de la simulation numérique à haute performance en prenant en compte les évolutions et ruptures technologiques qui sous-tendent les générations actuelles et futures d'ordinateurs (dont celle en particulier de l'exaflop ou 1 milliard de milliards d'opérations arithmétiques par seconde).

Ce rapport a aussi pour objectif de proposer des mesures visant à approfondir et renforcer l'usage du calcul intensif dans les filières économiques où il est déjà utilisé, de l'étendre à de nouvelles filières et augmenter le nombre mais aussi la diversité des acteurs capables de l'employer (PME, ETI, Grands Groupes) tout en favorisant la structuration d'écosystèmes adaptés.

La réflexion a suivi le cheminement suivant :

1. l'analyse des usages de la simulation à base de calcul intensif et leurs évolutions;
2. l'étude prospective des ruptures technologiques attendues au niveau des ordinateurs (qui conduit, par ailleurs à recommander la mise en œuvre de programmes de recherche dédiés à leur prise en compte);
3. l'établissement d'un programme ambitieux de développement accéléré des usages du calcul intensif.

>>> Synthèse du rapport

La simulation haute performance devient un élément clef d'amélioration de la productivité des entreprises en renforçant leur capacité d'innovation, tout en leur permettant de diminuer les coûts et les durées des processus industriels, d'augmenter la qualité globale et de former les compétences.

Longtemps confiné aux applications de l'industrie manufacturière classique, de l'énergie, de la défense, l'usage de la simulation se diversifie maintenant rapidement dans de nouveaux secteurs : santé, multimédia, technologies du vivant, urbanisme, finance, analyse de risque, environnement, analyse de marchés via des techniques « Big Data »,

Le rôle croissant de la simulation à haute performance au sein des entreprises et la diversification de ses usages amènent à faire évoluer largement les méthodes de simulation vers des approches plus globales et plus systémiques tout en élargissant le nombre de domaines de modélisation et d'applications.

La pénétration des nouveaux secteurs susceptibles d'utiliser la simulation est pour l'essentiel portée, en matière d'offre, par des PME innovantes. En matière d'usage, les bénéfices de l'utilisation de la simulation doivent pouvoir être étendus au-delà des grandes entreprises, aux ETI et PME. Cependant pour ces dernières, la barrière d'entrée exprimée en termes de compétences humaines ou en termes de coût d'accès à la puissance informatique est élevée. Sur ce dernier point cependant l'existence d'offres de « cloud computing » dédiées à la haute performance va permettre de mutualiser les coûts du matériel et des produits logiciels et rendre, par un paiement à l'usage, accessible au plus grand nombre ces ressources.

En ce qui concerne l'évolution des technologies informatiques, les principes qui ont prévalu jusqu'à ces dernières années pour augmenter la puissance des ordinateurs sont très profondément remis en cause. L'usage du parallélisme massif pour gagner en performance constitue une rupture radicale qui oblige non seulement à revoir entièrement les logiciels existants, mais aussi à concevoir systématiquement pour le futur, des algorithmes et des applications très parallélisées et donc à recourir à une programmation extrêmement complexe.

Les solutions envisagées pour faire évoluer la puissance actuelle des ordinateurs notamment vers l'Exaflop, repose sur la résolution de verrous technologiques majeurs et les voies pour y parvenir sont multiples. En particulier, la séparation traditionnelle qui s'est imposée au cours des années entre matériel et logiciel est à réexaminer fortement obligeant de plus en plus les entreprises à travailler en amont avec des fournisseurs de systèmes et de logiciels pour disposer en temps utile des applications qui leur sont stratégiques. De ce point de vue, l'existence en parallèle au programme qui est recommandé ici, d'actions de recherche sur les futures architectures d'ordinateurs est indispensable.

La diffusion de ces nouvelles possibilités, autorisées par l'évolution des méthodes de simulation et celle qui concerne les architectures d'ordinateur, est cependant freinée par la rareté des compétences humaines disponibles. En effet, le calcul intensif et la simulation étant des disciplines récentes, on fait face à un déficit de main-d'œuvre qualifiée.

La France jouit d'une situation exceptionnelle en Europe et dans le Monde au sens où elle dispose sur son sol d'un ensemble d'acteurs de premier plan qui couvrent une très grande partie de la chaîne de valeurs de la simulation numérique. En effet, cette chaîne va du matériel (Bull est le seul constructeur informatique européen) jusqu'au logiciel et au service. Par ailleurs, elle s'appuie sur une recherche technologique de premier plan et sur des grands utilisateurs pionniers.

>>> Maintenir et renforcer l'avance française en matière de simulation en mettant en place les programmes de recherche pour améliorer et étendre à de nouveaux usages ou nouveaux secteurs d'application dans les entreprises, les méthodes de simulation.

Trois actions majeures de Recherche et Développement sont à considérer :

- l'amélioration des méthodes de simulation existantes et la mise au point de nouvelles s'appuyant sur une algorithmique prenant en compte le parallélisme massif ;
- la construction de bibliothèques « métier » ou dédiées au traitement de certains types de modèles pour diversifier les domaines d'application de la simulation et son usage par le plus grand nombre ;
- le développement des outils de programmation des architectures à parallélisme massif.

Ces actions devront privilégier des approches de co-conception entre producteurs de technologie et concepteurs d'application.

>>> Au niveau national mettre en place un programme volontariste de développement de la simulation à haute performance tournée vers l'industrie.

Ce programme devrait s'appuyer sur la création d'un Centre National de Référence de la Simulation associant les représentants des différents acteurs afin d'animer, coordonner et suivre la pénétration de la simulation haute performance dans le tissu industriel français. La structure de ce centre national pourrait s'inspirer de ce qui a été fait en matière de promotion de l'usage des RFID, ou encore en matière de santé et de soins à domicile.

>>> Au niveau local permettre aux PME et ETI d'accéder concrètement aux bénéfices de la simulation et aux moyens de traitement informatique nécessaires.

Pour atteindre cet objectif il convient de disposer dans les territoires de structures de référence régionales, labellisées comme telles par l'État et le Centre National afin de fournir un service de conseil professionnel et contractualisé en matière d'usage de la simulation et d'accès aux moyens de calcul à distance. Le coût pour les PME de ces contrats de conseil doit être abaissé par des subventions versées à la structure de référence, et dispensées soit par l'État soit par les collectivités territoriales. Le modèle de financement peut être proche de celui utilisé par le programme Captronic pour diffuser l'usage des circuits intégrés.

>>> Former pour pouvoir recruter en qualité et en quantité des compétences individuelles nécessaires à l'accroissement de l'usage de la simulation à haute performance.

Les grands centres de regroupement d'institutions universitaires ou d'enseignement doivent disposer d'une formation de Master qui soit consacrée à la fois à la Modélisation mathématique à l'Informatique du calcul intensif. Le Master MIPHS porté par l'Université de Versailles Saint Quentin en coopération avec l'École Centrale Paris et l'ENS Cachan est un excellent exemple à suivre et à généraliser.

Il convient aussi de s'assurer que l'ensemble des cursus universitaires ou d'écoles d'ingénieurs à vocation technique comportent pour le moins un module d'initiation.

Le Centre national de référence devra lui, s'assurer d'une bonne couverture du territoire national en matière de formation de tous types et pourrait se voir confier l'élaboration de cursus de référence.

4. PLAN SUPERCALCULATEURS DE LA NOUVELLE FRANCE INDUSTRIELLE

34 PLANS DE RECONQUÊTE

Le président de la République et le ministre du Redressement Productif ont présenté les priorités de la politique industrielle de la France le 12 septembre 2013 à l'Élysée.

>>> Les priorités de la politique industrielle de la France

Au terme d'un an de travail conduit au sein du Conseil national de l'industrie (CNI), le Gouvernement a engagé une réflexion stratégique destinée à déterminer les priorités de politique industrielle de la France.



Présentées le 12 septembre à l'Élysée par François Hollande, ces priorités sont le résultat d'une analyse approfondie des marchés mondiaux en croissance et d'un examen précis de la place de la France dans la mondialisation pour chacun de ces marchés.

>>> Elles prennent la forme de 34 plans, retenus au regard de trois critères :

- se situer sur un marché de croissance ou présentant des perspectives de croissance forte dans l'économie mondiale ;
- se fonder essentiellement sur des technologies que la France maîtrise, sur leur diffusion dans l'économie et leur développement ainsi que sur l'industrialisation d'une offre industrielle nouvelle ;
- occuper une position forte sur ce marché avec des entreprises leaders, ou disposer d'un écosystème académique, technologique, économique et industriel permettant d'y occuper une place forte.

Le travail a été mené par la direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS), appuyée par le cabinet McKinsey, en lien avec les pôles de compétitivité et les comités stratégiques de filières, au sein desquels les chefs d'entreprises, les partenaires sociaux, les administrations et les fédérations professionnelles prennent une part active.

>>> 34 plans de reconquête

Parmi les 34 plans de reconquête annoncés par François Hollande figurent les énergies renouvelables, la voiture pour tous ou encore l'hôpital numérique. Ces plans représentent « les contours de la société de demain, de nouvelles manières de nous déplacer, de nouvelles manières de nous loger, de nous soigner, de nous transporter, de nouvelles manières de produire, de consommer, de nous nourrir, de nous habiller et même de fabriquer », a déclaré le président de la République lors de son intervention (lire l'intégralité de son discours).

>>> Présentation du Plan Supercalculateurs :

«Nous construisons la France de la puissance de calcul et de la simulation numérique.

L'excellence française en mathématiques et plus particulièrement en mathématiques appliquées est reconnue mondialement. La France s'est positionnée de longue date comme l'un des leaders du calcul haute performance et de la simulation numérique. Modéliser les innovations les plus complexes et anticiper par la puissance de calcul : la course mondiale aux supercalculateurs les plus puissants est d'abord un enjeu d'innovation.

La France est l'un des rares pays dans le monde à disposer d'acteurs nationaux qui couvrent toute la chaîne de valeur de la simulation numérique.

Avec Bull, elle bénéficie de compétences de premier plan en matière de conception de systèmes de calcul (« supercalculateurs»). Avec Dassault Systèmes, nous avons le leader mondial de la simulation et de la conception assistée. Les acteurs du calcul intensif sont structurés au sein d'écosystèmes performants comme des pôles de compétitivité ou l'association Teratec leur permettant de se rapprocher des industriels utilisateurs.

Intervenant dans de nombreuses branches industrielles de haute technologie comme l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, la santé ou le multimédia, la simulation par calcul intensif devient un outil clé dans l'innovation et les process industriels des grands groupes et des PME. Le recours toujours croissant à la modélisation et à la simulation numérique induit des gains importants de performance, raccourcit les temps de développement et rend possible la gestion de projets hyper-complexes comme par exemple les centrales nucléaires, l'A380 ou les lanceurs spatiaux.

De nombreux autres exemples peuvent être exposés, tant cette activité est au cœur de l'industrie moderne : le calcul intensif améliore la compétitivité de l'exploration et de la production d'hydrocarbures, ou encore la modélisation des projets de stockage géologique du CO₂. Peuvent également être simulés et probabilisés des tremblements de terre ou encore des crash-tests de voitures permettant à la fois d'améliorer la sécurité et d'économiser le coût d'essais physiques. Dans un tout autre domaine, le cinéma peut désormais avoir recours aux capacités de calcul haute performance des supercalculateurs pour la production d'images ou d'effets spéciaux.

L'impact de la simulation utilisant les supercalculateurs est un moteur de performance et de compétitivité des entreprises : la maîtrise des technologies du calcul intensif induirait au niveau européen, estime-t-on, une croissance supplémentaire de 2 à 3% du PIB.»



>>> Présentation des chefs de projet des 34 plans industriels

La première réunion des chefs de projet des 34 plans de reconquête industrielle s'est tenue le 7 octobre 2013, à Bercy. À cette occasion, Arnaud Montebourg a présenté les chefs de projet de chacun de ces plans.

Gérard Roucairol, président de Teratec, est chef de projet du Plan Supercalculateurs.

Le travail consistera dans les prochaines semaines à constituer et à réunir pour chacun de ces plans des équipes par projet

composées d'industriels et de représentants de l'État et du Conseil national de l'industrie (CNI). Chaque plan sera animé par un chef de projet issu, dans la majorité des cas, du monde industriel et économique. Le chef de projet aura la charge de réunir les acteurs et de faire aboutir ces plans de façon opérationnelle.

Il devra préciser les objectifs à atteindre, les freins à surmonter, les outils à mobiliser, les financements à solliciter (notamment dans le cadre des investissements d'avenir), les éventuelles expérimentations à conduire, les partenaires à associer et le calendrier à suivre.

Un point de suivi hebdomadaire est prévu avec les chefs de projet, ainsi que des points réguliers avec Arnaud Montebourg.

L'ensemble des ministères et des autorités publiques concernées (bpifrance, confédération Française du commerce interentreprises -CGI-, opérateurs de l'État) seront associés à l'élaboration de ces plans, permettant ainsi à l'État d'aligner de façon cohérente l'ensemble de ses outils au service d'un même projet (réglementation, formation, financements, commande publique...).

5. APPEL À PROJETS CALCUL INTENSIF ET SIMULATION NUMÉRIQUE



Une enveloppe de 150 millions d'euros est consacrée aux Appels à Projets «cœur de filière» du Fonds National pour la Société Numérique dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir.

L'usage du calcul intensif (ou « haute performance ») et de la simulation numérique constitue une opportunité majeure d'amélioration de la compétitivité des entreprises, en leur permettant de diminuer les coûts et les durées de leurs processus et d'augmenter la qualité globale de leurs produits. L'augmentation exponentielle des puissances de calcul permet en effet des simulations toujours plus riches, avec une multiplication des débouchés possibles. De plus, l'usage des technologies du calcul intensif, qui a longtemps été l'apanage de quelques grands acteurs industriels, devient désormais accessible aux ETI et PME, grâce notamment à des offres en mode « cloud ».



direction générale de la compétitivité
de l'industrie et des services

La simulation permet ainsi des gains de performance et de temps de développement dans un champ de plus en plus large de domaines industriels. Dans le secteur automobile, le recours à la simulation permet d'accélérer les cycles de conception des véhicules et de réduire les coûts en limitant le nombre de prototypes nécessaires avant d'aboutir à un produit final. Dans des secteurs comme la pharmacie ou la cosmétologie, les méthodes qui combinent des approches biologiques avec la simulation numérique constituent une alternative à l'évaluation sur des animaux de la sécurité d'un produit. Le domaine du multimédia devient de plus en plus, lui aussi un domaine privilégié de l'emploi du calcul intensif, afin notamment d'améliorer le rendu naturel de scènes artificielles de films et d'éviter les erreurs de conception concernant par exemple les effets d'éclairage de ces scènes.

En outre, l'émergence du Big Data et le développement des objets intelligents et connectés accroissent les besoins en calcul intensif. En effet, les technologies de calcul, liées à celles de stockage distribués, sont nécessaires au Big data, notamment pour l'analyse de flux de données. Le recours à la simulation permet de concevoir des objets toujours plus intelligents et connectés, qui bénéficient des puissances de traitement du cloud computing et accèdent aux données de l'Internet. La diffusion croissante de ces technologies génère également de nouveaux risques pour la sécurité numérique des institutions, des entreprises et des particuliers, qui appellent de nouvelles réponses.

La maîtrise des technologies du calcul intensif représente un enjeu d'indépendance pour l'Europe. La France dispose de compétences de premier plan en matière de conception d'architecture et d'environnements logiciels nécessaires à la production et à l'exploitation des systèmes de calcul (« supercalculateurs ») à l'état de l'art mondial. Ces supercalculateurs présentent un aspect stratégique dans la mesure où ils sont nécessaires à la mise en œuvre des solutions de simulation numérique les plus avancées. Afin de rester dans la compétition internationale, les acteurs français doivent augmenter la capacité de calcul de leurs systèmes dans les prochaines années, jusqu'à la puissance dite « exascale ». Au-delà des technologies matérielles qui constituent le cœur de ces systèmes, les outils logiciels de supervision et de programmation de ces systèmes constituent des éléments cruciaux pour en exploiter toute la puissance de calcul.

Le premier objectif de l'appel à projets est ainsi de renforcer la maîtrise des outils permettant d'exploiter les prochaines générations de supercalculateurs.

Le second objectif est de contribuer au développement d'entreprises porteuses de solutions particulièrement innovantes, capables de saisir ces nouvelles opportunités économiques, en premier lieu des PME ou ETI engagées dans un projet ambitieux de croissance.

Le troisième objectif est de favoriser une coopération accrue entre les acteurs, en particulier fournisseurs de technologies et secteurs utilisateurs

**>>> Lancement de l' Appel à projet du FSN Calcul Intensif et Simulation Numérique»
le 7 octobre au TGCC du CEA (Campus Teratec / Bruyères-le-Châtel).**

Près de 200 personnes ont assisté le 7 octobre 2013 à la première présentation de l'Appel à projets Calcul Intensif et Simulation Numérique organisée par Teratec en partenariat avec les pôles de compétitivité Advancity, Cap Digital, Medicen et Systematic.

Laurent Rojey, directeur adjoint du programme Économie Numérique, Commissariat général à l'investissement (CGI) a exposé l'action «cœur de filière» du numérique dans le cadre des nouvelles orientations du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA).

À partir du Rapport «La simulation haute performance au service de la compétitivité des entreprises», Gérard Roucairol, président de Teratec, a rappelé les principales mesures visant à approfondir et renforcer l'usage du calcul intensif dans les filières économiques où il est déjà utilisé et de l'étendre à de nouvelles filières.

Gérard Poirier, président du GT OCDS de Systematic, a souligné l'importance du HPC et de la simulation au sein du groupe thématique OCDS (Outils de Conception et Développement de Systèmes).

Enfin, l'Appel à projets Calcul Intensif et Simulation Numérique a été présenté par Fabien Terrailot, chef du Bureau du Logiciel, DGCIS, ministère du Redressement productif

**>>> Session d'émergence de projets "Calcul Intensif et Simulation Numérique"
le 28 novembre au CNAM (Paris)**

Organisé par Systematic et Cap Digital, en partenariat avec Teratec et les pôles de compétitivité franciliens Advancity, Astech, Finance&innovation, Medicen et Moveo, le Workshop de l'APP du FSN "Calcul intensif et simulation numérique" s'est tenu le jeudi 28 novembre 2013 au Cnam, avec une forte mobilisation de l'écosystème, 120 présents !!!

Cette session d'émergence de projets a été l'occasion de rappeler l'importance de la simulation et du HPC en France et de la dynamique Teratec, ainsi qu'une présentation par la DGCIS des modalités de l'appel à projet du FSN Calcul intensif et simulation numérique.

Un workshop très dynamique autour de 12 idées de projets ainsi qu'une trentaine de présentations de compétences. L'ensemble des partenaires présents ont profité de ce workshop pour tisser des relations et initier de nouvelles collaborations...

**>>> Présentation de l'Appel à projets Calcul Intensif et Simulation Numérique
le 11 décembre à l'Institut Aéronautique et Spatial (Toulouse)**

Organisée par le Pôle de compétitivité mondial Aerospace Valley et Teratec, une réunion de présentation de l'Appel à projets s'est tenue à Toulouse le 11 décembre. Plus de quarante personnes ont participé à cette réunion où la DGCIS a présenté l'Appel à projets.

6. CAMPUS TERATEC

Situé au cœur de l'Arpajonnais, face au Très Grand Centre de calcul du CEA (TGCC), le Campus Teratec rassemble sur un même site les éléments d'un écosystème entièrement dédié au calcul intensif avec une pépinière et un hôtel d'entreprises dont la vocation est de favoriser l'émergence et le développement de jeunes sociétés, avec des moyens et services mutualisés, des entreprises technologiques, des laboratoires de recherche industrielle, des plateformes de services et un institut de formation.

Cet ensemble permet ainsi de regrouper des activités appartenant à toutes les étapes de la chaîne de valeur du HPC, en partant de la conception des composants et des systèmes matériels jusqu'à celle des logiciels d'application et la mise en place de nouveaux services.

Campus TERATEC

Pépinière & Hôtel d'entreprises

spécialisés en simulation et modélisation

Laboratoires de recherche industrielle

Exascale Computing Research Lab, Extreme Computing...

Entreprises technologiques

Constructeurs, éditeurs, offreurs de service

TGCC

Très Grand Centre de Calcul du CEA

Plateformes de Services

Savoir-faire simulation
Savoir-faire métier

Institut de formation

Formations initiales
Formations continues



>>> Pépinière & Hôtel d'entreprises

La Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Essonne accueille les PME et les entreprises innovantes et leur propose une offre adaptée, un accompagnement sur mesure et un service de qualité, pour répondre au mieux à leur logique de croissance, en bénéficiant d'un environnement technologique privilégié favorable au développement de leurs activités de simulation et de modélisation.



Ainsi, des sociétés comme DISTENE, NUMTECH, XEDIX/SENSEETIVE, SCILAB ENTERPRISE, ALLIANCE SERVICES PLUS, ATEM, EAGOCOM, ENERGIE INNOVATION ont rejoint la Pépinière & Hôtel d'entreprises et ont trouvé en s'installant sur le Campus TERATEC, des espaces privés de bon standing aménagés (câblés-téléphonie), accompagnés d'un service à la carte leur permettant de choisir le niveau de prestations souhaité : meubles, parking, accueil et assistance, accès aux salles de réunion, accès moyens bureautiques mutualisés.

>>> Entreprises technologiques

Des grandes entreprises et des PME, fournisseurs d'équipements, éditeurs de logiciels et offreurs de services, vont s'installer sur le Campus Teratec pour y mener des activités techniques et commerciales liées au HPC. Les compétences industrielles présentes couvriront l'ensemble de la chaîne de valeur depuis les composants et les systèmes jusqu'aux logiciels et aux services.

Des sociétés comme BULL, CS-SI, ESI-GROUP et SILKAN ont décidé d'implanter une partie de leurs activités sur le Campus Teratec.

>>> Laboratoires de recherche industrielle

Plusieurs laboratoires de recherche sur les architectures futures et les ordinateurs exaflopiques, sur la mise au point et la parallélisation des logiciels de simulation, sur la conception de systèmes complexes s'installent progressivement sur le Campus Teratec : Exascale Computing Research Lab (INTEL/CEA/GENCI/UVSQ), Extreme Computing (CEA/Bull). L'Institut de Recherche Technologique SystemX y localise également les laboratoires permanents de son programme HPC.

>>> Plateformes de Services

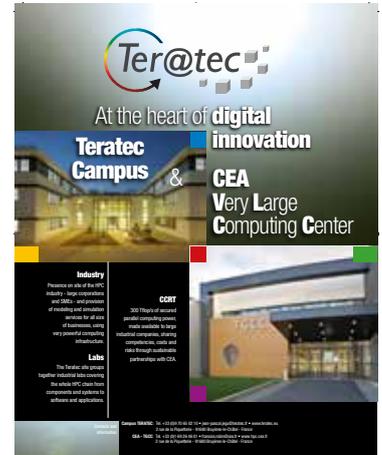
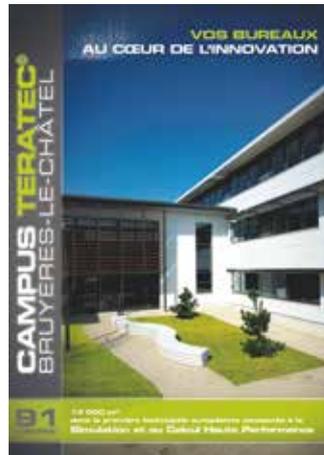
Accessibles par tous les acteurs de l'industrie et de la recherche, ces plateformes qui intègrent savoir-faire simulation et savoir-faire métier auront pour objectif d'aider les entreprises d'un secteur déterminé à réaliser leurs travaux de conception et de simulation. Elles fourniront notamment aux PME/PMI les moyens de calcul, les logiciels et l'expertise technique nécessaires pour la réalisation de leurs projets, leur permettant ainsi de développer plus rapidement et plus facilement de nouveaux produits ou de nouveaux services.

>>> Institut de Formation

Grâce aux partenariats développés avec des universités, des grandes écoles et des industriels du domaine, des activités d'enseignement et de formation seront dispensées sur le Campus Teratec permettant aux étudiants, ingénieurs et chercheurs de bénéficier des compétences et des expertises disponibles sur le site. Des formations continues « à la carte » seront également proposées en fonction des besoins des entreprises.

>>> Pour accompagner la promotion du Campus TERATEC

La promotion et le développement du Campus TERATEC sont assurés toute l'année grâce à la mise en ligne d'un site internet spécifique (www.campus-teratec.com), la diffusion de newsletters dédiées, l'édition et la distribution d'une plaquette de présentation du Campus Teratec et un plan média. L'ensemble de ces outils de communication est bilingue.



>>> Très Grand Centre de calcul du CEA (TGCC)

Face au Campus TERATEC se trouve le Très Grand Centre de calcul du CEA (TGCC) qui accueille notamment le CCRT (Centre de Calcul Recherche et Technologie), avec le supercalculateur Airain et ses 420 téraflop/s de puissance de calcul sécurisés, au service de grands industriels mutualisant avec le CEA compétences, coûts et risques au travers de partenariats durables. Le TGCC héberge également le supercalculateur Curie. Ce supercalculateur, d'une puissance de 2 pétaflop/s, mis à disposition par GENCI, constitue la contribution de la France à l'infrastructure PRACE. Il est opéré par le CEA.

suite >>>

suite >>>

>>> ESI Group, leader et pionnier des solutions de Prototypage Virtuel pour les industries manufacturières inaugure de nouveaux bureaux sur le Campus Teratec, le plus grand centre de calcul intensif d'Europe, basé en périphérie de Paris



Le 20 juin 2013, Alain de Rouvray, Président Directeur Général, ESI Group, et Vincent Chaillou, Directeur Général Délégué, ESI Group, ont inauguré les nouveaux bureaux de la société sur le Campus Teratec, en compagnie de clients issus de secteurs variés (automobile, aéronautique, biens d'équipement industriel), de partenaires et d'investisseurs. Après cette cérémonie, ESI a offert une démonstration de ses solutions de Réalité Virtuelle, IC.IDO.

Cette solution est utilisée par des fabricants d'un grand nombre d'industries afin d'améliorer la conception de leurs produits, et d'éliminer des erreurs dès le tout début du cycle de conception du produit. Grâce à IC.IDO, les équipes peuvent mener des revues d'ingénierie collaboratives, évaluer et optimiser les séquences d'assemblage et de désassemblage, vérifier leurs outils et leurs équipements pour la fabrication mais aussi la maintenance, ainsi qu'améliorer leurs supports de documentation et de formation. Un système de Réalité Virtuelle, offrant une expérience immersive et interactive, est désormais basé de façon permanente sur le Campus Teratec, afin de supporter les projets HPC locaux.

Ces nouveaux locaux apporteront à ESI la proximité nécessaire à un travail collaboratif avec des acteurs industriels majeurs et des organismes de recherche évoluant dans le domaine du Calcul Haute Performance (HPC).

Une plateforme stratégique pour collaborer avec les industriels leaders dans le domaine du calcul



>>> Le 6 novembre 2013, SILKAN a inauguré en présence de ses partenaires CMI Defence et Avantis Technology, ses nouveaux locaux à Bruyères-le-Châtel sur le Campus de Teratec en présence de plus d'une centaine de participants.

La matinée a commencé par une session plénière en amphithéâtre lors de laquelle SILKAN a reçu les accueils chaleureux de Pierre Bouchet, Directeur du Centre CEA de Bruyères-le-Châtel, et de Gérard Roucairol, Président de TERATEC, puis les soutiens affirmés de la DGA représentée par Dominique Luzeaux, et DASSAULT AVIATION avec Bruno Stoufflet qui a évoqué les enjeux technologiques de la simulation pour l'aéronautique. La matinée s'est poursuivie avec la visite de démonstrateurs et du Très Grand Centre de Calcul du CEA, et s'est terminée dans une ambiance très conviviale autour d'un cocktail.

CMI Defence France est la filiale française de l'équipementier belge CMI Defence, avec lequel SILKAN développe, entre autres, des simulateurs d'entraînement. Avantis Technology est un bureau d'étude en aéronautique qui contribue à l'offre commune de développement de bancs d'essais.

Ce choix permettra à SILKAN de renforcer ses activités en simulation de haute performance, l'un des piliers avec la sûreté de fonctionnement, de sa stratégie. Le regroupement avec ses partenaires, CMI Defence France et Avantis Technology sur le campus Teratec donnera lieu à une synergie forte dans la réalisation d'activités R&D en simulation numérique.

Pour Jacques Duysens, Directeur Général Délégué en charge des activités Simulation, «la proximité avec le TGCC et le CEA DAM, la présence de fournisseurs de technologies, tant pour le matériel que pour le logiciel, d'offres de simulation la demande, de partenaires clés dans des projets R&D dans le cadre des pôles de compétitivité Systematic et ASTech, font de la première technopole européenne de simulation et de HPC un environnement de choix.»

7. PROJETS COLLABORATIFS DE RECHERCHE

Les actions de R&D collaboratives impliquant des membres de l'association tant au niveau des projets des pôles de compétitivité qu'au niveau des projets ANR et du programme Eureka ITEA2 ont été importantes et nombreuses au cours de l'année 2013.

p 18	AGREGATION (Contrôle commande sûr pour les moyens d'essais) <i>piloté par SDI et qui s'est terminé en août 2013.</i>
p 19	AIRCITY (Simulation 3D de la qualité de l'air en ville avec une résolution de 3m) <i>piloté par ARIA Technologies et qui s'est terminé en juillet 2013.</i>
p 20	CALLISTO (Simulation Architecturale Réaliste Immersive) <i>piloté par Bouygues Bâtiment International et qui est en phase de développement.</i>
p 22	DATASCALE (Big data et Calcul haute performance) <i>piloté par Bull et qui a démarré en juin 2013.</i>
p 23	H4H (Programmation de systèmes hybrides) <i>piloté par Bull et qui est en phase de développement.</i>
p 25	H4H PERFCLOUD (Performances pour le cloud) <i>piloté par Bull et qui est en phase de développement.</i>
p 26	ILMAB Infrastructure Logicielle pour la Modélisation et l'Analyse des Bâtiments <i>piloté par CS et qui s'est terminé en mars 2013.</i>
p 28	MANYCORELABS (Solutions génériques pour le développement d'applications sur des multi/manycore) <i>piloté par Kalray qui est en phase de développement.</i>
p 29	MECASIF (Modèles réduits pour la Conception Amont de Systèmes Industriels Fiables) <i>piloté par Silkan et qui a démarré en 2013.</i>
p 30	MUSICAS (Méthodologie unifiée pour la simulation de l'intégrité et de la contrôlabilité des assemblages soudés) <i>piloté par Bertin Technologies et qui a démarré en 2013.</i>
p 31	OASIS (Optimization of Addendum Surfaces In Stamping) <i>piloté par Scilab Enterprises et qui est en phase de développement.</i>
p 32	RICHELIEU (Accelerate science-oriented programming languages) <i>piloté par Scilab Enterprises et qui est en phase de développement.</i>
p 33	SIMILAN (SIMulation & Implementation high performance fitted to digital signAl processing) <i>piloté par THALES AIR SYSTEMS et qui est en phase de développement.</i>
p 34	TERRA X Projets (Développement d'un ensemble complet d'outils de représentation et de simulations numériques des territoires urbains.)



AGREGATION

CONTRÔLE COMMANDE SÛR POUR LES MOYENS D'ESSAIS



Porteur du projet : SDI

Partenaires du projet : ARION ENTREPRISE, SILKAN, SCILAB ENTERPRISES, SDI, ENSEA

Le projet Agrégation initié en Février 2011 et conclu en Aout 2013 a eu pour vocation de permettre une meilleure intégration de la **simulation numérique dans les essais**.

Le projet se traduit par la mise en place de solutions clefs en mains permettant le déploiement de moyens d'essais de type **HIL** ou **mHIL** (mechanical Hardware In the Loop) disposant d'une gestion simplifiée des données sur bus temps réel et s'appuyant sur des modélisations sous l'environnement XCOS.

>>> Ces solutions disposent entre autre :

- d'un **générateur d'applications** depuis un modèle **Scilab XCOS** avec gestion de l'ordonnancement lié au modèle de comportement du bus matériel **ARION** (génération d'applications effectuée en passant par le format GeneAuto)
- d'un **bus logiciel d'interconnexion de modèles** permettant de relier le comportement mécanique, les entrées-sorties capteurs, et l'application de contrôle-commande
- d'une **interface de contrôle commande temps réel** en mode conversationnel basée sur le logiciel **X'SPARE**

Les solutions mises en place répondent aux exigences des grands industriels pour la gestion des moyens d'essais intégrant de la simulation, des modèles de commande innovants ainsi qu'une **gestion simple des scénarios d'essais**.



Au niveau scientifique, le projet a amené plusieurs publications pour le laboratoire **ECS-Lab EA-3649** sur la mise en place de lois de commande de système (mode glissant d'ordre supérieur et contrôle des retards) ainsi que concernant la mise en pratique d'identification des fonctions de transferts de composants mécaniques. Ces publications ont mené à la mise en place d'un démonstrateur intégrant des actionneurs de technologies différentes (pneumatique et électrique) en collaboration avec les équipes de **SDI**. Une maquette didactique a été mise en place et sert de support dans le cadre de la formation des ingénieurs à des Travaux Pratiques sur la simulation au sein de l'ENSEA.

Parallèlement ces travaux sont mis en œuvre par la société SDI pour les réponses aux besoins de banc d'essais industriels nécessitant la mise en place de simulation dynamique durant les essais.



Le consortium mis en place pour mener à bien le projet Agrégation a regroupé les sociétés **Scilab Enterprises** (services autour du logiciel Scilab), **SDI** (ingénierie de l'essai et mécatronique), **Silkan** (simulation et bus temps réel Arion 100) et le laboratoire **ECS-Lab de l'ENSEA** (loi de commandes de systèmes dynamiques).

Agrégation est soutenu par les pôles Astech et Systematic et financé avec l'aide de la Région Ile de France et du conseil général du Val d'Oise



AIRCITY

Simulation 3D de la qualité de l'air en ville avec une résolution de 3m

Porteur du projet : ARIA Technologies

Partenaires du projet : AIRPARIF, ARIA Technologies, CEA, LEOSPHERE

Ce projet d'une durée de 24 mois, qui s'est achevé le 4 juillet 2013, avait pour objectif de développer un système de simulation révolutionnaire pour représenter et prévoir la pollution atmosphérique en tout point d'une très grande ville comme Paris, avec une résolution de l'ordre de quelques mètres.



Le prototype AIRCITY prend en compte l'influence des bâtiments pour mieux évaluer la dispersion de la pollution par le vent

À l'heure actuelle, aucune ville ne diffuse de cartes de pollution sur l'ensemble de son territoire avec une résolution de l'ordre du mètre. Or, seul ce niveau de résolution permet de mettre en évidence la dispersion des polluants au sein d'un milieu urbain complexe, et donc de documenter l'exposition de chacun à la pollution avec précision. Les objectifs du projet AIRCITY étaient de rendre cela possible par la mise en œuvre du meilleur compromis entre justesse des modèles numériques et capacité de calcul parallèle associée, et de valider ces modèles par des mesures détaillées, réalisées notamment par des instruments de télédétection lidars.

À l'issue du projet, l'ensemble de ces enjeux techniques ont été relevés, notamment :

- Adapter le réseau routier et, de façon générale, les données urbaines, à des calculs à haute résolution
- Introduire dans le modèle de calcul parallèle PMSS, déjà utilisé par le CEA dans le cadre de la défense civile, des évolutions lui permettant de mieux modéliser la qualité de l'air, telles que la prise en compte de mécanismes chimiques et de la turbulence générée par le trafic
- Coupler finement des calculs de grande-échelle (WRF/MM5/CHIMERE) avec les calculs de micro-échelle réalisés par PMSS
- Valider les profils de vent calculés par le système ainsi que les concentrations en oxydes d'azote et en particules en les comparant aux mesures de stations d'AIRPARIF et aux mesures LIDAR réalisées par LEOSPHERE dans le cadre d'une campagne de validation dédiée
- Déployer le système sur cluster moyen (24 cœurs) pour calculer les concentrations à 3 m de résolution sur un quartier parisien de 2,3 km x 2,3 km et le déployer sur cluster géant (au CCRT, sur la machine « airain » – entre 241 et 800 cœurs utilisés dans le cadre du projet) pour des calculs à 3 m de résolution sur l'ensemble de Paris (12 km x 10,5 km)
- Obtenir des temps de calcul compatibles avec un fonctionnement en mode prévision
- Déployer en aval des calculs un mode de visualisation « expert » basé sur l'utilisation parallèle du modèle PARAVIEW au CCRT, un mode de visualisation « grand public » orienté Web (Desktop, smartphones et tablettes), ainsi qu'un mode de visualisation « immersif » reposant sur l'intégration des résultats de modélisation dans une maquette numérique de la ville.

Le projet AIRCITY a délivré des résultats prometteurs offrant de nombreuses perspectives. Très haute résolution, temps de calcul raisonnables, reconstitution physique précise du vent et de la dispersion, représentation graphique en trois dimensions : autant de performances qui font d'AIRCITY un système déployable en France comme à l'export, sur cluster moyen comme sur cluster géant, sur un quartier autant que sur une ville entière.



CALLISTO

Simulation Architecturale Réaliste Immersive

cap-digital

Porteur du projet : BOUYGUES BÂTIMENT INTERNATIONAL

Partenaires du projet : BOUYGUES BÂTIMENT INTERNATIONAL - IMMERSION - ART GRAPHIQUE ET PATRIMOINE - UNIVERSCIENCE (CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE) - CENTRE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU BÂTIMENT (CSTB) - ARTS ET MÉTIERS PARISTECH (AMPT) - ÉCOLE CENTRALE PARIS (ECP) - LABORATOIRE DES USAGES EN TECHNOLOGIES D'INFORMATION NUMÉRIQUE, PARIS8 (LUTIN)

Le projet Callisto-SARI est un projet de R&D regroupant huit partenaires autour des problématiques de la réalité virtuelle pour la construction et l'architecture. Porté par les pôles de compétitivité Advancity et Cap Digital en Ile de France, Il est financé par le Fonds Unique Interministériel (appel FUI 9), depuis juillet 2010 sur une durée de 3 ans.

Ce projet vise à construire une salle immersive d'usage grand public et industriel pour la visite 3D de bâtiments, au sein de la Cité des sciences et de l'industrie, lieu Universcience à Paris, La Villette.

>>> Ses objectifs principaux sont de :

- Permettre par une installation innovante de visiter l'intérieur d'un bâtiment à l'échelle 1, en temps réel, en rendus physiques acoustiques et lumineux ;
- Donner aux utilisateurs des sensations visuelles et acoustiques proches d'une visite réelle permettant de prendre des décisions concernant un projet de construction. (Éviter les constructions témoins) ;
- Interagir, au cours de cette visite, avec l'intérieur du bâtiment, pour en changer des éléments et en voir les conséquences immédiates ;
- Pour Universcience y ouvrir les usages en permettant d'y présenter des contenus 3D hors bâtiment.

Mots Clés : réalité virtuelle, temps réel, échelle 1, immersion, interactions, simulation physique, acoustique, éclairage, matériaux, simulation architecturale et construction.

>>> Descriptif du projet

Les métiers de la construction sont actuellement en profonde mutation : les défis environnementaux (nouvelles réglementations et contraintes énergétiques...) et d'industrialisation sont autant de leviers pour passer de l'usage des plans 2D à l'utilisation de modèles 3D de CAO pour le bâtiment [1] (BIM Building Information Model). Ces modèles incluent des informations sémantiques des différents métiers (Structure, Climatisation/Ventilation, Plomberie, Éclairage...) et les données pour les simulations (résistance des matériaux, consommations énergétiques, thermique, éclairage, acoustique...). Ces enjeux doivent être adressés tout au long des projets mais principalement en phase amont pour correspondre à la demande des clients, préparer au mieux les contraintes techniques sur les chantiers en phase de construction puis ensuite pour contrôler le bâtiment en phase d'exploitation.

Les besoins en visualisation 3D pour communiquer efficacement et de façon collaborative sur tous ces aspects, mais aussi pour sensibiliser les acteurs des métiers et le grand public à l'apport de la maquette 3D de CAO ont contribué à l'élaboration du projet Callisto-SARI.

À travers le projet les partenaires mutualisent la réalisation et l'exploitation d'une salle immersive dans un espace accessible au grand public, aux industriels, aux écoles et aux laboratoires de recherche. L'objectif étant de promouvoir la mise en place d'outils matériels et logiciels de réalité virtuelle pour visualiser et manipuler des environnements architecturaux numériques 3D et plus encore pour Universcience tout type de contenu scientifique en 3D.

Le projet a bénéficié du soutien des équipes et des technologies AMD.

>>> Plusieurs axes de recherche y sont adressés notamment :

- La modélisation temps réel pour la simulation physique de l'éclairage (naturel et artificiel), CSTB ;
- La modélisation temps réel pour la simulation physique acoustique (traitement d'informations spectrales et spatiales 3D liées à un champ sonore), CSTB ;
- La simulation spectrale des propriétés physiques visuelles des matériaux, ECP ;
- La simulation de l'éclairage naturel et artificiel pour la visite dynamique de sites patrimoniaux, CSTB, AMPT, AGP ;
- L'évolution des modèles BIM-IFC de maquettes numériques pour la modélisation détaillée et le rendu réaliste des bâtiments, CSTB, AMPT ;
- La visualisation temps réel à l'échelle 1/1 et géométrie constante pour la maquette 3D de bâtiment, AMPT ;
- De nouvelles modalités d'interactions 3D avec les maquettes numériques adaptées aux usages en architecture, LUTIN, AMPT ;
- La modélisation informatique permettant la combinaison entre les relevés lasergrammétriques et photogrammétriques et la numérisation 3D d'un bâtiment, AGP.

>>> Les principaux livrables du projet sont :

- La Salle Callisto-SARI : un système innovant d'immersion visuelle, sonore et d'interactions 3D.
- Des applications logicielles et algorithmiques pour :
 - o Une meilleure intégration du traitement de la lumière et de l'acoustique ;
 - o Une passerelle entre les applications de simulation spectrale (lumière, matériaux, son) et les applications temps réel ;
 - o Le passage entre maquette numérique et maquette de rendu hyper réaliste. (Outils de travail des bureaux d'études → valorisation par l'infographie) ;
 - o Une Interaction 3D adaptée, basée sur le geste.

Un système mobile de RV Accessible pour permettre une diffusion plus large de ces techniques dans les métiers de la construction.



1. Salle avant travaux
3. Modèle numérique d'étude



2. Numérisation 3D de la salle
4. Installation de l'écran dans la salle.

DATASCALE

Big data et Calcul haute performance

Porteur du projet : BULL

Partenaires du projet : ACTIVEEON - ARMADILLO - BULL - CEA/DAM - CEA/LIST - INRIA - INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS

Le projet DataScale fédère un éventail de partenaires très divers – grands laboratoires de recherche, PME et grandes entreprises – dont l’ambition commune est de créer des solutions Big Data efficaces, adaptées à des cas réels d’utilisation dans le domaine du calcul haute performance.

DataScale est un projet sur deux ans, lancé en juin 2013 dans le cadre des “Investissements d’Avenir” mis en place par le gouvernement français.

Sa mission principale est de développer les synergies entre les domaines du Big Data et du calcul haute performance (ou HPC - High Performance Computing), et plus concrètement de développer des briques technologiques Big Data qui viendront enrichir l’écosystème HPC.

Ces briques technologiques couvriront trois thèmes essentiels pour la problématique Big Data :

- la gestion efficace des données, essentielle pour savoir conserver et exploiter des masses de données toujours croissantes (notamment avec l’utilisation d’un stockage hiérarchique),
- l’ouverture de cette gestion de données vers des environnements tiers, en particulier vers des environnements clouds,
- l’utilisation de nouveaux modèles de bases de données (NoSQL par exemple), avec des techniques de fouille adaptées pour traiter efficacement de grandes masses de données et des types de données hétérogènes.

Le projet s’attachera en outre à évaluer l’intérêt de ces briques technologiques en réalisant des démonstrateurs basés sur des cas réels d’application, avec passage à l’échelle, dans les domaines de la détection d’événements sismiques, de la gestion de clusters HPC et de l’analyse de produits multimédia.

L’approche initiale se trouve confortée par évolutions récemment observées dans le domaine HPC, qui montrent un besoin d’interactivité croissant, avec la prise en compte de nouvelles données d’entrée en cours de simulation, qui complexifient la notion de cycle de vie des données et leur gestion au sein du calculateur HPC.

Le projet regroupe des partenaires aux profils très divers, qui apportent chacun leurs compétences propres, leur savoir-faire dans des domaines aussi variés que les infrastructures, le HPC, les bases de données, le Cloud Computing, l’administration de système, le multimédia, la fouille de donnée et le domaine sismique. En s’appuyant sur leurs connaissances des besoins du marché, les partenaires DataScale proposeront des méthodes et algorithmes pertinents et développeront des solutions susceptibles de donner naissance à de futurs produits. La variété d’approches et de savoir-faire des partenaires garantit une large couverture des problèmes et des solutions du Big Data, ainsi que la constitution de synergies que le projet pourra exploiter.

«Le projet DataScale se distingue par son approche à la fois technologique mais aussi guidée par l’usage. Il apportera une réponse très concrète aux défis posés par la croissance exponentielle des volumes de données à exploiter. Bull et tous les partenaires de DataScale comptent sur les outils transversaux créés ou étendus dans le cadre du projet pour accélérer leur innovation et enrichir leurs offres commerciales respectives.» déclare Étienne Walter Chef de projet DataScale Bull.

Denis Caromel (fondateur et CEO d’ActiveEon) déclare *«Le Big Data est très souvent, trop souvent, associé avec une problématique MapReduce, et en particulier Hadoop – ce qui conduit les entreprises à faire des choix technologiques inadéquats. En réalité, la problématique de la gestion de grandes quantités de données est souvent diverse, et nécessite une combinaison de solutions, telles que orchestration et scheduling, déploiement, optimisation des ressources. DataScale va renforcer les offres existantes des partenaires français du projet, et conduire rapidement à une solution complète et souveraine.»*



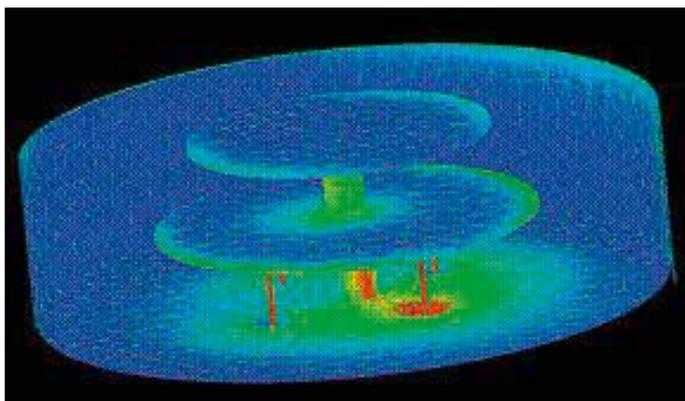
H4H

Programmation de systèmes hybrides

Porteur du projet : BULL

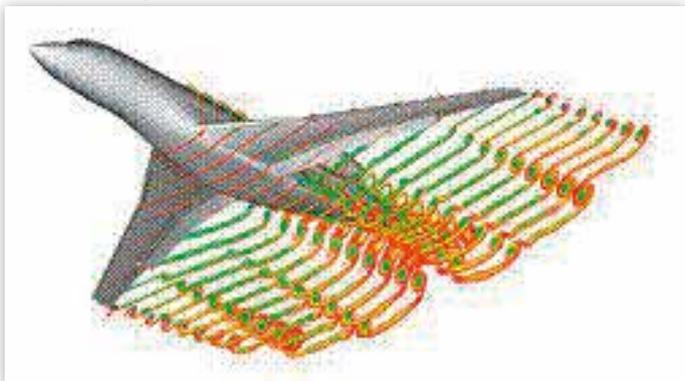
Partenaires du projet : ACUMEM (Suède), ATEME (France), BULL (France), CAPS (France), CEA-LIST (France), DA (France), EFIELD (Suède), SCILAB ENTERPRISES (France), FRAUNHOFER (Allemagne), GNS (Allemagne), BMAT (Espagne), DATALAB (Espagne), GWT (Allemagne), INTES (Allemagne), JUELICH (Allemagne), MAGMA (Allemagne), RECOM (Allemagne), REPSOL (Espagne), TELECOM-SUDPARIS (France), TUD (Allemagne), UAB (Espagne), USTUTT (Allemagne), UVSQ (France),

Le projet H4H a pour objectif de fournir aux développeurs d'applications de calcul intensif un environnement de programmation parallèle hybride permettant de combiner de façon optimale l'utilisation de différents modèles de programmation parallèle tels que MPI (Message Passing Interface), OpenMP ou HMPP, et d'exploiter ainsi le plus efficacement possible des plates-formes hétérogènes comprenant d'une part des nœuds de calcul dotés de processeurs standards tels que les processeurs Xeon d'INTEL et d'autre part des accélérateurs graphiques tels que les GPGPU (General Purpose Graphics Processing Units) de NVIDIA ou les accélérateurs Intel Xeon PHI qui offrent des gains de performance élevés pour certains algorithmes mais qui sont pour certains particulièrement difficiles à mettre en œuvre en mode hybride.



Simulation of the SWARM GPS antenna using Efield®

Courtesy of SAAB Space AB, Sweden



FD-based simulation of vortex shedding behind a Falcon during take-off phase

Courtesy of Dassault-Aviation, France

Cet environnement est donc conçu pour faciliter le processus de développement, de mise au point et d'optimisation des applications scientifiques et techniques de façon à permettre de modéliser plus finement des systèmes complexes et de faire des simulations plus poussées afin d'accélérer la recherche et l'innovation, et d'augmenter ainsi la compétitivité de l'industrie européenne dans des domaines aussi variés que l'exploitation du gaz et du pétrole, la conception aéronautique, les traitements vidéo, le rayonnement électromagnétique, ou la simulation de processus industriels complexes tels que la combustion, le moulage, ou l'emboutissage.

Pour relever ce défi, ce projet associe les compétences des plus grands centres européens de 'Supercomputing', de plusieurs laboratoires de recherche en HPC, d'éditeurs renommés d'outils logiciels pour le HPC, du seul fournisseur Européen de plates-formes HPC, et d'un ensemble d'utilisateurs travaillant dans différents domaines qui sont impatients de mettre en œuvre la technologie proposée dans leurs applications scientifiques ou techniques les plus gourmandes en puissance de calcul.

Au deuxième semestre 2012, le projet **PERFCLOUD** a été intégré au projet H4H. Ce projet a pour but de fournir une nouvelle génération de système HPC capable de booster facilement les applications scientifiques et industrielles s'exécutant sur des

architectures hybrides. H4H - PERFCLOUD se terminera donc fin Octobre 2014.

Trois ans après le début des travaux, plusieurs résultats importants ont été obtenus :

- Un ensemble d'extensions des directives HMPP (Hybrid Multicore Parallel Programming) permettant d'exploiter facilement des bibliothèques telles que CuBLAS et CuFFT et de distribuer les données et les calculs sur plusieurs GPUs ;

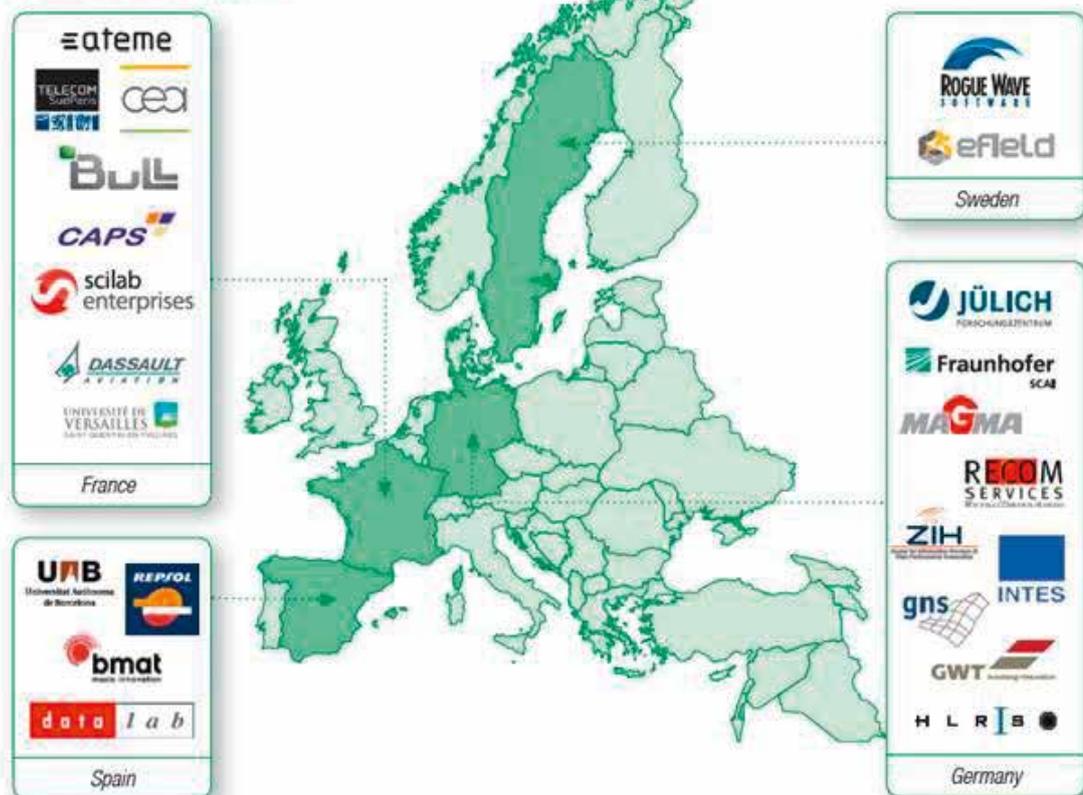
[suite >>>](#)

suite >>>

- La participation active au standard ouvert OpenACC 2.0
- L'implémentation d'une partie de l'interface de trace permettant aux outils d'analyse de performance (Scalasca, Vampir, etc.) d'identifier les goulots d'étranglement d'un code HMPP distribué sur une architecture hybride (CPU+GPU) et de faciliter grandement l'optimisation de ce code.
- L'extension des outils d'analyse de performance, en particulier Vampir et Scalasca, pour permettre l'analyse de code CUDA ou OpenCL utilisés sur les GPUs et le support des tâches d'OpenMP 3.0
- Le développement de sciGPGPU (Scilab sur GPU) s'appuyant sur CUDA et sur les bibliothèques CuBLAS et CuFFT; le développement de Scilab MPI permettant de distribuer le code sur plusieurs nœuds de calcul; ainsi que l'amélioration et le portage sur GPU de la bibliothèque LAMA (Library for Accelerated Math Applications) sur laquelle s'appuie le solveur SAMG. Ces deux éléments, Scilab et SAMG étant ou devant être utilisés dans de nombreuses applications de simulation pour accélérer les phases les plus gourmandes en capacité de calcul parallèle.
- L'optimisation de l'infrastructure logicielle 'bullx supercomputing suite', en particulier de la bibliothèque bullxMPI qui utilise la connaissance fine de la topologie d'un système pour optimiser les échanges de données entre processus; l'amélioration de la résistance aux fautes grâce à un mécanisme de failover; l'optimisation de la gestion des tâches et des ressources; le développement d'optimisations autour de l'approche PGAS (Partitioned Global Address Space) la bibliothèque OpenSHMEM et le développement d'une première version de la gestion de la consommation d'énergie.
- La restructuration, le portage sur GPU, et l'optimisation d'une vingtaine de cas tests couvrant une grande variété de domaines (seismic imaging, combustion simulation, casting process simulation, Finite Element Systems, molecular modeling, electromagnetic simulation, aerodynamics, audio recognition, and video encoding). Les développeurs d'applications bénéficiant de l'aide des fournisseurs de méthodes et d'outils tandis que ces derniers comprennent mieux les besoins des utilisateurs et les améliorations à apporter en priorité. Les améliorations de performances sont très encourageantes, par exemple, x3 en combinant MPI et l'exploitation de GPU, x1.6 en résolvant des problèmes de hiérarchie mémoire détectés par ThreadSpotter; x5 en portant le code critique sur GPU avec HMPP.

Sous ces résultats sont régulièrement présentés dans les grandes conférences HPC comme SC12, PARCO13 et ISC13, ou dans des workshops internationaux tels que Forum TERATEC, VI-HPD Tuning workshop, MuCoCoS13. Voir aussi le site web du projet : www.h4h-itea2.org/

PROJECT CONSORTIUM



ITEA2 H4H PERF CLOUD

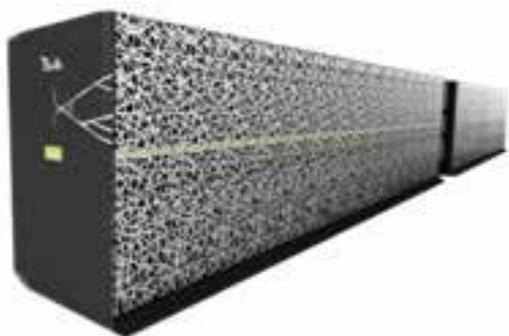
Performance pour le Cloud

Porteur du projet : BULL

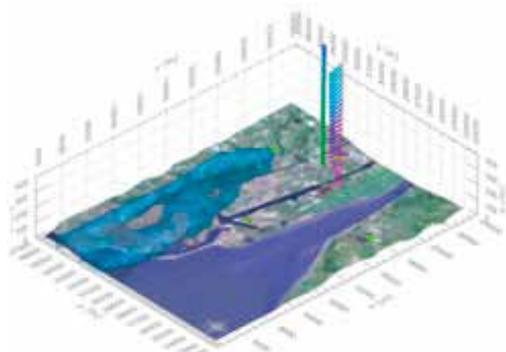
Partenaires du projet : CEA DAM - BULL - CAPS - CEA LIST - UNIVERSITE DE VERSAILLES ET SAINT-QUENTIN EN YVELINES - EADS-ASTRIUM - SENSEETIVE

Projet coopératif de Recherche & Développement pour fournir une nouvelle génération de système HPC capable de booster facilement les applications scientifiques et industrielles s'exécutant sur des architectures hybrides

PERFCLOUD (Performance pour le Cloud) vise à développer de nouvelles technologies (matériel et logiciel), afin d'offrir l'architecture ayant le meilleur rapport performance/prix pour des applications HPC. Ce projet de R&D FSN (Fond national pour la Société Numérique) est intégré au projet ITEA (Information Technology for European Advancement) H4H (Hybrid for HPC) pour profiter de synergies dans le portage et l'optimisation des applications sur les architectures hybrides.



Un très grand centre de calcul (CEA DAM)



Simulation météorologique et modélisation de pollution industrielle (Numtech)

>>> Objectifs techniques

- Développer une nouvelle architecture puissante et efficace pour de très grandes plates-formes HPC.
- Adapter les modèles de programmations parallèles pour la technologie Intel® Xeon Phi™ (aussi appelée « MIC » pour Many Integrated Core).
- Expérimenter et adapter une nouvelle technologie de refroidissement par boucle liquide
- Développer des outils pour optimiser la consommation énergétique applicative.

>>> Objectifs scientifiques et industriels

- Permettre aux développeurs d'applications HPC d'exploiter facilement et pleinement la puissance des architectures hybrides.
- Valider la plateforme dans de nombreux domaines (vidéo, climat, énergie, médical, aéronautique...).

>>> Résultats attendus

- Une nouvelle architecture HPC innovante, offrant la meilleure performance applicative.
- Une grande diminution de la consommation énergétique d'un système HPC.

>>> Ce projet coopératif couvre plusieurs domaines d'études.

- Système HPC intégrant les processeurs Intel® Xeon Phi™.

Etudes et extensions de plusieurs technologies logicielles qui permettent d'exploiter la puissance des coprocesseurs Intel® Xeon Phi™ (modèle de programmation OpenACC et OpenHMPP, analyse et optimisation de performance avec MAQAO...).

- Efficacité énergétique.

Réduction de la consommation énergétique d'un système HPC par un meilleur contrôle de l'énergie consommée par ses composants, en optimisant le placement des tâches, en contrôlant la fréquence des processeurs, et en développant une nouvelle technologie de boucle de refroidissement par liquide diphasique.

- Intégration, démonstration et validation.

Développement d'un nouveau packaging pour valider la nouvelle technologie de refroidissement et intégrer les co-processeurs Intel® Xeon Phi™. Mise en place d'une solution de sécurité spécifique au monde HPC. Portage d'applications industrielles pour évaluer les gains en performance et énergie.



ILMAB

Infrastructure Logicielle pour la Modélisation et l'Analyse des Bâtiments



Porteur du projet : CS COMMUNICATION & SYSTÈMES

Partenaires industriels : CS SYSTÈMES D'INFORMATION - DISTENE - ELECTRICITÉ DE FRANCE - ESI GROUP - EUROSTEP - NECS - OPEN CASCADE- OXAND - OVH/OXALYA - SAMTECH - SETEC TPI

Partenaires laboratoires / universitaires : COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE - CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT - ASSOCIATION LÉONARD DE VINCI - SCILAB ENTREPRISES - ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN.

Ce projet FUI de 36 mois a pour ambition de proposer la première chaîne de simulation unifiée du bâtiment.

En effet, les métiers du bâtiment et de la construction utilisent depuis longtemps des méthodes et outils de simulation avancés, mais il n'existe à ce jour aucune intégration raisonnée de ces outils.

Basé notamment sur les outputs de projets terminés tels que InPro, EHPOC ou OpenHPC, ILMAB entend faire émerger les outils de conception et évaluation des bâtiments futurs. En proposant une vision unifiée de l'objet technique "bâtiment" ILMAB souhaite entre autres faciliter et optimiser les pratiques professionnelles des bureaux d'études.

Les principaux entrants du projet sont : des travaux amont de référence en ingénierie du bâtiment, comme AppleT (vieillesse des ouvrages) ou ISI (Ingénierie de la sécurité incendie) ; les environnements de simulation HPC SALOME et Scilab ; des infrastructures et portails de service, comme le CSP de CS, VisuPortal® ou VirtualNodes® d'Oxalya ; des outils et logiciels de simulation comme Cast3M, Code_Aster, VDOT, etc...

ILMAB produira un prototype de chaîne de conception intégrée du bâtiment, centré sur la problématique du vieillissement des matériaux et de la sensibilité au séisme.

Cette chaîne reposera sur une architecture libre et Open Source et se présentera sous la forme d'une suite homogène d'outils multitâches performants, dans l'optique d'une utilisation industrielle.

ILMAB donnera le jour à un certain nombre de produits dérivés directement exploitables à très court terme, comme l'implémentation sous Scilab d'une sous-famille d'Eurocodes (exploitée par Scilab Enterprises) et les services autour d'un gestionnaire de workflow de simulation

(par une collaboration étendue entre l'éditeur ESI Group et CS). Un autre extrait du projet sera un plan d'exploitation fondé sur la caractérisation technico-économique, à partir des démonstrateurs ILMAB et d'une étude de marché, d'un produit complet dont la réalisation est envisagée comme un projet devant faire suite à ILMAB.

>>> Travaux

Durant la première phase de travaux 3 axes ont été développés en parallèle chacun correspondant globalement à un workpackage :

- Outil plate-forme d'intégration et briques logicielles Complémentaires

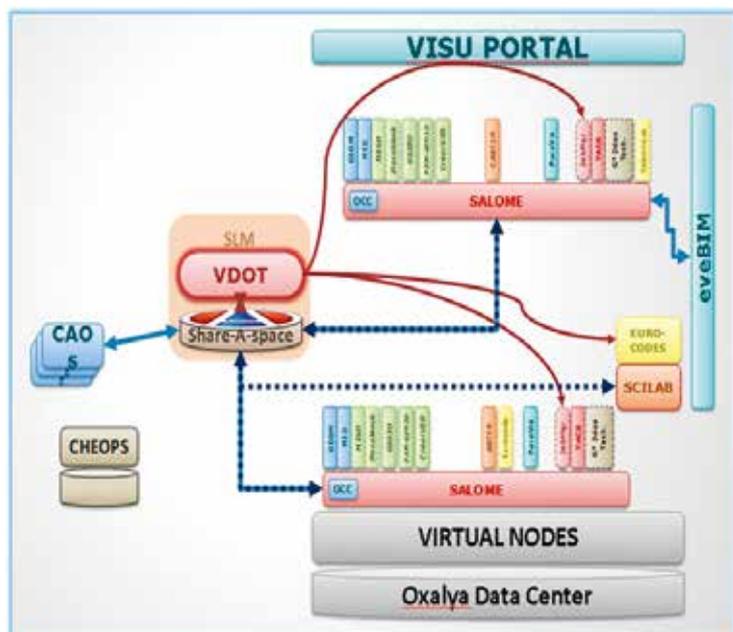
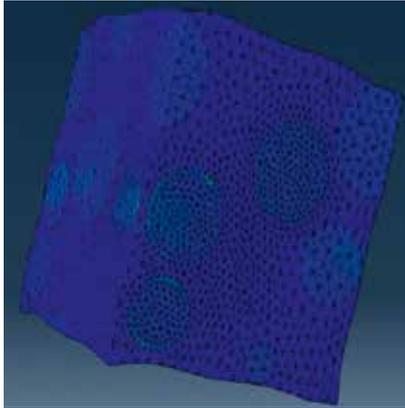


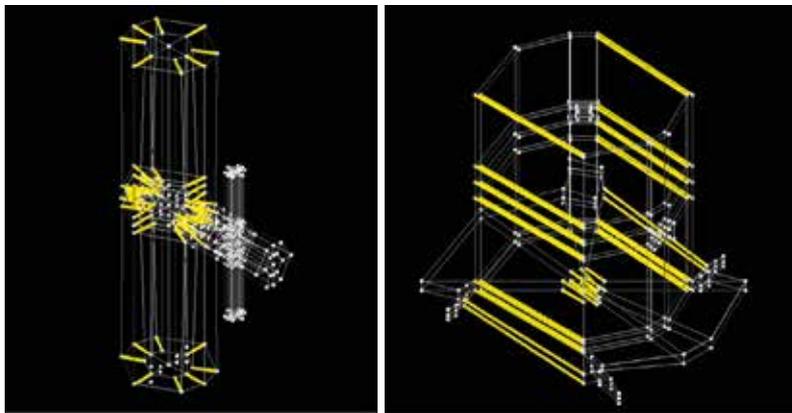
Schéma fonctionnel de la plateforme

- Matériaux cimentaires pour le bâtiment



Résultat d'analyse EF de contrainte Von-Mises de VER cas 3D

- Outils métier



Hexabloc : exemple de sous-ensemble d'arêtes liées par propagation pour 3 cylindres / cuve

Durant la deuxième phase, Chacun de ses axes va contribuer à la création de 3 démonstrateurs métier (sismique, thermique et incendie) chacun reprenant à son compte et utilisant tout ou partie des composants et outils créés dans la première phase.

La plate-forme de démonstration est, à ce jour, en cours de construction :

- Les composants « techniques informatiques » sont prêts à être installés :
 - o HPCdrive : Portail d'accès à un cluster de calcul dédié. (remplace VisuPortal sur le schéma).
 - o Le couple VDOT et Share A Space : qui partage les fonctionnalités de SLM (Simulation Lifecycle Management).
 - o Salome : plate-forme générique de simulation qui intègre les outils de CAO, maillage, calcul et pré et post traitement.
- Les outils « métiers » tels que les mailleurs (Hexabloc, PAM-GEN3DTM, etc.) et interfaces (lien IFC SALOME, Visualisation de champs, CASSIS) sont soit déjà intégrés dans la version 7.2 de Salomé soit seront intégrés spécifiquement pour le projet.
- Les outils « scientifiques » centrés sur la modélisation numérique multi-échelle des matériaux cimentaires fourniront les données de référence pour la validation des calculs soit directement de nouveaux modèles de calculs (Impact de la corrosion sur la dégradation des bétons, Optimisation des solveurs directs pour la diffusion dans les milieux hétérogènes, Dégradation physico-chimique des pâtes de ciment, mortiers et bétons, Interface acier-béton).
- Les outils liés à la mise à disposition de données soit pour la validation des outils de calcul comme la base d'information (Chéops) soit pour l'implémentation de formulaires Eurocodes (Scilab) seront intégrés en dernier lieu.



MANYCORELABS

Solutions génériques pour le développement d'applications sur des multi/manycore

Porteur du projet : KALRAY

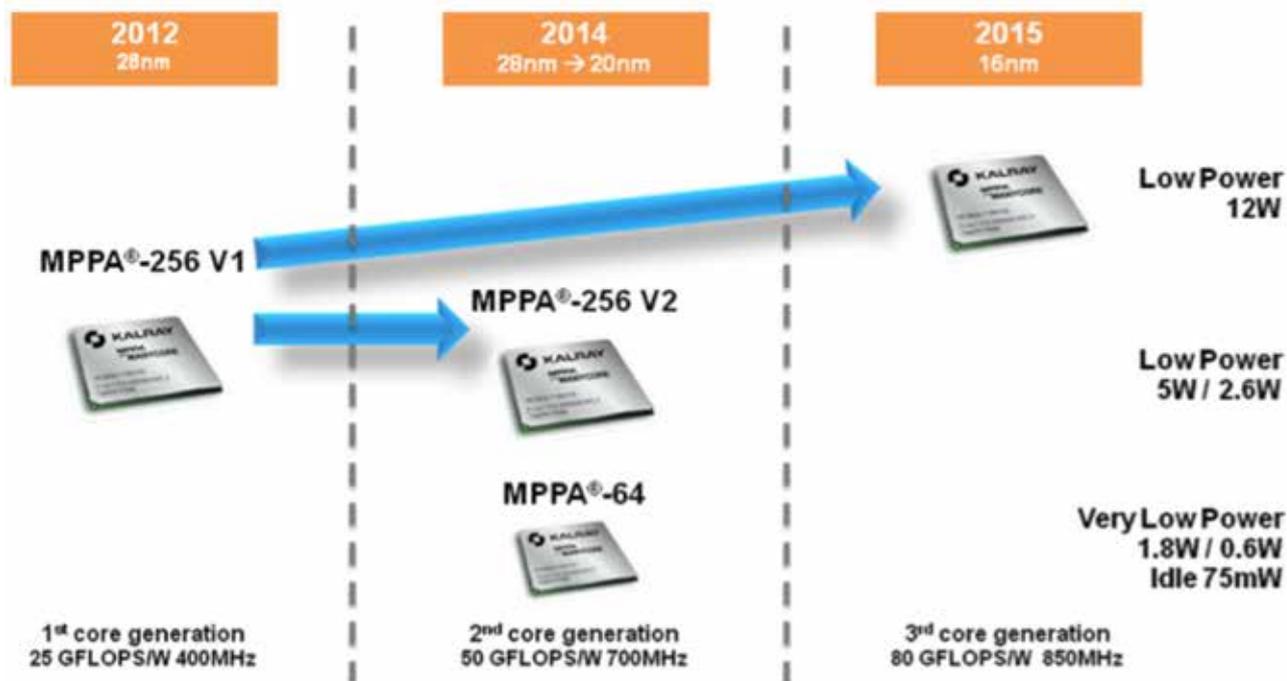
Partenaires du projet : RENAULT, THALES, ASYGN, ATEME, DIGIGRAM, DOCEA POWER, CAPS ENTREPRISES, IS2T, KALRAY, KRONO-SAFE, SCILAB ENTREPRISES, CEA, INRIA, VERIMAG

>>> Objectifs du projet

- Renforcer et accélérer la roadmap logicielle pour MPPA et pour les partenaires technologiques impliqués au sein de l'écosystème MPPA
 - o Partenariats avec des équipes & fournisseurs leader sur leurs activités
 - o En complément & renforcement des actions déjà engagées
 - o Focus sur la programmation haut niveau, l'intégration système et l'optimisation
- Intégrer un ensemble d'applications & démonstrateurs
 - o Mettant en œuvre les résultats technologiques du projet
 - o Représentatifs des principaux domaines d'application et des besoins : convergence, nouveaux usages, intégration
 - Multimédia (Vidéo et audio)
 - Télécommunication
 - Automobile / Systèmes de sécurité active
 - Capteurs

MPPA MANYCORE Roadmap

Architecture scalability for high performance and low power



>>> Avancement ManycoreLabs – Lots technologiques

- La technologie MPPA de Kalray
 - o Processeur à 256 cœurs MPPA-256 opérationnel depuis Novembre 2012
 - o Premier produit MPPA DEVELOPER (station de développement tout en un) et spécification de la première carte embarquée de petite taille MPPA BOARD EMB01

- Programmation
 - o Avancées sur la programmation en Dataflow dynamique et l'optimisation du code généré
 - o Première implémentation des classes de base de Java 7
 - o Accélération de calcul via OpenCL (1ère version) et HMPP de Caps Entreprise
- Bibliothèques métiers
 - o Bibliothèque optimisée pour le traitement de la vidéo (ATEME, Kalray)
 - o 1ère version de la bibliothèque algébrique BLAS

>>> Avancement ManycoreLabs – Lots applicatifs

- Vidéo (ATEME)
 - o Spécification de la chaîne d'encodage H264 sur MPPA et premières implémentations
- Audio (DIGIGRAM)
 - o Spécification et première démonstration d'une chaîne de traitement audio dynamique sur MPPA
- Radio logicielle (Thales CS)
 - o Spécification de la forme d'onde qui sera implantée sur le processeur MPPA de Kalray
- ADAS / Sécurité automobile
 - o Spécification et première implémentation sur le processeur MPPA de la détection de lignes blanches et mesure de distance entre véhicules.



MECASIF

Modèles réduits pour la Conception Amont de Systèmes Industriels Fiables

Porteur du projet : SILKAN

Partenaires du projet : ARMINES - ECL/LTDS - ENS/LMT - INRIA - UPMC/LJLL - BERTIN TECHNOLOGIES - DASSAULT AVIATION - FAIRWIND - RENAULT - SNECMA - CADLM - DPS - ESI GROUP - SCILAB ENTERPRISES - STRUCTURE COMPUTATION

Le projet MECASIF a pour objectif de produire des avancées significatives concernant la génération et la mise en place industrielle de Modèles Réduits non linéaires validés dans un certain nombre de domaines clé de la physique, avancées capables de prendre place directement dans les workflows de conception existant dans l'industrie.

À l'origine de MECASIF, on trouve le projet CSDL* qui avait montré le bénéfice compétitif que peut apporter l'intégration de modèles réduits dans les workflows de conception numérique existant dans l'industrie. Les techniques de réduction de certaines familles de modèles complexes (multi-physique, multi-échelle, non linéaire) n'ont pas encore migré des laboratoires de recherche vers l'industrie ; l'objet du projet MECASIF consiste notamment à faciliter ce transfert.

« L'exploitation et l'intégration des technologies ad hoc de réduction de modèles est aujourd'hui un des axes technologiques majeurs de SILKAN au niveau de ses activités de simulation numérique », précise Jacques Duysens, Directeur Général Délégué de SILKAN, et principal instigateur de MECASIF. « Ces technologies vont avoir un impact important dans les futurs workflows de design numérique des systèmes complexes (permettant entre autres de réaliser des optimisations multi-disciplinaires), mais aussi dans de multiples autres domaines comme celui des simulateurs d'études et d'entraînement de nouvelle génération ou encore à terme au niveau de la mise au point de systèmes de contrôle commande à haut niveau de précision et de sûreté, ainsi qu'au niveau des systèmes temps réel d'aide à la prise de décisions ».

Le kick-off meeting du projet se tiendra le mercredi 8 janvier 2014, de 14h à 17h, sur le site de l'Université Pierre et Marie Curie à Paris.

** Le projet CSDL a réuni 28 partenaires autour de Dassault Aviation pour définir un environnement collaboratif d'aide à la décision pour la conception de systèmes complexes.*



MUSICAS

Méthodologie Unifiée pour la Simulation de l'Intégrité et la Contrôlabilité des Assemblages Soudés

Porteur du projet : BERTIN TECHNOLOGIES

Partenaires du projet : AREVA PARIS - BERTIN TECHNOLOGIES MONTIGNY - CEA SACLAY - CETIM - DCNS LA MONTAGNE - DPS - ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE NANCY - ENGINSOFT - ESI GROUP - INSA LYON - LABORATOIRE DE TRIBOLOGIE ET DYNAMIQUE DES SYSTEMES - OXALYA - PSA - RENAULT GUYANCOURT - UNIVERSITE AIX MARSEILLE

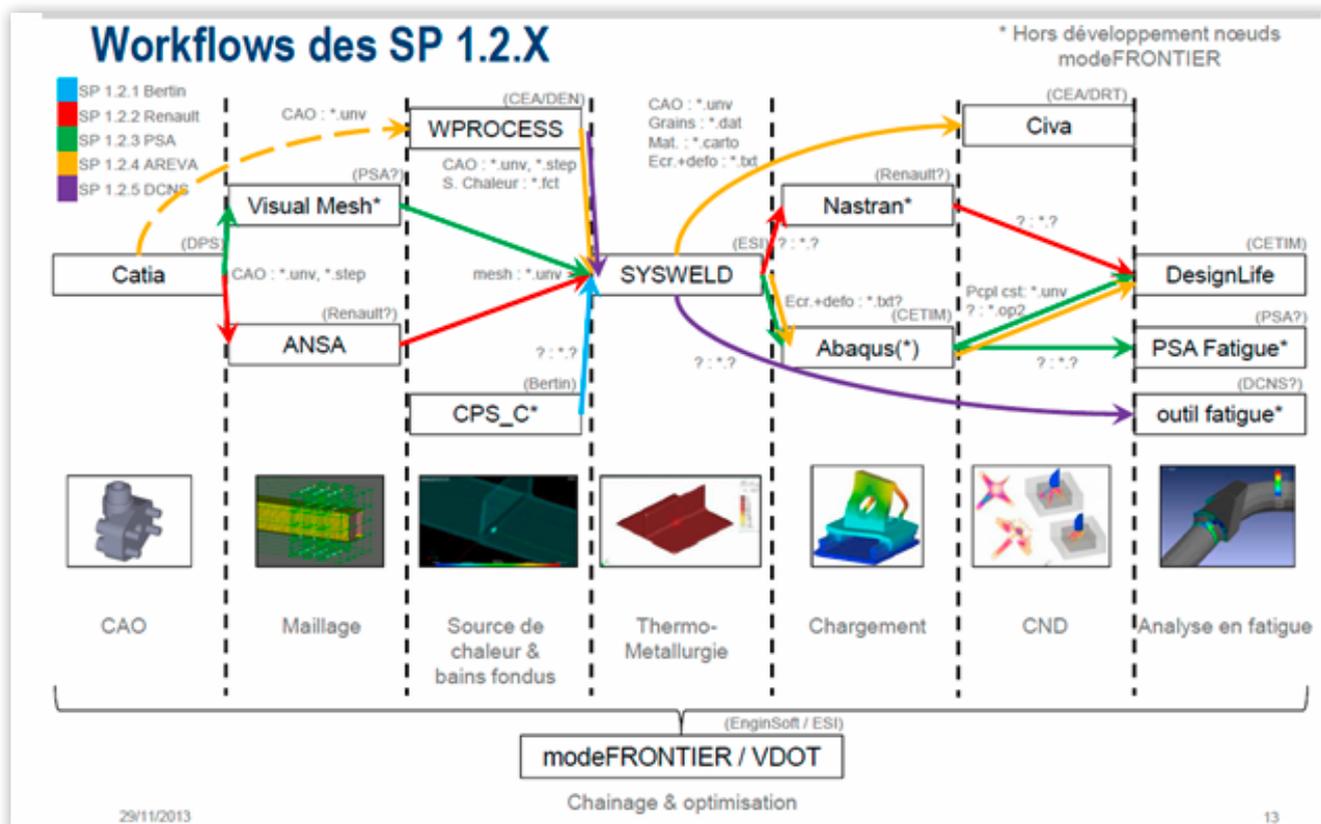
>>> Objectifs du projet

L'objectif de MUSICAS est de démontrer que l'intégration raisonnée de logiciels existants dans une infrastructure métier, complétée par une R&D limitée sur la modélisation multiphysique du procédé de soudage, permet d'envisager l'automatisation de la SNS correspondant aux méthodologies effectives dans l'industrie.

>>> Avancement à T0 (Janvier 2013) + 11

Après 11 mois de collaboration entre les partenaires du projet, des cas test de procédés de soudage ont été expérimentalement mis en place (Areva, PSA, Renault...) à l'issue desquels, des méthodes numériques de reproduction de ces cas test ont été construites. Ces méthodes font appel à une grande variété d'outils numériques : Catia, WPROCESS, SYSWELD, Nastran, Abaqus, Civa, DesignLife...

L'objectif est de démontrer qu'il est possible d'unifier tous ces outils en une seule méthode numérique via l'outil de chaînage et d'automatisation modeFRONTIER.



OASIS

Optimisation du processus et des outils d'emboutissage

Porteur du projet : SCILAB ENTREPRISES

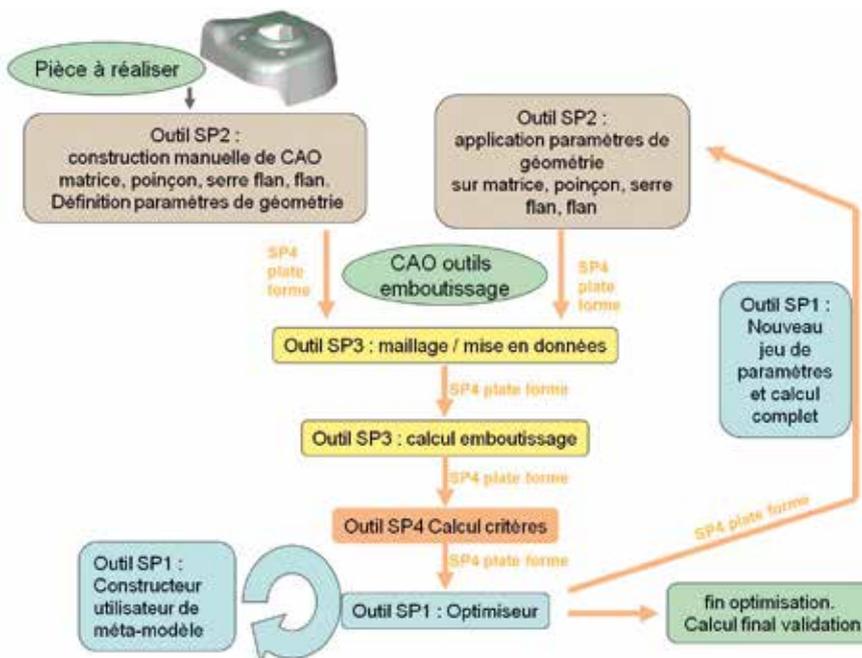
Partenaires du projet : ANTIPOLIS MÉDITERRANÉE, ARCELOR MITTAL, CNRS, DELTACAD, EDF, ESILV, EURODECISION, INRIA SOPHIA, LABORATOIRE ROBERVAL DE L'UTC, NECS, SCILAB ENTREPRISES

>>> Objectif du projet

Afin de répondre aux exigences de réductions d'émissions de CO², la conception de véhicules plus légers et moins consommateurs en carburant est requise. L'utilisation des aciers dits «haute résistance» est une solution clé : elle permet de réduire l'épaisseur des pièces mécaniques tout en préservant leurs propriétés d'emplois (notamment en termes de sécurité).

Cependant la mise en forme de ce type d'aciers est complexe et nécessite de longues études de conception, généralement peu compatibles avec l'exercice de développement de nouvelles plateformes automobiles.

L'objectif du projet OASIS consiste à développer un outil logiciel permettant d'automatiser l'optimisation de l'ensemble des paramètres du procédé de mise en forme par presse (effort de serre-flan, forme du flan et notamment forme des outils) afin de réduire notablement le temps de conception d'une gamme d'emboutissage, et ainsi le temps de conception d'une pièce en acier haute résistance.



L'optimisation du processus et des outils d'emboutissage permettra également de minimiser la quantité de matière utilisée (gains financiers potentiels pour l'emboutissage, mais aussi gain en termes de transport et de consommation énergétique pour la production de l'acier) La plate forme de calcul est opérationnelle. Elle permet d'effectuer une optimisation de certains paramètres contrôlant la forme de la pièce ainsi que des paramètres du procédé d'emboutissage. Le workflow général est décrit en Yacs/Salomé, il pilote la succession des différents modules intervenant dans l'optimisation de forme de la pièce emboutie.

La méthode NBI + SPSA a été intégrée sous forme d'un module scilab, elle permet une estimation régulière du front Pareto. Sur de premiers exemples, une estimation du front de Pareto associé à un problème de minimisation de deux objectifs antagonistes à savoir le risque de pli e et le risque de rupture, a été réalisée.

Le module GMSH est maintenant disponible dans la version téléchargeable de Salomé.

RICHELIEU

Accélération de langages de programmation orientés sciences

Porteur du projet : SCILAB ENTERPRISES

Partenaires du projet : ARCELOR MITTAL – CNES - DASSAULT AVIATION – SILKAN - INRIA
SACLAY – OCAMLPRO - SCILAB ENTERPRISES - UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE PARIS 6



>>> Objectifs du projet

Le but du projet RICHELIEU est de traiter les problématiques des langages de programmation scientifiques interprétés. Pour cela, l'outil VMKit de l'UPMC sera industrialisé et adapté. Appliqués à Scilab, ces résultats amélioreront fortement la plateforme à la fois en terme de performance et de consommation mémoire.

La plupart des langages de script pour les calculs scientifiques, comme celui de Scilab, reposent sur une interprétation dans une boucle d'évaluation.

Ainsi, un certain nombre d'opérations basiques,

telles que les boucles, sont lentes par rapport à des codes compilés. Cela est dû à une répétition d'un nombre important de vérifications, de détection de types, etc., et à l'absence d'optimisation globale du code d'une fonction. Pour régler ces problèmes, depuis une dizaine d'années, les machines virtuelles reposent sur des compilateurs dits à la volée («Just In Time») pour optimiser le code. Ces technologies sont utilisées avec succès dans les machines virtuelles les plus optimisées, comme par exemple V8 pour le langage Javascript de Google. Cependant, ces développements complexes représentent des investissements importants : le développement de V8 a monopolisé une dizaine d'ingénieurs pendant trois ans.

VMKit, de l'UPMC, basé sur LLVM, est une boîte à outil pour le développement de machines virtuelles. En couplant VMKit à Scilab, le projet vise une amélioration allant jusqu'à un facteur 40 par rapport aux performances actuelles, sans modifier le langage ni le code existant. Pour cela, l'outil VMKit sera industrialisé et adapté aux langages de calcul scientifiques en général et au logiciel Scilab en particulier.

De nombreux industriels migrent aujourd'hui vers le logiciel Scilab. De plus, son caractère libre et «Open Source» le rend accessible aux PME. Cependant, les limitations en terme de performances du langage de script freinent parfois ces transitions. Grâce aux résultats de ce projet, elles en seront grandement facilitées.

>>> La première année du projet Richelieu a confirmé les choix technologies du projet.

Ainsi, l'utilisation de VMKit/LLVM comme brique technologique du projet s'est avérée tout à fait adaptée aux spécificités techniques de Scilab. Grâce à la fiabilité et la flexibilité de VMKit/LLVM, un premier prototype d'une version accélérée de Scilab a pu être réalisé.

Il permet de déléguer les calculs répétitifs et coûteux au moteur LLVM qui dispose en son sein d'un moteur Just-in-Time (JIT).

Pour faciliter l'adoption et le déploiement de VMKit, une intégration dans Debian de VMKit a été réalisée. En une commande, les fonctionnalités nécessaires à Richelieu sont ainsi installables.

De plus, les partenaires ont travaillé directement avec les équipes de développement de LLVM pour le packaging et la qualification des futures versions de LLVM (versions 3.3, 3.4 et 3.5).

En parallèle, les premières versions du projet Scilint ont été mises à disposition. Ce logiciel va analyser du code source Scilab.

Scilint est développé en OCaml, langage parfaitement adapté pour ce genre de problématique.

Deux types d'analyses sont réalisés par le logiciel :

- les erreurs courantes de programmation dans le langage Scilab (déclarations redondantes, mauvaises déclarations, etc),
- les maladdresses de programmation courantes.

Ce logiciel libre est disponible sur le site OcamlPro : <http://scilint.ocamlpro.com/>

Lors de la deuxième année, les travaux vont porter sur une amélioration des algorithmes d'inférence de type pour proposer des améliorations de performances plus poussées mais aussi des détections d'erreur plus fines. La version de Scilab VMKit/LLVM se verra aussi amélioré pour gérer plus de cas où les améliorations de performances sont sensibles.



SIMILAN

SIMulation & Implementation high performance fitted to digital signal processing

Porteur du projet : THALES AIR SYSTEMS

Partenaires du projet : DASSAULT AVIATION, THALES AIR SYSTEMS, THALES RESEARCH & TECHNOLOGY, DXO, SILKAN, IS2T, KALRAY, SCILAB ENTERPRISES, ONERA, SUPELEC, UNIVERSITE PARIS DESCARTES

Processors technologies have progressed for few years and the main evolution to use the maximum of transistors is to juxtapose calculation units. Thus, the simple-core processor is now replaced with many-core processors. However, to take advantage of the powerful calculator, the algorithms have to be developed in parallel form. Indeed, only parallelization experts are able to use parallel machines and the technical experts on signal processing subjects cannot use parallelization easily.

Two main objectives are :

- To make access to parallel technologies easier for signal processing experts (nonspecialists of parallel technologies).
- To optimize parallelization tools thanks to the knowledge of needs and constraints linked to digital signal processing.

>>> Technological or scientific innovations

This tool will use a high level description, multilanguage libraries and a material architecture description.

The main technological and scientific innovations addressed by SIMILAN are :

- Using Scilab scientific computation abilities in Java programming to add specific instruction in the java virtual machine able to process. These instructions will allow to run Scilab software on this java virtual machine.
- Making access to parallel technologies easier for signal processing experts (nonspecialists of parallel technologies). The approach is to set up rules or tools, like specific graphical operator or information, which will help the developers to write a software code optimised for parallel tools and targets.
- Automatic management of data sharing to optimize the parallelization. Several methods will be studied like the advanced pavement analysis techniques or software pipeline.
- Furthermore, using Scilab in ASTRAD platform instead of Matlab scientific computation software is also a real economical interest.

>>> Status - Main project outcomes

- SIMILAN's aim is to share a tool with a signal processing community to optimize it and improve it considering mutual constraints. This tool will be validated for several domains : radar applications, telecommunications, image processing and electromagnetic tests data processing.
- SIMILAN will make the way from new algorithms to real-time implementation easier and will let a software environment enable to manage signal processing from the simulation to computer code generation.



TERRA X PROJETS

Des avancées pour la Smart City

cap-digital

Partenaires du projet TERRANUMERICA : THALES, STAR-APIC, IGN, ARCHIVIDÉO, BETOMORROW, BIONATICS, HYPTIQUE, MENSİ-TRIMBLE, MONDECA, TECDEV, MINES PARISTECH-ARMINES, CENTRALE PARIS, INSTITUT TELECOM, INRIA, UNIV. PARIS 8/CITU, UNIV. PARIS 8/LEDEN, UNIV. MARNE-LA-VALLÉE.

Partenaires du projet TERRA MAGNA : STAR-APIC, THALES, IGN, BIONATICS, CENTRALE PARIS, SPACEEYES, DRYADE, CIRAD, INRETS, CSTB, COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DE CERGY-PONTOISE

Partenaires du projet TerraDynamica : THALES, STAR-APIC, BETOMORROW, DAVI INTERACTIVE, KYLOTONN, CNAM, IFSTTAR, UNIV. PIERRE ET MARIE CURIE/LIP6, UNIV. PARIS 8/CITU

Partenaires du projet TerraMobilita : STAR-APIC, THALES, IGN, CEREMH, MENSİ-TRIMBLE, CITYWAY, MINES PARISTECH-ARMINES, SCIENCESPO, MAIRIE DE PARIS, COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DE SAINT QUENTIN EN YVELINES, MOBILE EN VILLE.

>>> Rappel sur les projets TERRAX

28 partenaires (entreprises, laboratoires) sont engagés sur les projets collaboratifs de Recherche & Technologie TerraX, qui ont pour objectif de développer les différentes technologies nécessaires pour la modélisation et la simulation de leurs acteurs et phénomènes, avec un niveau de détail, de fidélité et de temporalité compatible avec des applications interactives. Chacun des projets, labellisé par les pôles de compétitivité Cap Digital et Advancity et financé dans le cadre des appels à projet du Fond Unique Interministériel (FUI), se focalise sur un des aspects du sujet.



TerraNumerica (FUI 1 ; 2006-2009) était centré sur le développement de technologies de numérisation et de modélisation 3D des villes (bâtiment, végétation) et de leur visualisation multimédia (réalité virtuelle, réalité augmentée, services en ligne, services sur téléphone mobile).



TerraMagna (FUI 4 ; 2007-2010) visait à développer des solutions innovantes pour les collectivités locales et les professionnels de l'aménagement, de l'urbanisme et de l'environnement (SIG 3D, simulation d'Aménagement urbain, simulation d'Environnement urbain, services 3D aux professionnels).



TerraDynamica (FUI 8 ; 2009-2013) était centré sur le développement de technologies d'animation dynamique de la ville avec pour objectif de modéliser « la vie dans la ville » au travers de modèles d'animation comportementale : ses habitants et ses foules, ses véhicules et sa circulation. (cf. paragraphe suivant sur TerraDynamica qui s'est terminé en juillet dernier)



TerraMobilita (FUI 11 ; 2011-2015) cherche à développer des solutions innovantes pour la modélisation de la voirie et la tenue à jour de ses plans de voirie, ainsi que des services d'aide à la mobilité et à l'accessibilité. (cf. paragraphe suivant sur Terramobilita en cours de réalisation)

Sur les 4 projets TerraX écoulés, certains partenariats scientifiques se sont transformés en partenariats business pour mettre les technologies développées sur le marché. THALES qui consacre plus de 20% de ses revenus à la recherche et développement, est impliqué dans l'ensemble des projets et pilote les projets TerraNumerica et TerraDynamica, ce dernier s'étant clôturé en juillet 2013. STAR-APIC est impliqué dans l'ensemble des projets et pilote les projets TerraMagna et TerraMobilita (en cours).

>>> Point sur le projet Terra Dynamica qui s'est clôturé le 31 juillet 2013

Terra Dynamica c'est l'animation dynamique de la ville, « la vie dans la ville »

L'objectif du projet visait le développement d'une plateforme d'animation comportementale 3D temps-réel des principaux acteurs (personnes, foules, véhicules, trafics, flux, circulation) de la vie urbaine, immergés dans leur environnement 3D. Le cœur du projet consistait dans la recherche et le développement d'un moteur d'animation comportementale basé sur les technologies d'Intelligence Artificielle.

Résultat :

- Un moteur d'animation comportementale avec une Technologie Innovante en Intelligence Artificielle. Les modèles intègrent du décisionnel, de l'affectif, et du motivationnel pour animer des individus, des foules, des véhicules, ... et les interactions entre ces individus et ces véhicules.
- Des composants d'interaction vers des utilisateurs (interaction sensorielle : visuel, son – interaction conversationnelle) et une connexion vers des systèmes externes au travers le web. Il s'agit d'une plateforme ouverte pour des applications variées : Aménagement et urbanisme, Transport et circulation (mobilité), Services de proximité. Mais aussi pour application au monde du jeu avec des environnements immersifs et interactifs, ou encore des applications pour la Sécurité & Sûreté, ainsi que pour la Défense* (pour l'Entraînement & la Formation, Préparation à la mission et l'Aide à la décision).

*Les technologies d'Intelligence artificielle et Animation en zone urbaine, arrivent à un niveau compatible avec leur utilisation en entraînement. Par exemple :

- > former et entraîner à la gestion de situation de crise,
- > former à la prévention et à la gestion des accidents,
- > préparer à mener des convois en milieu urbain, des Opérations de stabilisation, de gestion de foules...

Terra Dynamica / « La vie dans la ville » ... Une solution virtuelle pour mieux décider dans la réalité ! Les développements réalisés sur la chaîne de production de données 3D et sur le moteur de rendu visuel 3D ont été intégrés dans les composants Thales. Ainsi, ces développements ont fait partie de certains appels d'offres et sont envisagés pour la réalisation de projets dans le domaine de la smart city, notamment le transport et la sécurité urbaine.

>>> Point sur le projet Terra Mobilita en cours de réalisation

TerraMobilita, c'est la cartographie 3D de la voirie et de l'espace public urbains, appliquée aux problématiques d'accessibilité et de circulations douces.

L'objectif du projet est de mettre au point de nouveaux processus automatisés de création et de mise à jour de cartes 3D de voirie urbaine, avec une précision centimétrique, et de développer de nouveaux services et applications pour les collectivités locales utilisant ces modèles 3D de l'espace public.

Résultats attendus :

L'intégration dans le processus actuel de création ou de révision des cartes de voirie 2D et de l'utilisation de données 3D issues d'un véhicule de cartographie mobile, avec pour avantages :

- réduction de délai et des coûts,
- mise à jour plus fréquente (mensuelle par ex.),
- fourniture systématique d'informations supplémentaires (état de surface par ex.).

Des applications et services pour l'aménagement, mais aussi la gestion et l'entretien des voiries, la production de Plans de Déplacements Urbains (PDU), en particulier pour les circulations douces, la production à la demande d'itinéraires de déplacements, l'automatisation des diagnostics d'accessibilité de la voirie pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR).

8. LABORATOIRES DE RECHERCHE INDUSTRIELLE

Plusieurs laboratoires de recherche, sur les architectures futures et les ordinateurs exaflopiques (Exascale Computing Research Lab, Extreme Computing), sur la mise au point et la parallélisation des logiciels de simulation, sur la conception de systèmes complexes, sont installés sur le Campus Teratec. L'Institut de Recherche Technologique SystemX y localise également les laboratoires permanents de son programme HPC.

LABORATOIRE EXASCALE COMPUTING RESEARCH

Recherche & développement en méthodologies et applications logicielles pour Exascale



Le laboratoire Exascale Computing Research (ECR) a été fondé en 2010 par le CEA, Genci, Intel et l'UVSQ. Il fait partie des réseaux de recherche orientés vers l'exascale, en particulier celui constitué par les Intel EMEA HPC Exascale labs, installés en France, Belgique, Espagne et en Allemagne qui repoussent les limites de la problématique exascale.

Un des grands défis des prochaines années pour préparer le passage à des systèmes présentant des millions de cœurs de calcul reste l'optimisation de l'interaction entre les couches applicatives et les couches machine, ce qui exige de travailler sur plusieurs fronts : d'une part en développant des outils sophistiqués pour analyser ce qui se passe au niveau du cœur de calcul et au niveau du réseau de communication ; d'autre part en travaillant sur des applications HPC afin de lever des verrous de passage à l'échelle. Le laboratoire Exascale Computing Research traite ces deux aspects.

MAQAO, et sa suite d'outils associés, est un logiciel d'analyse de performance pour les applications HPC sur architecture parallèle, co-développé par le laboratoire Exascale et les Universités de Versailles St Quentin et de Bordeaux. En 2013, la version complète de MAQAO pour le Xeon Phi a été publiée en Open Source¹, et plusieurs tutoriels sont régulièrement organisés pour la communauté HPC, notamment sous l'égide de VI-HPS qui a d'ores et déjà annoncé le prochain workshop⁵. Un pas significatif a également été franchi avec la publication en open source de CTI, Codelet Tuning Infrastructure². CTI permet de constituer un répertoire de codelets -quelques lignes de code représentant les parties les plus critiques- extraites de l'application complète avec leur environnement runtime, qui sont ré-exécutées en vue de procéder à l'exploration d'options de compilation ou de différentes architectures. Ces travaux ont également fait l'objet de nombreuses communications et tutoriels, notamment lors de Teratec 2013.



Au sein du laboratoire, le groupe Modèles de programmation et d'exécution travaille à une meilleure efficacité du transport des données et des messages entre les nœuds de calcul. En 2012 et 2013, il a développé une méthode originale permettant de réduire les coûts d'attente de transport des messages sur le réseau inter-nœuds pour les codes MPI. Cette méthode basée sur le Collaborative Polling permet d'intercaler de manière auto-adaptative les phases de calcul et de communication sans rajouter d'overhead inhérent à l'utilisation de threads pour la communication. La méthode en question ainsi que les accroissements d'efficacité obtenus pour une implémentation spécifique Infiniband sur plusieurs codes significatifs ont fait l'objet d'un article scientifique³.

Le travail d'analyse et d'optimisation des applications HPC venant de l'industrie ou de partenaires académiques a été mené de front, souvent main dans la main, avec le développement des outils. Fondé sur une approche collaborative forte entre le développeur et le laboratoire, l'objectif est de mettre les expertises en commun pour optimiser la performance et préparer le passage à l'échelle exascale de ces applications. En 2013, les résultats les plus marquants pour le code de modélisation moléculaire du CEA DSV dénommé POLARIS(MD) ont été présentés lors de la conférence EASC 2013⁶ à Edimbourg en mai, ainsi que les travaux sur les noyaux sismiques stencils lors du workshop Rice Oil&Gas HPC de février 2013. Le portefeuille d'applications s'enrichit en abordant les thèmes de la combustion, turbulence, simulation surface libre et simulation pour la fusion thermonucléaire.

Le lab a été représenté lors des grands événements qui ont marqué 2013. Sur les stands Intel de Leipzig (ISC13) et de Denver (SC13); au Forum Teratec, avec un stand et l'organisation d'un atelier sur les aspects HPC et efficacité énergétique qui a réuni plusieurs leaders du domaine⁷; lors de ERIC2013, la conférence Européenne de recherche Intel à Nice en Octobre avec une session entièrement dédiée aux applications ciblant l'Exascale, dont certaines sont au cœur du path finding pour l'Exascale sur lequel le laboratoire travaille.



Il convient de relever également le démarrage d'un projet européen, EXA2CT⁴, avec les participations de l'UVSQ, de l'INRIA et d'Intel. La thématique du projet est centrée sur les algorithmes et modèles de programmation pour exascale. Ce projet, financé dans le cadre du programme cadre FP7 et coordonné par l'IMEC en Belgique, regroupe 10 partenaires. L'objectif est de constituer une librairie de proto-applications qui doivent intégrer les développements en algorithmique et modèles de programmation et démontrer le passage à l'échelle sur des machines T0 de PRACE telles que déployées en 2016 pour des codes en cours de sélection, dont certains à fort impact industriel.

Notons enfin que le laboratoire transfère ses équipes au technopole Teratec dans le courant du mois de janvier 2014.

Références :

- 1 http://maqao.bordeaux.inria.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=2
- 2 <http://code.google.com/p/codelet-tuning-infrastructure/>
- 3 <http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs00607-013-0327-z>
- 4 www.exa2ct.eu
- 5 www.vi-hps.org/training/tws/tw14.html
- 6 www.easc2013.org.uk/abstracts#talk5_8
- 7 www.teratec.eu/gb/forum/atelier_4.html

INSTITUT DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE SYSTEMX

Ingénierie numérique des systèmes du futur



L'Institut de Recherche Technologique SystemX, dédié à l'ingénierie numérique des systèmes du futur, constitue un levier d'innovation pour relever les enjeux scientifiques et technologiques aux croisements des filières transport et mobilité, communication, sécurité numérique et énergie. Les équipes des partenaires industriels et académiques, co-localisées sur le Plateau de Saclay auront une ambition commune : intensifier la dynamique « Industrie-Recherche-Formation » pour générer de véritables transferts technologiques, source de compétitivité, d'attractivité et de pérennité pour les entreprises et l'industrie française dans sa globalité.

>>> Ambition en matière de recherche, de valorisation et de formation

SystemX déploie des actions qui impactent les mondes scientifique, industriel, économique et éducatif.

L'IRT ambitionne de devenir LA référence d'excellence française en ingénierie numérique des systèmes complexes. Il répond aux défis technologiques d'aujourd'hui au moyen d'une innovation ouverte, flexible et collective.

Les priorités technologiques de SystemX sont largement transverses et impactent potentiellement les filières économiques que sont les transports et la gestion de la mobilité, la sécurité numérique (cyber-sécurité) et l'énergie (smart grids, efficacité énergétique) mais également l'Usine du futur et la ville intelligente au travers du Cloud, du Big Data, du Calcul Haute Performance, de l'architecture embarquée, de la modélisation et de la simulation numérique. L'IRT créera de la valeur en facilitant le transfert de technologies et de compétences vers l'industrie. L'objectif étant d'agir comme un véritable accélérateur d'innovation pour les produits et services des entreprises partenaires.

En matière de formation, SystemX dynamisera les relations académique-industrielle sur les enjeux « systèmes, modélisation, complexité » sur trois niveaux de diplômes : licence, master et doctorat.

Chiffres clés : 7 thématiques, 15 projets de R&D, 45 partenaires, 1 programme de formation dédié à l'Ingénierie Systèmes, 250 chercheurs d'ici 2015.

>>> Partenariats industriels et académiques

PME/ETI : Apsys, Bertin Technologies, Boost Cons, Cenaero, CIMPA, Datakit, Distene, ESI Group, Esterel, Exalead, Geensyde, Intempora, Kalray, Kronosafe, M3system, Oktal, Openwide, OVH.com, Scaleohip, Scilab Enterprises, Serma, Sherpa, Sofyne, Sysnav, Systran, Tecris, Temis, The Cosmo Company, Trusted Labs, Vecsys, Vocapia

Grands Groupes Industriels : Alstom, Alcatel-Lucent, Astrium, Bull, Cap Gemini, Continental Automotive, EADS, Gemalto, Orange, PSA Peugeot Citroën, Renault, Safran, Thales, Valeo

Partenaires académiques : CEA, Campus Paris Saclay, École Centrale Paris, ENSTA, ESTACA, IFSTTAR, Institut Mines Télécom, INRIA, LNE, Supélec, Supméca, Université Paris Sud, Université Versailles Saint Quentin

>>> Projets emblématiques en cours

L'IRT SystemX a choisi de mobiliser de façon prioritaire ses technologies au profit de quatre filières économiques : l'énergie, les transports et la mobilité, les télécommunications, la sécurité et la défense.

Ces activités se développent plus précisément autour de sept grandes thématiques réparties dans deux programmes distincts : Systèmes de Systèmes et Technologies et Outils de l'Ingénierie Numérique.

À ce jour, neuf projets ont été lancés et sont désormais opérationnels, soit un effort de 110 ETP par an sur une durée de 36 mois.

Les projets démarrés concernent les thématiques suivantes :

- **Transport Multimodal** : L'enjeu est d'optimiser et de superviser l'offre de mobilité d'un réseau de transport multimodal en trouvant la bonne équation de performance en termes de temps de transport, d'optimisation de coût et de consommation énergétique. En effet, la modélisation et la simulation de réseaux de transport multimodal associées à la prise d'informations temps réel permettront de créer des modèles plus dynamiques et plus intelligents et d'optimiser des solutions de transport tenant compte des besoins et des contraintes des usagers.
- **Sécurité et Multimédia** : Avec la multiplication des objets connectés et des moyens de communication, les informations disponibles prennent un facteur d'échelle tous les ans. De plus leur qualité est de niveau très variable. Dans un contexte international où le souci de la sécurité va croissant, automatiser et accélérer le processus d'analyse et de synthèse des informations est une priorité et un défi majeur.
- **Systèmes Embarqués** : Le domaine des systèmes embarqués est actuellement organisé en plusieurs "silos" dépendant généralement du secteur applicatif (aéronautique, automobile, sécurité-défense, communications). Un premier objectif est de réussir à créer des synergies entre ces différents domaines en faisant émerger des briques technologiques génériques utilisables pour plusieurs métiers. Un deuxième objectif, structurant et rendant encore plus importantes les collaborations multisectorielles, est l'effacement des frontières entre les domaines à applications critiques (aéronautique, ferroviaire, énergie).
- **Cloud Computing et Réseaux** : L'augmentation continue des quantités d'information pose des problèmes importants de passage à l'échelle qui nécessite l'étude et la mise en œuvre de nouvelles architectures « internet du futur » pour conserver l'accès et la transmission rapide des données parfois massives (vidéo, interactions entre un grand nombre de participants tels que jeux collaboratifs et réseaux sociaux), leur sécurisation ou encore l'identification (ou l'authentification) et la localisation des multiples utilisateurs.
- **Outils de Conception et de Simulation** : L'enjeu est de démocratiser les outils de simulation numérique à l'ensemble des acteurs en charge de la conception et du développement de systèmes, tout en améliorant les méthodes de conception des systèmes complexes et en abaissant les coûts et les délais.
- **High Performance Computing** : En croissance depuis de nombreuses années, la simulation numérique entre dans une période de mutation importante à la fois dans ses usages, sa généralisation mais aussi ses modes de « consommation ». Il s'agit donc d'étudier et de développer à la fois les principes scientifiques et techniques, et les standards nécessaires à l'élaboration d'un environnement performant de simulation numérique de nouvelle génération totalement unifié, automatisé, sécurisé et accessible à distance, permettant ainsi depuis une simple connexion Internet, l'exécution de calcul complexes et d'outils de visualisation.

>>> Perspectives européennes et internationales

Au cœur du Campus Paris-Saclay, classé dans le Top 8 mondial des plus importants clusters innovants au monde par le MIT Technology Review aux côtés de la Silicon Valley, de Boston ou encore de la Tech City de Londres, et grâce à l'écosystème mis en place par le pôle de compétitivité mondial Systematic Paris-Region, SystemX s'appuie sur ces deux piliers et contribue ainsi au rayonnement et à l'attractivité de l'Île de France. La concentration des nombreux acteurs dans le domaine de l'ingénierie numérique sur ce territoire offre une visibilité de classe internationale.

9. COOPERATIONS INTERNATIONALES

En 2013, la priorité a été donnée aux actions de coopération européenne, du fait notamment de la préparation du prochain Programme-Cadre pour la Recherche et le Développement (2010-2014) «Horizon 2020».

Pour cela, Teratec a été associé à de nombreuses réunions de concertation et de préparation sur les thématiques HPC, Simulation, Cloud et Big Data.;

Teratec a participé très activement à la préparation de la Plateforme Technologique Européenne ETP4HPC, dont il est membre associé (cf plus bas).

Teratec est également membre du projet EESI2 (European Exascale Software Initiative), qui a été présenté et approuvé par la Commission européenne en 2012.

Enfin, Teratec a été invité à participer à plusieurs réunions internationales, notamment dans le cadre des échanges franco-britanniques organisés par l'Ambassade de France à Londres.

ETP4HPC

Plate-forme Technologique Européenne pour le Calcul Haute Performance

En 2013 ETP4HPC, dont TERATEC est membre, a franchi plusieurs étapes significatives de son développement et de ses activités :

- Publication du Strategic Research Agenda [1] (SRA, avril pour la version papier) et dialogue avec la Commission européenne, sur cette base, pour la préparation du contenu des premiers appels à projets Horizon 2020.

Le Work Programme 2014-2015 « Future and Emerging Technologies » publié le 11 décembre 2013 contient ainsi un « Call FET-Proactive - towards exascale high performance computing » principalement inspiré par le SRA ETP4HPC et doté de près de 100 millions d'euros de financement

- Deux assemblées générales : en février à Rome ; en septembre à Paris, avec la participation de la grande majorité des membres
- Croissance pour atteindre, fin 2013, 46 membres (33 membres actifs, 13 membres associés ; 18 PME figurent parmi les membres de l'ETP)
- Préparation d'un projet de cPPP (contractual Public Private Partnership), soumis en juillet, puis révisé en septembre après évaluation par la Commission et des experts indépendants
- Signature effective du cPPP pour le HPC, le 17 décembre 2013, à Bruxelles, avec la Vice-Présidente de la Commission européenne Nelly Kroes [3]



Ce 'contractual Public Private Partnership' est un accord qui définit un cadre général pour l'implémentation de la politique découlant de la communication de la Commission sur le HPC de février 2012 [4] – confirmée par un Conseil de Compétitivité de mai 2013.

Cet accord consolide le financement de la R&D, via les instruments H2020 et sur les 7 ans du programme-cadre - au-delà de la période 2014-2015 du Work Programme FETHPC mentionné ci-dessus.

Par ailleurs le cPPP est un cadre ouvert ; même si ETP4HPC en est le premier signataire, il prévoit l'accueil de futurs Centres d'Excellence (Centres of Excellence for Computing Applications, dont la création est soutenue par le Work Programme eInfrastructures), et l'interface avec PRACE également.

Le cPPP ne crée pas de nouvelle entité légale mais construit une structure de dialogue entre les acteurs de l'écosystème et la Commission, et les instruments H2020 sont utilisés pour l'implémentation et le financement par projets. Les partenaires du cPPP s'engagent donc principalement à une coordination conjointe pour réaliser le programme HPC d'ensemble de la Commission et à rendre compte de leurs efforts en mettant en place des indicateurs globaux de performance. Le cPPP prévoit une enveloppe globale, indicative, de 700 M€ de soutien par la Commission européenne, sur 7 ans.



Références :

[1] http://www.etp4hpc.eu/wp-content/uploads/2013/06/ETP4HPC_book_singlePage.pdf

[2] http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-fet_en.pdf

[3] http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-1159_en.pdf

[4] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0045:FIN:EN:PDF>

10. ENSEIGNEMENT ET FORMATION

Teratec s'est associé à des universités et à des grandes écoles pour créer des programmes de formation initiale et de formation continue couvrant l'ensemble du champ de la modélisation et de la simulation haute performance. Ces initiatives seront renforcées et élargies pour constituer un Institut de formation Européen.



MIHPS

**Master Informatique
Haute Performance & Simulation**

Tous les grands secteurs de l'industrie et de la recherche utilisent des outils de l'informatique haute performance et des outils de la simulation. L'informatique haute performance devient aussi un enjeu important pour la compétitivité des entreprises, qu'elles soient petites, moyennes ou grandes, par la réduction du temps et des coûts de conception d'un produit.

Le premier master en France entièrement dédié à former des cadres spécialisés dans ce domaine essentiel a démarré en septembre 2010.

Par la maîtrise des techniques et des outils de l'informatique haute performance, les étudiants intègrent les dernières évolutions scientifiques majeures déterminées par l'importance croissante des outils de simulation et la puissance croissante des systèmes de calcul.

>>> Présentation générale

Le MIHPS est un master à finalité **professionnelle** et recherche qui a pour vocation la formation de cadres scientifiques de haut niveau à même de maîtriser deux évolutions technologiques majeures : l'utilisation systématique du **parallélisme** (du processeur multi-cœur au supercalculateur) et l'utilisation de plus en plus importante et critique de la **simulation numérique** dans les secteurs d'industrie et de recherche.

Une des caractéristiques majeures de ce master est de donner aux futurs diplômés un savoir-faire pluridisciplinaire, une maîtrise des techniques de programmation de l'informatique haute performance, une maîtrise des techniques de modélisation/simulation et une expertise en parallélisme au sens large.

>>> Organisation du Master

Le Master est un cursus à part entière de deux ans. Ce master s'adresse aux étudiants titulaires d'un diplôme équivalent à une licence d'Informatique, une licence de Mathématiques ou une licence de Physique. Cette formation est constituée de quatre semestres d'études regroupés en deux années.

La première année M1 prépare aux 2 spécialités de la deuxième année : M2 Informatique Haute Performance et M2 Simulation Haute Performance. Le dernier semestre est essentiellement dédié à un stage dans l'industrie ou dans un laboratoire de recherche.

Le master est porté par trois laboratoires aux compétences complémentaires : Université de Versailles St Quentin en Yvelines (PRiSM et ITACA) - École Centrale de Paris (MAS) - ENS Cachan (CMLA)

>>> Premier bilan

La formation est très récente, elle entre dans sa quatrième année, et est en pleine croissance. La première année du MIHPS et la spécialité IHPS ont été démarrées en septembre 2010. Avec un taux de réussite moyen supérieur à 90% pour les trois premières promotions, le master affiche un bon bilan. De plus, en conformité avec la finalité recherche et professionnelle du master, la moitié des diplômés s'est engagée dans la voie de la recherche et l'autre moitié assure des emplois de cadre spécialiste en HPC. La promotion 2013-2014 est constituée de 23 inscrits en première année et 23 en seconde année.

11. PROMOTION ET COMMUNICATION

>>> www.teratec.eu

Le site www.teratec.eu présente l'ensemble des activités de l'association (promotion, activités R&D, formation, Forum TERATEC, Campus, ...) ainsi que celles de ses membres et propose de nombreux liens vers des sites partenaires. Chaque société membre a une page qui lui est entièrement dédiée pour la présentation de son entreprise, de ses activités et de ses produits/services. Son actualité et ses événements en lien avec le HPC sont repris dans les rubriques Actus et Agenda du site.

>>> Newsletter TERATEC

La newsletter TERATEC reprend l'essentiel des actualités, nouveautés et événements en lien avec le HPC et communiqués par les membres. Elle fait également le point sur certains projets dans lesquels les membres et partenaires de TERATEC sont impliqués, illustrant ainsi le dynamisme de notre écosystème. De nombreux liens redirigent sur des pages spécifiques du site TERATEC.

Cette newsletter est diffusée sur un fichier nominatif de plus de 13 000 professionnels français et étrangers issus de la communauté scientifique et industrielle, de la presse et des institutionnels avec qui l'association est en liaison. En 2013, six numéros de cette newsletter bilingue ont été diffusés.

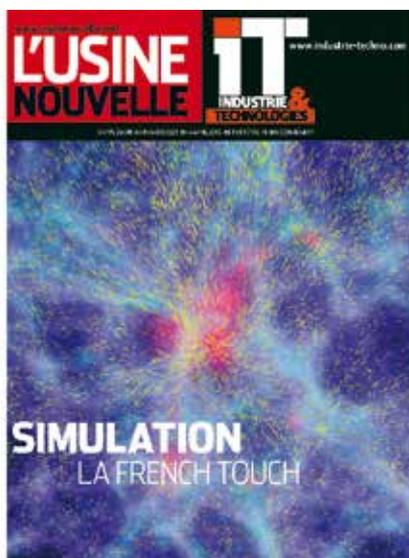
>>> Participation à des congrès scientifiques et salons professionnels

En 2013, TERATEC a participé à de nombreux événements de la communauté scientifique et industrielle : Séminaire Opticsvalley – Convention Medicen - Techinnov - Salons Cloud Computing & Datacenter – Rencontres SMAI – Salon JEC Composite – Salon RTS Embedded Systems - Solution Linux - Salon Big Data - JCUIC 2013 - Les Rencontres du Numérique de l'ANR - Fujitsu IT Future 2013 - Séminaire Orange HPC Cloud - Electronics Days / Embedded Days - Rencontres Inria & Industrie - Convention Systematic- Salon ISC - JDEV - Workshop OCDS d'émergence de projets - Séminaire Aristote – Forum ORAP - OVH Summit - Cloud and IT Expo - Open World Forum – Journée Ambition PME - Forum STIC Paris-Saclay – Journée CCRT 2013– CSD&M - Supercomputing Conference 2013

Ces participations ont permis d'entretenir et développer des relations en cours, de promouvoir les différentes activités de l'association et de ses membres et de créer de nouveaux contacts dans une démarche partenariale et constructive.

>>> Relations Presse

Tout au long de l'année, les moments forts de TERATEC ont été l'occasion de communiquer avec la presse professionnelle et économique, industrielle et informatique, nationale et internationale. Plusieurs articles et interviews (01 Informatique, CAD Magazine, CAO.fr, En Essonne Réussir, Essais & Simulations, HPC Magazine, HPCWire, Industrie & Technologies, L'Arpajonnais, L'Usine nouvelle, La Recherche, Le Monde Informatique, Manufacturing.fr, La Tribune, Le Parisien, ...) ont couvert ces événements.



France, terre cachée de la simulation

La France est une terre de simulation numérique et de calcul à haute performance. Championne même. Un numéro spécial a été consacré à la simulation made in France, concocté grâce à l'expertise des journalistes de la rédaction de "L'Usine Nouvelle" et d'"Industrie et Technologies", partenaires de TERATEC.

Ce supplément a été inséré dans le numéro de l'Usine Nouvelle du 4 avril et dans celui de mai d'Industrie et Technologies.

En parallèle, une rubrique entièrement dédiée à la simulation numérique a été mise en avant sur usinenouvelle.com et industrie-technologies.com.

Ce numéro spécial et cette rubrique existent également dans une version anglaise.

12. FORUM TERATEC 2013

La 8ème édition du Forum Teratec a confirmé l'importance stratégique du HPC dans le monde de l'industrie et des services, et son élargissement à celui des PME/PMI.

Le rôle de la simulation haute performance a été acté par l'ensemble de tous les acteurs -grands opérateurs, entreprises de simulation, acteurs publics, utilisateurs et PME- mais aussi confirmé par le Commissaire général aux investissements, Louis Gallois, qui en fait un des axes stratégiques pour la politique d'investissement d'avenir dans le monde du numérique.



Louis Gallois,
Commissaire
général à
l'investissement

"Le numérique est une des grandes priorités d'investissement d'avenir - a déclaré Louis Gallois lors de la clôture des sessions plénières - et le calcul intensif et la simulation sont au cœur de cette priorité."

"La simulation numérique est un des éléments clés pour le redressement productif en France", a rajouté Gérard Roucairol, Président de Teratec. "La France bénéficie d'un ensemble d'atouts exceptionnel car elle dispose sur son sol d'une concentration sans précédent de compétences permettant de couvrir toute la chaîne de valeurs, allant du matériel jusqu'aux logiciels d'application", a-t-il conclu.

Les sessions plénières de la première journée, ouverte par un panorama prospectif fait par le professeur Charbel Farhat de l'Université de Stanford, a permis de confronter les réalisations et les attentes des utilisateurs les plus avancés avec les stratégies des fournisseurs technologiques. Et les ateliers du 2ème jour ont montré l'importance et la diversité des applications du HPC, dans de très nombreux domaines.

De grandes entreprises, comme Total, L'Air Liquide, Michelin, Unilever, EdF, de grandes organisations, comme le Department of Energy (DoE) américain, EBI (European Bioinformatics Institute), le CERN et de nombreuses entreprises technologique (Allinea, Intel, Enginsoft, SAP, etc.) ont présenté leur vision et leurs actions dans ces domaines.



Plusieurs thématiques importantes ont fait l'objet d'analyses approfondies, comme le HPC dans la santé avec la venue des professeurs Le Bihan (NeuroSpin) et Soler (IRCAD), la simulation des matériaux avec la participation du CEA et du CECAM, les systèmes complexes, la ville durable ou encore le Big Data qui permet de traiter de très gros volumes de données par le calcul intensif, confirmant ainsi la convergence de ces deux mondes (données massives et calcul intensif), réunissant dans certains ateliers plus de 200 auditeurs passionnés. Comme chaque année, Scilab Entreprises a réuni ses utilisateurs dans le cadre de ScilabTec qui a réuni près de 300 personnes.



Enfin l'exposition a regroupé 65 exposants, constructeurs et éditeurs de logiciels, sociétés de services, laboratoires ou organisations professionnelles qui ont présenté leurs innovations les plus récentes, un panorama très complet d'une offre riche et évolutive que près de 1 100 visiteurs professionnels ont pu découvrir au cours de ces 2 journées.

En regroupant près de 1 100 participants, 60 conférenciers internationaux et 65 exposants, le Forum TERATEC a une nouvelle fois démontré le dynamisme des industriels fournisseurs de technologie (matériel, logiciel et services) face à un marché en très forte expansion et l'intérêt croissant des industriels utilisateurs qui y voient un moyen efficace et rapide d'améliorer leur compétitivité.



SIMULER POUR INNOVER

Sessions plénières

Les sessions plénières de la première journée ont illustré 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. Après les allocutions d'ouverture de Gérard Roucairol et Hervé Mouren (Teratec) et de David Ross (Conseil Général de l'Essonne), grands industriels, fournisseurs de technologies, utilisateurs très avancés et PME innovantes ont présenté leurs visions qui ont donné lieu à de passionnants échanges.



Technologies de rupture en ingénierie HPC

Charbel Farhat, Directeur, Army High Performance Computing Research Center, Stanford University, a fait le point sur les technologies récemment apparues dans la communauté HPC et évalué les acquis actuellement les plus stables afin d'identifier les meilleures pistes susceptibles de renforcer les usages de la simulation numérique.



L'exascale et le Big Data au NERSC

Sudip Dosanjh, Directeur, NERSC, a décrit comment le National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC) du Département de l'Energie américain (DOE) travaille activement à atteindre l'exaflop et l'exabyte en 2022 afin de permettre aux chercheurs dans de nombreux domaines d'exécuter facilement des simulations de plusieurs centaines de Pétaflops.



Evolution et défis en ingénierie par simulation

Stefano Odorizzi Président, ENGINSOFT, S.p.a a tracé dans son intervention les contours d'un nouveau paradigme en cours de généralisation, la modélisation multi échelles, à partir d'approches pluridisciplinaires, pour la simulation de systèmes complexes à fortes interdépendances. 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'envie des idées que les calculateurs modéliseront en temps réel.



Débugage et profilage HPC, aujourd'hui et demain

Spécialiste mondial des outils d'aide à la programmation parallèle à grande échelle, **David Lecomber, COO, Allinea Software** a passé en revue les défis auxquels doivent faire face les développeurs HPC sur la route qui mène à l'exascale. De nombreux exemples d'utilisation en situation réelle ont été illustrés et des évolutions fonctionnelles de ces outils à court et moyen termes ont été présentées.

[suite >>>](#)

suite >>>

SIMULER POUR INNOVER

Sessions plénières



Le calcul haute performance, outil stratégique d'une entreprise

Jean-François Minster, Directeur scientifique, Total, a démontré combien le calcul à haute performance peut s'avérer rentable dans un contexte de production industrielle. Pour Total, le calcul intensif est utile dans une variété de domaines d'applications : exploration sismique pétrolière, simulation des réservoirs d'hydrocarbures, calculs de structures, simulation des procédés et compréhension des propriétés des matériaux et des interfaces.



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

Régis Réau, Directeur scientifique, Air Liquide, a souligné 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. S'appuyant sur des années d'utilisation, Régis Réau a mis en évidence les multiples intérêts que les entreprises privées peuvent tirer des outils de simulation disponibles aujourd'hui à coût raisonnable dans l'optimisation de la recherche opérationnelle, le contrôle de processus et la rentabilisation des investissements.



Computational challenges in Life Sciences Research Infrastructures

Les sciences de la vie, par les enjeux de leurs travaux sur le génôme ont rejoint le pôle des sciences majeures et requièrent désormais une approche d'expert pour la gestion et les partages des données. **Alvis BRAZMA, Senior Team Leader, Functional Genomics, EMBL/EBI (Eur. Bioinformatics Inst.)** a exposé le rôle d'ELIXIR, une structure mise en place qui coordonne les actions des plus grandes organisations travaillant sur ces sujets. Cette structure sauvegarde les données et soutient les travaux des biologistes et des informaticiens pour relever les défis de la recherche de demain.



Les défis du HPC

Le HPC fait partie des technologies clés de l'évolution scientifique, technique et sociale de ces prochaines années. **Marie-Pierre de Bailliencourt, Directrice générale adjointe, Bull** a présenté deux défis majeurs qui structurent son évolution : le premier concerne sa mise à la disposition de publics plus larges et plus diversifiés. 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.



La simulation au service de la compétitivité des entreprises

Gérard ROUCAIROL, Président de Teratec et président de l'Académie des technologies. En ce début de 21^e siècle marqué par une mondialisation croissante des marchés et des capacités de production, l'innovation joue un rôle important et reconnu pour les entreprises en renforçant et améliorant leur position concurrentielle et ceci de manière durable. En effet, l'innovation permet d'augmenter la productivité, d'améliorer la qualité des produits ou services ainsi que l'efficacité des procédés industriels ou commerciaux. Dans ce contexte la simulation numérique joue un rôle essentiel. Tout au long de la chaîne «Conception>Fabrication>Distribution», elle permet à la fois d'élargir et affiner l'exploration du champ des possibles, de diminuer les coûts et les durées notamment en permettant de détecter au plus tôt des erreurs de conception, d'améliorer la qualité et de former les compétences. Elle peut aussi aider à prédire et qualifier la demande et optimiser le positionnement de l'offre.

ATELIERS TECHNIQUES

Les ateliers du 2ème jour ont fait le point sur les technologies émergentes et sur de nouveaux secteurs d'application du HPC.

Cette année, ont été proposés trois ateliers orientés technologies (outils de conception et d'optimisation des systèmes complexes, efficacité énergétique des systèmes HPC, apport du HPC dans la gestion des masses de données) et trois ateliers orientés usages (apport du HPC dans la simulation des propriétés des matériaux, usage du HPC dans secteur de la biologie et de la santé, application de la modélisation et de la simulation à la transformation de la ville).

SYSTÈMES COMPLEXES, MÉCATRONIQUES ET EMBARQUÉS

Atelier technique

Présidé par Jacques DUYSSENS, SILKAN, Gérard POIRIER, DASSAULT AVIATION et Christian SAGUEZ, TERATEC

La version 2013 de cet atelier a été consacrée à une revue de l'état de l'art des technologies émergentes, des méthodes et outils de conception et d'optimisation des systèmes complexes mécatroniques en particuliers dans l'embarqué.

La conception optimale de systèmes mécatroniques embarqués, haute performance et à très haut niveau de sûreté de fonctionnement, reste un challenge majeur pour les ingénieurs du 21ème siècle. Les applications sont multiples que ce soit dans l'aéronautique, le spatial, l'automobile, l'énergie ... pour ne citer que les secteurs « traditionnels », mais aussi dans les nouveaux secteurs comme par exemple la « e-santé » et les multimédia.

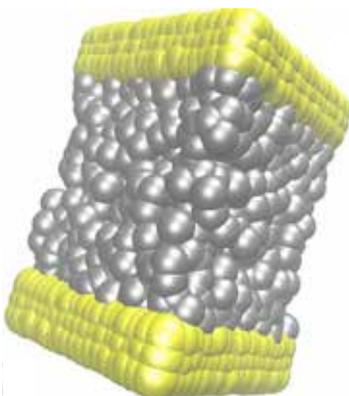
Cet atelier a adressé la vision stratégique de grands laboratoires de recherche, d'industriels du secteur aéronautique, ainsi que de techno-providers aussi bien hardware (HPC embarqué) que software (aspects algorithmiques).

Cet atelier a été introduit par Clément FORTIN, Président Directeur Général du CRIAQ (Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec) qui a dressé un panorama sur le développement des systèmes avioniques au Canada et présenté le modèle de recherche collaborative développée avec succès par le CRIAQ.

Avec la participation de Clément FORTIN, CRIAQ ("Consortium for Research and Innovation in Aerospace in Quebec") - Bruno MONSUEZ, ENSTA ParisTech - JULIARD, KALRAY - Philippe RAVIER, SILKAN - Jacques DUYSSENS, SILKAN - Thierry CHEVALIER, AIRBUS SA

LA SIMULATION NUMÉRIQUE DES MATÉRIAUX

Atelier technique



Présidé par Gilles ZERAH, CEA

La simulation des propriétés des matériaux a été totalement transformée par le calcul haute performance, auquel elle se prête particulièrement bien. Elle a été transformée d'une part dans le sens d'une meilleure maîtrise de la complexité, les propriétés intéressantes résultant généralement de l'interaction de plusieurs effets à plusieurs échelles, de l'échelle atomique aux échelles macroscopiques, du nanomètre au millimètre. Elle a aussi été transformée dans la description même de ces interactions, tout particulièrement à l'échelle atomique, qui est la clé d'une modélisation prédictive des matériaux.

[suite >>>](#)

suite >>>

Ainsi, la simulation prédictive des propriétés des matériaux est-elle 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.

Cet atelier a fait un point sur l'état de l'art dans deux domaines industriels qui sont particulièrement concernés par ce type de simulation : la mécanique (Michelin) et la chimie (Unilever). Par ailleurs, des simulations réalisées sur le calculateur Tera100 du CEA ont été présentées afin de montrer les possibilités offertes par le HPC dans ces conditions extrêmes. Enfin, les chercheurs européens ont constitué depuis de nombreuses années un réseau (le CECAM) permettant de confronter en permanence nouvelles idées et avancées. C'est une des raisons de son dynamisme particulier.; Son Directeur nous l'a présenté.

Avec la participation de Gilles ZERAH, CEA - Dominic TILDESLEY, CECAM - Dr Massimo NORO, Strategic Science Group, UNILEVER - Laurent SOULARD, Ingénieur de recherche, CEA - Benoit SCHNELL, MICHELIN

BIG DATA ET HPC

Atelier technique

Présidé par Ange CARUSO, EDF, Georges HEBRAIL, EDF et Guillaume COLIN DE VERDIERE, CEA



Le monde moderne doit faire face à un nouveau défi : le déluge de données. Que ce soient des données d'origine domestique ou scientifique, de tels volumes ne se manipulent plus avec les outils du passé. Il faut désormais faire appel à des solutions de stockage et de traitement massif comme celles du HPC et celles des grands entrepôts de données de l'informatique décisionnelle (Business Intelligence), permettant le passage à l'échelle des méthodes innovantes pour exploiter au mieux les informations qui nous submergent.

La session Big Data s'est proposée de jeter un éclairage actualisé sur les problématiques liées aux grands volumes et aux temps de traitement sous les angles du HPC et de l'informatique décisionnelle. Des acteurs du monde scientifique et du monde industriel ont illustré ces deux aspects aux travers d'exemples tirés de leur domaine et ont mis en avant les apports respectifs du HPC et du décisionnel, approches en cours de convergence dans leur relation au Big Data.

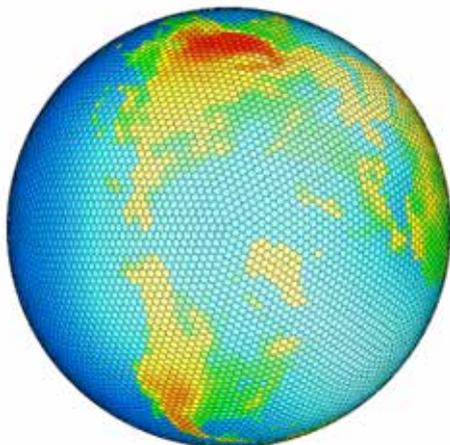
Avec la participation de Ange CARUSO, EDF - Georges HEBRAIL, EDF - Guillaume COLIN DE VERDIERE, CEA - Fernando VELEZ, SAP - Bob JONES, CERN - Marie-Luce PICARD, EDF R&D - Julien LAUGEL, MFG Labs - Parviz PEIRAVI, INTEL Corporation - Philippe GIBERT, ORANGE Labs.

HPC ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Atelier technique

Présidé par Marie-Christine SAWLEY, INTEL Exascale Labs

L'efficacité énergétique des systèmes HPC fait l'objet de nombreuses études, depuis la simple optimisation aux développements les plus avancés à la frontière de la technologie. La consommation électrique restant notamment un verrou majeur dans la montée vers l'Exascale, les recherches tendent à se diversifier, depuis le composant élémentaire que constitue le processeur pour aborder la gestion dynamique et en quasi temps réel des systèmes dans leur ensemble.



Dans cette session, il a été fait un point sur les dernières avancées en matière d'efficacité énergétique pour les grands centres HPC, sur les techniques de contrôle énergétique basées sur le logiciel système et sur le rôle que la pile applicative peut jouer dans cette optimisation. Sur ce dernier point en particulier, les recherches portant sur les algorithmes minimisant la consommation, les techniques de caractérisation énergétique et les méthodes d'équilibrage de charges ont été abordées par des présentations représentatives de l'état de l'art.

Avec la participation de Marie-Christine SAWLEY, INTEL Exascale Labs - John SHALF, NERSC / LBL - Vincent KELLER, EPFL (Center for Advanced Modeling Science) - Rosa BADIA, BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTRE - Benoit PRADELLE, UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES - Daniele TAFANI, LEIBNIZ SUPERCOMPUTING CENTRE - Sebastien CABANIOLS, HP - Jean-Pierre PANZIERA, BULL

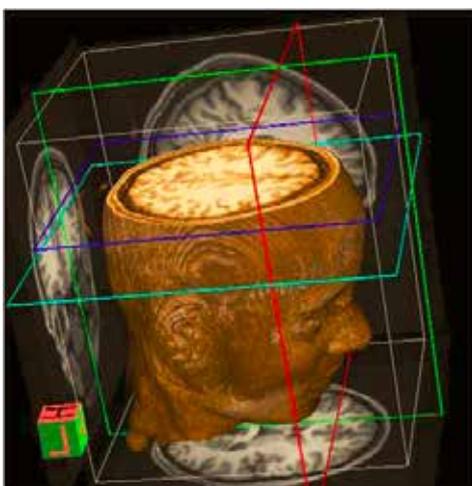
LE HPC DANS LA SANTÉ

Atelier technique



Présidé par François BALLET, MEDICEN et Christian SAGUEZ, TERATEC

Organisé en partenariat avec Medicen, Pôle de compétitivité mondial des technologies innovantes pour la santé et les nouvelles thérapies



Le secteur de la biologie et de la santé fait de plus en plus appel aux technologies de l'information et de la communication et notamment au calcul haute performance, comme par exemple pour le traitement de grandes masses de données ou d'informations (biologiques (génomique, protéomique) ou cliniques (imagerie médicale, épidémiologie...)) ou pour la simulation de phénomènes complexes (modélisation moléculaire, physiome, mécanismes des maladies, effets des médicaments, conception de nano-systèmes, de biomatériaux, d'organes artificiels ou de robots chirurgicaux ou d'assistance au handicap.....).

On peut également citer l'ensemble des activités de surveillance et d'assistance au malade (smart systems, télémédecine). Ainsi le champ applicatif de ces technologies couvre l'ensemble des besoins médicaux dans le domaine de la prévention, du diagnostic et de la prise en charge thérapeutique.

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, un point a été fait dans deux domaines d'application spécifiques :

- La biologie intégrative, en particulier pour la recherche et la conception de nouveaux médicaments,
- L'usage de l'imagerie médicale et des techniques de réalité virtuelle.

L'objectif de cet atelier a été, au travers de ces présentations et des débats associés, de faire émerger les grands axes des initiatives futures associant Santé et HPC.

Avec la participation de François BALLET, MEDICEN - Dr. François IRIS, BIO-MODELING SYSTEMS - Philippe GUILLET, SANOFI - Denis LE BIHAN, CEA - Luc SOLER, IRCAD

[suite >>>](#)

MODÉLISATION ET SIMULATION AU SERVICE DE LA VILLE DURABLE

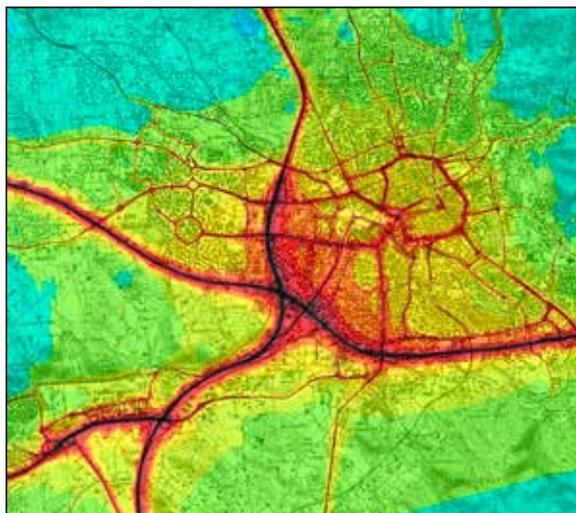


Atelier technique

Présidé par Vincent COUSIN, ADVANCITY et Étienne DE POMMERY, ESI Group

Organisé en partenariat avec Advancity, pôle de compétitivité de la ville durable et des éco-technologies urbaines

La ville est en perpétuelle évolution et son activité semble encore s'accroître avec l'irruption



du numérique. Nouvelles constructions, transformation des réseaux techniques, intermodalité des modes de mobilité, les modifications sont quotidiennes et font de la ville un organisme vivant aspirant à l'éternité. Cette caractéristique est une différence essentielle par rapport aux objets souvent industriels que la simulation traite traditionnellement et induit que sa représentation numérique soit difficile à mettre en œuvre pour rendre compte complètement de son dynamisme.

Par ailleurs, la ville n'est pas « fabriquée » par des acteurs particuliers ni n'appartient à personne mais tout à la fois aux opérateurs de réseaux, aux fournisseurs de services, aux constructeurs, et plus généralement à l'ensemble des acteurs économiques, des élus et de la population. Et chacun peut alors se représenter sa ville et tirer parti de la modélisation et de la simulation des phénomènes physiques et naturels, de son activité y compris économique

afin de prévoir son évolution, mesurer et contrer les risques, faire les choix structurants qui permettront son évolution durable.

L'atelier a fait intervenir des spécialistes de différents domaines, urbanisme, architecture, technique du bâtiment, risques naturels, modélisation des pollutions atmosphériques qui ont apporté des éléments de réponse à la question de l'application de la modélisation et de la simulation à la transformation de la ville.

Avec la participation Vincent COUSIN, ADVANCITY - Étienne DE POMMERY, ESI Group - Souheil SOUBRA, CSTB - Jean-Marc CREPEL, RENAULT - Franck BOUTTE, Franck Boutté Consultants - Fabienne TROLARD, INRA - Trino BELTRAN, BOUYGUES BATIMENT International - Fabien BROCHETON, NUMTECH - Philippe BISCH, SYNTEC Ingénierie / AFPS Association Française du Génie Parasismique

SCILABTEC

5ème édition de la journée des utilisateurs de Scilab

Scilab Entreprises a offert à ses utilisateurs la possibilité de partager leur expérience avec le logiciel open source Scilab. Industriels et acteurs institutionnels ont présenté leurs retours d'expérience, l'évolution de leurs outils et pratiques liés à Scilab

Les utilisateurs de Scilab ont découvert au travers de ces témoignages, comment Scilab et Xcos sont utilisés dans les domaines à forte innovation de l'aérospatial, la défense, l'énergie...

Avec la participation de Thierry MAROT, DGA - Mickaël BAUDIN, EDF - Sophie RAPENNE, EDF - Jean-Louis NICKS, CNES - Stéphane JIMENEZ, ARCELORMITTAL - Guillaume DUTILLEUX, CETE - Silvia POLES, OPENEERING - Jean-Pierre BOVEE, SANOFI - Emmanuel SOHM, SDI - Stéphane CHAUVEAU, CAPS ENTREPRISE - Claude GOMEZ, SCILAB ENTERPRISES - Gérard POIRIER, DASSAULT AVIATION

EXPOSITION TECHNOLOGIQUE

Une exposition a regroupé 65 exposants, constructeurs et éditeurs de logiciels, sociétés de services, laboratoires ou organisations professionnelles qui ont présenté leurs innovations les plus récentes, un panorama très complet d'une offre riche et évolutive que près de 1 100 visiteurs professionnels ont pu découvrir au cours de ces 2 journées.



- ACTIVEON
- ALINEOS
- ALLIANCE SERVICES PLUS
- ALLINEA SOFTWARE
- ALTAIR ENGINEERING
- ALTRAN
- ALYOTECH
- ANSYS FRANCE
- BARCO
- BULL
- CAPS ENTREPRISE
- CARRI SYSTEMS
- CEA
- CLUSTERVISION
- COMMUNAUTÉ DES COMMUNES DE L'ARPAJONNAIS
- COMMUNICATION & SYSTEMES
- CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ESSONNE
- DATADIRECT NETWORKS
- DELL
- EMC
- ENGIN SOFT
- ESI GROUP
- ESPACE A PROJETS
- EUROTECH
- EXASCALE COMPUTING RESEARCH LAB
- FUJITSU
- GENCI
- HEWLETT PACKARD
- IBM
- IFPEN
- INRIA
- INTEL
- KALRAY
- NAFEMS
- NETAPP
- NICE SOFTWARE
- NVIDIA
- OPENSIDES
- OXALYA
- PANASAS
- PEPINIERE TERATEC
- RITTAL
- ROGUE WAVE
- SCILAB ENTREPRISES
- SGI
- SILKAN
- SOGETI HIGH TECH
- ST MICROELECTRONICS
- SYSFERA
- SYSTEMATIC
- SYSTEMX IRT
- TERATEC
- TOTALINUX
- TRANSTEC

>>> Le Village SYSTEMATIC & OCDS en plein cœur de l'exposition

Systematic a participé avec cette année une nouveauté : la présentation d'entreprises innovantes issues du Groupe Thématique Outils de Conception et Développement de Systèmes (OCDS) mais aussi d'autres Groupes Thématiques du Pôle : Gestion Intelligente de l'Energie (GIE), du Logiciel Libre (LL)... Le dynamisme et la variété de ces acteurs innovants ont illustré parfaitement l'importance des enjeux industriels et sociétaux qui peuvent être associés au thème de la « Conception et Simulation Numérique à Haute Performance » et le rôle important que Systematic joue dans ce domaine.

>>> Un Espace à Projets animé par quatre Pôles de compétitivité

Les Pôles de compétitivité Advancity (ville durable et des éco-technologies urbaines), Cap Digital (contenus et services numériques), Medicen (technologies innovantes pour la santé et les nouvelles thérapies) et Systematic (Systems & ICT Cluster) ont présenté sur cet espace 8 projets de R&D en lien avec les technologies de la simulation et du HPC.

Entreprises
industrielles

- Compétitivité
- Maîtrise technique



Recherche
& innovation

- Processus
- Produits et services

Entreprises
technologiques

- Simulation
- Conception

Contacts

Gérard ROUCAIROL,
président
gerard.roucairol@teratec.fr

Hervé MOUREN,
directeur
herve.mouren@teratec.fr

Jean-Pascal JÉGU,
responsable opérationnel
jean-pascal.jegu@teratec.fr

TERATEC
Campus Teratec
2 rue de la Piquetterie
91680 BRUYÈRES-LE-CHÂTEL
FRANCE
Tél. +33 (0)9 70 65 02 10
infos@teratec.fr
www.teratec.eu