



**Le numérique de grande puissance
Technologies & usages**

**High Power Digital
Technologies & Uses**

SIMULATION

HPC HPDA

QUANTUM

IA

**RAPPORT D'ACTIVITÉ
ACTIVITY REPORT**

2021

	PAGE
Éditorial du Président / Chairman's Editorial	3
Éditorial du Directeur / Managing director's Editorial	5
Association Teratec / Teratec Association	6
Activités européennes / European Activities	8
EuroHPC / EuroHPC	8
Excellerat / Excellerat	9
POP-2 / POP-2	10
FocusCoE / FocusCoE	12
FF4 EuroHPC / FF4 EuroHPC	13
CASTIEL / CASTIEL	14
EURO CC / CC-FR	15
CC-FR / CC-FR	16
Technopole Teratec / Teratec Technopole	18
Campus Teratec / Teratec Campus	18
TGCC CEA / CEA TGCC	20
CCRT / CCRT	21
Support HPC / HPC Support	22
Laboratoire Exascale Computing Research / Exascale Computing Research Laboratory	23
eXtreme Computing Studio / eXtreme Computing Studio	24
Enseignement & Formation / Education & Training	25
Initiatives Industrielles / Industrial Initiatives	26
Forum Teratec 2021 / Forum Teratec 2021	29
Sessions plénières / Plenary Sessions	30
Tables rondes / Round Tables	39
Sessions recherche / Research Sessions	42
Ateliers techniques & applicatifs / Technical & Application Workshops	43
Exposition / Exhibition	47
Promotion & Communication / Promotion & Communication	48
MEMBRES / MEMBERS	50



Le 9 janvier 2020, la publication du rapport « Quantique, le virage technologique que la France ne ratera pas » par ses trois auteurs, la Députée Paula Forteza, le Président Jean-Paul Herteman et le Directeur de Recherche Iordanis Kerenidis, a donné le cap technologique de la décennie qui commençait, en pointant l'importance stratégique des technologies quantiques. Même si l'objectif concret est aujourd'hui d'en conduire le développement pour en faire de véritables produits industriels afin que l'on puisse évaluer leur apport, elles sont désormais associées à l'espoir qu'elles apporteront une véritable rupture dans notre vie, en particulier dans le monde du HPC, du HPDA et de l'apprentissage par les données.

Notre communauté pressent en effet qu'avec l'émergence du Quantique, nous sommes à la veille d'une révolution des usages, certes parce qu'il permettra probablement de traiter certains problèmes inabordables avec les technologies classiques dans un avenir prévisible, mais surtout parce qu'il va révolutionner notre manière de résoudre les problèmes. *Mutatis-mutandis*, on risque de connaître un même niveau de rupture que celui qui a existé lorsque l'on a muté du monde analogique au monde digital et des solutions analytiques des équations aux solutions numériques. Il avait alors fallu identifier les catégories de problèmes qui seraient bénéficiaires du numérique et développer « L'Analyse Numérique » afin de maîtriser comment la solution digitale fournie par les ordinateurs convergeait vers la solution « exacte » d'un problème.

C'est pourquoi, à Teratec, nous estimons qu'il faut sans tarder, en parallèle des développements matériels qui « fleurissent » aujourd'hui et qui vont être accélérés par le Plan Quantique National et les projets Européens, que les matériels et usages industriels potentiels fassent l'objet d'une évaluation croisée et qu'une approche de *codesign* soit mise en place entre les différentes parties prenantes : développeurs de technologie, utilisateurs (industriels pour ce qui nous concerne) et enseignants-chercheurs universitaires.

C'est ainsi que depuis trois ans maintenant, Teratec prépare avec ses membres l'arrivée des Technologies Quantiques dans le monde du HPC au travers de l'initiative TERATEC QUANTUM COMPUTING INITIATIVE, TQCI, dont le fil directeur est d'évaluer l'apport de ces technologies et de préparer leurs applications, selon une feuille de route allant de la construction de bibliothèques mathématiques élémentaires jusqu'à l'adaptation des premières applications industrielles.

Pour l'avenir, nous estimons que notre meilleure manière de contribuer efficacement à la création d'un écosystème quantique, est de conduire notre action à la fois au niveau européen, national et régional : collaboration au Plan Quantique National, participation aux initiatives européennes et rapprochement avec la région Ile-de-France. Notre objectif est de contribuer à la prise en charge de nombreuses actions qui, sans être orphelines, ne sont pas la priorité des administrations : information des décideurs, formation continue des personnels en activité, évaluation des futures technologies, mesure des performances des algorithmes, veille technologique, support aux entreprises candidates à des projets européens...

Daniel VERWAERDE
Président de Teratec



With its publication by their three authors, MP Paula Forteza, President Jean-Paul Herteman and Research Director Iordanis Kerenidis on January 9, 2020, "Quantum, the technological shift that France will not miss" report sets the technological course for the coming decade, by pointing out the strategic importance of quantum technologies. Even if the clear objective today is to lead their development into real industrial products so that their contribution can be assessed, they are now associated with hope that they will bring a definite breakthrough in our daily lives, especially in the world of HPC, HPDA and data learning.

With the emergence of Quantum, our community can indeed feel that we are on the verge of a revolution of the uses, certainly because it will probably allow to treat in the foreseeable future certain problems unapproachable with classical technologies but especially because it will revolutionize the way we solve those problems. Once necessary changes being made "mutatis-mutandis", we face up to the same breakthrough level that existed when we moved from the analog world to the digital world and from the analytical solutions of equations to digital solutions. It had been then necessary to identify the categories of problems that would benefit from the digital world and to develop "Digital Analysis" in order to master how the digital solution provided by computers converged to the "exact" solution of a problem.

This is why, in parallel with hardware developments that are "flourishing" today and that will be accelerated by the National Quantum Plan and the European projects, we believe necessary at Teratec that those hardware with high potential industrial uses be subject to cross-evaluation without delay and that a codesign approach be put in place between the various stakeholders: technology developers, professional users (industry wise as far as we are concerned), with university professors and researchers.

For three years now, Teratec and its members have been preparing the arrival of quantum technologies in the HPC world through the TERATEC QUANTUM COMPUTING INITIATIVE (TQCI), whose guiding principle is to assess the contribution of these technologies and to prepare their applications, according to one roadmap ranging from setting up elementary mathematical libraries to the adaptation of the first industrial applications.

For the future, we believe that our best way to contribute effectively to the creation of a quantum ecosystem is to conduct our action at the European, national as well as regional levels: collaboration in the National Quantum Plan, participation in European initiatives and closer ties with the Ile-de-France region. Our objective is to contribute to closely managing numerous actions which, without being orphaned, are beyond the priority of national administrations: information of the decision-makers, continuous training of the personnel in activity, evaluation of the future technologies, performance measurement of algorithms, technology watch, support to candidate companies for European projects...

Daniel VERWAERDE
Chairman of Teratec



Numérique et Industrie

L'usage des technologies numériques de grande puissance, supercalculateurs, intelligence artificielle et bientôt calcul quantique, modifie profondément nos activités dans de très nombreux domaines. Dans l'industrie, chaque secteur se transforme par l'intégration des savoir-faire métier particuliers de son domaine avec ces technologies numériques. Ce travail de co-conception (co-design) mené par les industriels avec leurs fournisseurs technologiques est la clé de leur compétitivité et de leur productivité.

Teratec, qui a été créé par de grandes entreprises pour accélérer la maîtrise et la diffusion de ces technologies numériques, est par nature une passerelle entre le monde de la technologie et le monde de l'industrie. Cette transformation est un enjeu majeur pour la France et l'Europe, et en 2021 Teratec y a participé de façon très active par notre présence dans les projets européens sur ce sujet, par les présentations et les échanges au Forum Teratec et par la préparation du Centre de compétence HPC qui sera dès 2022 le point d'accès des industriels à ces compétences en France.

2021 a été une grande année avec le lancement opérationnel par la Commission européenne du programme EuroHPC, doté d'un budget de 7 milliards d'euros pour la période 2021 à 2027. Les années à venir vont nous permettre d'aller beaucoup plus loin, Thierry Breton l'avait annoncé en déclarant au Forum Teratec : « Je vois la décennie à venir comme la décennie numérique dans laquelle l'Europe peut devenir un leader sur la scène technologique mondiale. », et Teratec y prendra une part très active.

Hervé MOUREN
Directeur de Teratec

Digital and Industry

The use of high-powered digital technologies, supercomputers, artificial intelligence and soon quantum computing, is profoundly changing our activities in many areas. In industry, each sector is being transformed by integrating the specific know-how of its field with these digital technologies. This co-design work carried out by industrial users with their technology suppliers is key to their competitiveness and productivity.

Teratec, which was created by major companies to accelerate the mastery and dissemination of these digital technologies, is by nature a bridge between the world of technology and the world of industry. This transformation is a major challenge for France and Europe, and in 2021 Teratec participated very actively through our presence in European projects on this subject, through presentations and exchanges at the Teratec Forum and through the preparation of the HPC Competence Centre which will be from 2022 the point of access for industrial companies to these skills in France.

2021 was a great year with the operational launch by the European Commission of the EuroHPC programme, with a budget of 7 billion euros for the period 2021 to 2027. The coming years will allow us to go much further, as Thierry Breton announced when he declared at the Teratec Forum: «I see the coming decade as the digital decade in which Europe can become a leader on the world technological scene», and Teratec will play a very active part in this.

Hervé MOUREN
Teratec Managing Director



Le bureau de Teratec, élu lors de l'Assemblée Générale du 27 octobre 2020

The board of Teratec, elected at the General Assembly of October 27, 2020

- *Président / Chairman* Daniel VERWAERDE, *DVC*
- *Vice-président / Vice Chairman* ... Jacques-Charles LAFOUCRIERE, *CEA*
- *Trésorier / Treasurer* Hélène BRINGER-GARLAIN, *ATOS*
- *Secrétaire / Secretary* Michel PINGET, *DASSAULT AVIATION*

Le Conseil d'administration de Teratec / Teratec's Board of Directors

- *ANSYS* représenté par / *represented by* Pierre LOUAT
- *CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE L'ESSONNE* représenté par / *represented by* José RAMOS
- *CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION* représenté par / *represented by* Eric BRAIVE
- *CONSEIL DEPARTEMENTAL DE L'ESSONNE* représenté par / *represented by* Patrick IMBERT
- *CS SI* représenté par / *represented by* Ghassan AZAR
- *DISTENE SAS* représenté par / *represented by* Laurent ANNÉ
- *EDF* représenté par / *represented by* Stéphane TANGUY
- *ESI-Group* représenté par / *represented by* Argiris KAMOULAKOS
- *HEWLETT PACKARD ENTERPRISE* représenté par / *represented by* Hervé OHEIX
- *INTEL* représenté par / *represented by* Jean-Laurent PHILIPPE
- *NUMTECH* représenté par / *represented by* Pierre BEAL
- *SAFRAN* représenté par / *represented by* Frédéric FEYEL
- *UNIVERSITE DE VERSAILLES-SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES* représenté par / *represented by* William JALBY

L'équipe Teratec / The Teratec team

- Hervé MOUREN – *Directeur / Managing Director*
- Jean-Pascal JÉGU – *Directeur des opérations / Director of Operations*
- Emmanuelle VERGNAUD – *Direction des opérations / Operations Management*
- Karim AZOUM – *Directeur des programmes / Director of Programs*
- Samir BEN CHAABANE – *Directeur de projet / Project Manager*
- Marie-Françoise GERARD – *Chef de projet / Project Manager*
- Paul D'ESCODECA DE BOISSE – *Ingénieur d'affaires / Business Engineer*
- Lucile GARNIER – *Coordinatrice projets / Project Coordinator*

Teratec compte 85 membres à la date du 31 décembre 2021
Teratec has 85 members as of December 31, 2021

→ **Industriels utilisateurs / Industrial users**

AIRBUS	L'OREAL
ARCELORMITTAL	MICHELIN
CEA	NAVAL GROUP
CGG	SAFRAN
CNES	THALES
DASSAULT AVIATION	TOTAL
EDF	

→ **Entreprises technologiques / Technology companies**

2CRSI	HEWLETT-PACKARD ENTERPRISE
ACTIVEEON	IBM
AGENIUM SCALE	INTEL
ALTAIR ENGINEERING	KITWARE
ANEO	MICRO SIGMA
ANSYS	MICROSOFT
ARM	MSC SOFTWARE
AS+ GROUPE EOLEN	NAG
ATEMPO	NEC
ATOS TECHNOLOGIES	NUMECA INTERNATIONAL
AWS	NUMTECH
BECHTLE	NVIDIA
C12 QUANTUM ELECTRONICS	PARATOOLS
CENAERO	PNY
CS GROUP	QARNOT COMPUTING
DDN STORAGE	REFLEX CES
DELL	RESCALE
DISTENE	SCALITY
DO IT NOW	TOTALINUX
DVC	TWEAG
EMG2	UCIT
ESI GROUP	VAST
EXAION	WESTERN DIGITAL
FUJITSU	XILINX
GRAPHCORE	

→ **Établissements d'Enseignement et de Recherche / Educational and research establishments**

ANDRA	GENOPOLE
CENTRALESUPELEC	IFP ENERGIES NOUVELLES
CERFACS	INRIA
CNRS	INSTITUT MINES-TELECOM
CSTB	MINES PARISTECH
ENS PARIS-SACLAY	NAFEMS
ECOLE POLYTECHNIQUE	ONERA
ECOLE SUPERIEURE	UNIVERSITE DE REIMS
D'INGENIEUR LEONARD	CHAMPAGNE-ARDENNE
DE VINCI	UNIVERSITE DE VERSAILLES
ENSIIE	ST QUENTIN-EN-YVELINES
GENCI	

→ **Collectivités locales / Local authorities**

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE L'ESSONNE
CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'ESSONNE
CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION
MAIRIE DE BRUYERES-LE-CHATEL

Nouveaux membres en 2021
New members to 2021



Teratec & EuroHPC

L'Association Teratec et plusieurs de ses membres participent aux différentes initiatives européennes, qu'elles soient pilotées par la DG CONNECT, rattachée à la Commission Européenne, ou à l'Entreprise Commune, EuroHPC. C'est ainsi qu'en 2021 encore, plusieurs d'entre nous ont contribué à la gouvernance d'EuroHPC, au travers de l'Advisory Group.

L'Entreprise Commune européenne pour le HPC, Euro HPC, à laquelle participe la commission européenne et 28 pays européens, dotée de 7 milliards d'euros, a pour ambition de doter l'Europe de supercalculateurs et d'accompagner la montée en compétences des différents acteurs du HPC. Dans ce cadre, l'année 2021 a vu une intensification de notre participation à la coordination, au niveau européen, de l'ensemble des Centres de Compétences et la montée en puissance du Centre de Compétences français que TERATEC pilote en coopération avec GENCI et le CERFACS. Au sein du paysage européen, celui-ci apparaît comme original et novateur car il propose d'apporter l'ensemble des services aux entreprises au travers d'une « Place de Marché », garantissant à tous, la visibilité de l'offre française.

Une première version sous forme de site internet recensant l'ensemble de cette offre est déjà opérationnelle et la mise en service de la Place de marché proprement dite devrait intervenir dans les mois qui viennent. □

With several of its members, the Teratec Association participates in various European initiatives whether being led by DG CONNECT attached to the European Commission, or through the Joint Undertaking EuroHPC. Several of us have thus contributed to the governance of EuroHPC through its Advisory Group in 2021.

The European HPC Joint Undertaking - EuroHPC - in which the European Commission and 28 European countries are participating, relies on a budget of €7 billion with an aiming goal to provide Europe with supercomputers and to support the development of the various HPC players. In 2021, TERATEC stepped up its involvement in coordinating all the Competence Centers at the European level as well as the French Competence Center that TERATEC is leading in cooperation with GENCI and CERFACS. The French Competence Center is one original and innovative initiative in the European landscape, aiming to provide a whole range of services to companies through a "Marketplace" and to guarantee the visibility of the French offer to all market players.

A first version of this platform with a website listing all of this offer is already operational and the actual Marketplace should be launched in the coming months. □



<https://eurohpc-ju.europa.eu/>

**Entreprise commune européenne
pour le HPC**

Siège : Luxembourg

**28 pays participants + la Commission
Européenne**

Budget 2021-2027 : 7 MME

Forte implication de Teratec

**Daniel Verwaerde membre de
l'Advisory Group**



EXCELLERAT Project

The European Centre of Excellence for Engineering Applications

→ OBJECTIFS DU PROJET

Teratec participe au Centre d'Excellence (CoE) EXCELLERAT pour les applications logicielles en ingénierie industrielle, dont la mission est d'être un point d'accès pour les industriels utilisateurs aux technologies et à l'expertise de la simulation numérique. A ces fins, EXCELLERAT, qui a démarré en décembre 2018 pour finir au printemps 2022, s'appuie sur six applications de référence : Nek5000, Alya, AVBP, TPLS, FEniCS, Coda. Ces codes utilisés dans l'industrie constituent des candidats prometteurs pour une exécution sur des démonstrateurs exascales, des systèmes pré-exascales, ainsi que des machines exascale.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2021

Le premier rôle de Teratec était de contribuer à comprendre comment pérenniser EXCELLERAT et ses services envers les industriels. Le second volet pour Teratec portait sur la construction d'une communauté pour que les travaux d'EXCELLERAT bénéficient plus largement à l'écosystème industriel. Pour cela, nous avons mis en place les interactions avec l'écosystème et les utilisateurs industriels. Cela s'est fait via des « Interest Groups » et des workshops dans des événements scientifiques et industriels. Suite à la crise du COVID-19, tous les événements (webinars et workshops) ont eu lieu en ligne en 2021. Enfin, EXCELLERAT a mis en ligne un portail d'accès à divers informations et services pour les mettre à disposition de l'ensemble de l'écosystème. □

→ PROJECT OBJECTIVES

Teratec participates in the EXCELLERAT Center of Excellence (CoE) for software applications dedicated to industrial engineering, whose mission is to be an access point for industrial users of numerical simulation technologies and expertise. Being **started in December 2018 and ending by spring 2022**, EXCELLERAT is based on six reference applications: Nek5000, Alya, AVBP, TPLS, FEniCS, Coda. These codes now used in industry are promising candidates for execution on exascale demonstrators, pre-exascale systems, as well as exascale machines.

→ 2021 ACHIEVEMENTS

Teratec's first role was to help understand how to perpetuate EXCELLERAT and its services to industry. Teratec is also in charge for establishing a community so that the work of EXCELLERAT benefits more widely to the industrial ecosystem. To do this, we set up interactions between industrial users within their ecosystem. This was achieved through "Interest Groups" and Workshops set during scientific and industrial events. Following the COVID-19 crisis, all events (webinars and workshops) were held online in 2021. Finally, EXCELLERAT has set up an online portal to access various information and services and make them available to the entire ecosystem. □



→ Contact :

Marie-Françoise Gerard

Cheffe de projet

marie-francoise.gerard@teratec.eu

→ **Coordinator** Dr.-Ing. Bastian Koller, Universität Stuttgart (DE)

→ Project Partners

- HLRS : UNIVERSITAT STUTT GART (DE)
- THE UNIVERSITY OF EDINBURGH (UK)
- CINECA CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO (IT)
- SICOS BW GMBH (DE)
- KTH : KUNGLIGA TEKNISKA HOEGSKOLAN (SE)
- ARCTUR RACUNALNISKI INZENIRING DOO (SL)
- DLR : DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT- UND RAUM- FAHRT (DE)
- CERFACS : CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHE ET DE FORMATION AVANCEE EN CALCUL SCIENTIFIQUE (FR)
- BSC : BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER (ES)
- SSC-SERVICES GMBH (DE)
- FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. (DE)
- TERATEC (FR)
- RWTH : RHEINISCH-WESTFAELISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN (DE)

→ www.excellerat.eu

→ [@EXCELLERAT_CoE](https://twitter.com/EXCELLERAT_CoE)

POP2 Project

The European Centre of Excellence

Performance Optimisation and Productivity

→ OBJECTIFS DU PROJET

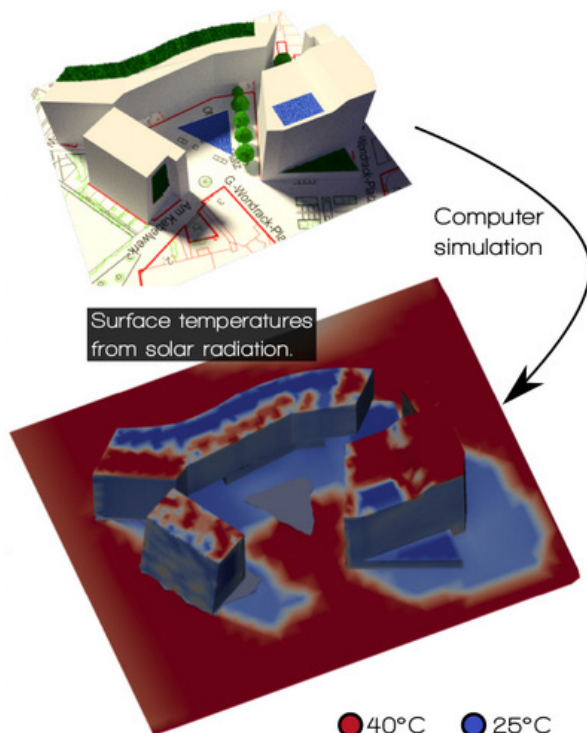
POP2 « Performance Optimisation and Productivity » pour le HPC est un centre d'excellence (CoE) du programme cadre Européen H2020. Il regroupe les meilleurs experts européens au niveau de l'analyse de performance des codes parallélisés. Suite à sa première phase réussie (2015- 2018), ce projet a été renouvelé par la Communauté Européenne pour une durée de 3 ans (déc. 2018 – Nov. 2021). Ce projet propose des services gratuits à destination des développeurs, utilisateurs, vendeurs de codes et fournisseurs d'infrastructures HPC au niveau européen. Ce programme, transverse à tous les domaines d'activités, offre des services d'analyse de performance et de «Proof of Concept» pour améliorer la performance des codes parallélisés et propose des programmes de formation pour prendre en main les outils d'analyse de performance et pour maîtriser les bonnes pratiques en programmation parallèle afin d'obtenir une meilleure efficacité des calculs hautes performances.

→ PROJECT OBJECTIVES

Teratec participates in the **POP2** center of excellence "Performance Optimization and Productivity" of the European H2020 framework program. This project offers **free services** to developers, users, code vendors and HPC infrastructure providers at the European level. POP2 cuts across all business domains. In addition to performance analysis and "Proof of Concept" services to improve the performance of parallelized codes, POP offers training programs to master performance analysis tools as well as learn from best practices in parallel programming.

→ 2021 ACHIEVEMENTS

In the framework of **WP2 "Business Development"** Teratec has largely contributed to the recruitment of users for POP services. We have focused on industrial users and in particular on SMEs. The objectives in terms of number of prospects, services delivered and number of SMEs benefiting from these services were largely exceeded: 2090 prospects being contacted from the initial objective of 1375 targets. POP experts conducted



→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2021

Teratec est impliqué dans les WP2 « Business development & sustainability », WP5 «Dissemination» et est leader du WP3 «Customer Advocacy».

Le WP2 «Business Development» vise à développer le business du projet en recrutant des utilisateurs pour les services offerts par POP2. L'un des objectifs de POP2 est d'accroître le nombre d'utilisateurs de type industriels et d'attirer plus de PME. Des KPI en termes de nombre de prospects et d'utilisateurs réels ont été définis. Le nombre de PME utilisatrices à la fin du projet a été fixé à 30. Ces objectifs sont répartis entre différents partenaires du WP2 : NAG, Teratec et IT4I. Tous les KPI sont réalisés et dépassés, 2090 prospects ont été contactés pour un objectif initial de 1375. Le nombre d'analyse de performance a atteint le chiffre de 158 études pour un objectif de 110 et le nombre d'études réalisées pour des PME s'établit à 33 études pour un objectif initial de 30 PME.

Dans le cadre du WP3, Teratec s'est assuré de la satisfaction des utilisateurs pour les services reçus et a identifié leurs besoins futurs. Teratec a mis en place les questionnaires permettant de mener à bien cette tâche et les a implémentés sur la plateforme européenne EUsurvey. Des interviews sont également menées auprès des utilisateurs sélectionnés afin d'approfondir les points restés sans réponses lors des questionnaires. Tous les utilisateurs dont les services sont terminés ont été contactés pour répondre aux enquêtes. Le taux de réponses est de l'ordre de 70 %. L'analyse des réponses aux questionnaires montre la totale satisfaction des utilisateurs (plus de 93% d'utilisateurs satisfaits) pour les services reçus dans le cadre du CoE POP2 et pour les perspectives d'amélioration de la performance de leurs codes. Notre objectif initial était d'avoir plus de 90% de satisfaction.

La crise du Covid19 nous a amenés à nous adapter. En raison de cette crise sanitaire les budgets alloués aux déplacements et non utilisés ont permis de prolonger le projet de 6 mois. □



→ **Contact :**
Samir Ben Chaabane
Directeur de projet
samir.ben-chaabane@teratec.eu

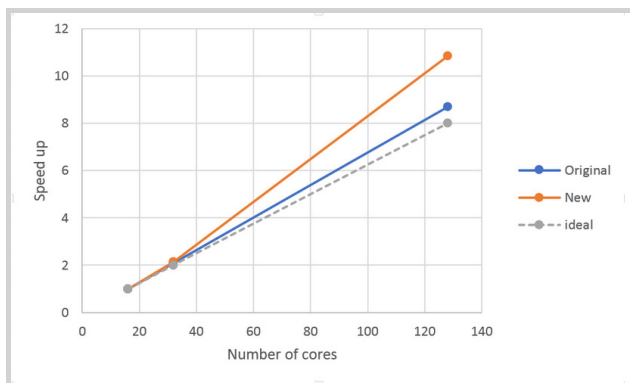


→ **Contact :**
Paul D'escodca de Boisse
Ingénieur d'affaires
paul.escodca@teratec.eu

more than 158 studies against their initial target of 110, serving out more than 33 SMEs exceeding the initial target of 30 SMEs.

As the leader of the **WP3 "Customer Advocacy"**, Teratec has been in charge of ensuring the satisfaction of POP service users. Our goal was to outreach 90 % of satisfied users. This figure was exceeded as more than 93 % of POP users reported being satisfied with the service delivered.

The Covid-19 crisis led us to adapt our dissemination strategy and to focus on the use of digital tools to achieve it. □



→ **Coordinator** Dr.- Jesus Labarta, BSC (ES)

→ Project Partners

- BSC : SUPERCOMPUTING CENTER - CENTRO NACIONAL DE SUPERCOMPUTACION (ES)
- HLRS : UNIVERSITAET STUTTGART (DE)
- JSC : FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH (DE)
- NAG : NUMERICAL ALGORITHMS GROUP LTD (UK)
- RWTH : RHEINISCH-WESTFAELISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN (DE)
- TERATEC (FR)
- UVSQ : UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN- EN-YVELINES (FR)
- IT4I : VYSOKA SKOLA BANSKA - TECHNICKA UNIVER- ZITA OSTRAVA (CZ)

→ pop-coe.eu

@POP_HPC

LinkedIn group

POPHPC YouTube Channel

FocusCoE Project

The Coordination and Support Action of the Centres of Excellence

→ OBJECTIFS DU PROJET

FocusCoE est une action de coordination et de support du programme Horizon 2020 qui a permis aux 14 Centres d'Excellence de mutualiser certaines actions pour développer des applications exploitant efficacement les prochains systèmes HPC exascale. **Démarré en décembre 2018 et finissant en mars 2022**, FocusCoE coordonne les interactions avec l'écosystème HPC, organise certaines activités communes, partage les meilleures pratiques et fournit des services de soutien aux CoE pour la promotion de leurs services et compétences.

Teratec apporte au projet son expérience et ses connexions vers le monde des utilisateurs industriels et académiques pour la promotion des offres de services des CoE. Teratec contribue notamment aux partages de directives et de bonnes pratiques avec les CoEs sur le sujet « CoE-Industry interaction ».

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2021

La crise de la Covid-19 a été surmontée via une refonte globale du planning en s'orientant vers des événements digitaux tels que NAFEMS2021. Des webinaires sectoriels ont également été mis en place en regroupant des industriels et des représentants des CoE tout au long de 2021 jusqu'à début 2022.

FocusCoE continue également à mettre en avant les réussites de collaborations de CoEs avec l'industrie dans ses success stories publiées en ligne: www.hpccoe.eu/index.php/success-stories/

→ PROJECT OBJECTIVES

FocusCoE is a coordination and support action from the Horizon 2020 program that allowed the 14 Centers of Excellence to mutualize some of their actions to develop applications efficiently exploiting the upcoming exascale HPC systems. **Started in December 2018 and planning to end in March 2022**, FocusCoE coordinates interactions with the HPC ecosystem, organizes some joint activities, shares best practices, and provides support services to the CoEs for the promotion of their skills and services.

Therefore, Teratec brings its experience and connections to the world of industrial and academic users for the promotion of CoE service offerings. In particular, Teratec contributes to sharing guidelines and best practices with the CoEs on the subject of "CoE-Industry interaction".

→ ACHIEVEMENTS IN 2021

The Covid-19 crisis has been overcome via one global planning redesign and moving towards digital events such as NAFEMS2021. Sector-specific webinars have also been implemented bringing together industry and CoE representatives throughout 2021 and up to early 2022.

FocusCoE also continues to highlight successful CoE collaborations with industry in its success stories published online: www.hpccoe.eu/index.php/success-stories/



Contact :

Marie-Françoise Gerard

Cheffe de projet

marie-francoise.gerard@teratec.eu

→ **Coordinator** Dr. Guy Lonsdale, Scapos AG, (DE)

→ Project Partners

- BSC : Barcelona Supercomputing Center (ES)
- CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Energies Alternatives (FR)
- ENEA : Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (IT)
- Forschungszentrum Jülich GmbH (DE)
- HLRS : Höchstleistungsrechenzentrum der Universität Stuttgart (DE)
- KTH : Kuningla Tekniska högskolan (SW)

→ www.focus-coe.eu

→ @FocusCoE

<https://de.linkedin.com/company/focus-coe>

- National University of Ireland, Galway (IR)
- PRACE : Partnership for advanced computing in Europe (BE)
- Scapos AG (DE)
- Teratec (FR)
- University College London (UK)
- Max Planck Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft eV (DE)



FF4EuroHPC Enabling SMEs to benefit from HPC

→ OBJECTIFS DU PROJET

FF4EuroHPC est un projet qui vise à accélérer l'innovation des PME européennes à travers l'utilisation du HPC et du HPDA en soutenant l'initiative d'EuroHPC pour favoriser l'adoption industrielle de ces technologies novatrices. Il vise à réaliser des applications métiers industrielles, faisant appel au HPC et répondant aux besoins des PME industrielles. FF4EuroHPC a démarré en septembre 2020 pour une durée de 3 ans. Son budget global est de 10 M dont 8 M réservés exclusivement à la réalisation des applications métier. Deux open calls ont été planifiés pour sélectionner les applications métier les plus innovantes.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2021

Dans le cadre du WP2 "Open Call Management" Teratec a participé à la préparation et la gestion des open calls, au management des experts indépendants qui ont analysé les différentes candidatures et à la sélection des applications métiers les plus prometteuses. Le premier open call a permis de récolter 68 candidatures issues de 19 pays. 16 Candidatures ont été retenues et financées (dont 2 candidatures françaises). Le second open call a recueilli 70 candidatures de 22 pays. L'expertise des dossiers soumis a permis de retenir 26 candidatures. Teratec est leader du WP4 "Exploitation & Business Development Support" dont l'objectif est de soutenir les participants dans l'exploitation des résultats de leur expérimentation et dans le développement de leur business. En effet Teratec et ses partenaires ont défini une méthodologie et mis en place les outils qui permettront d'atteindre les objectifs visés. Une interaction avec les NCCs est également établie, pour les inciter à soutenir nos différentes initiatives. Teratec participe également aux activités de dissémination et de communication autour de FF4EuroHPC. □



Contact :

Samir Ben Chaabane

Directeur de projet

samir.ben-chaabane@teratec.eu

→ PROJECT OBJECTIVES

FF4EuroHPC is a project with the aim to accelerate the innovation of European SMEs through the use of HPC and HPDA by supporting the EuroHPC initiative to foster the industrial assimilation of these innovative technologies. It specifically aims at realizing industrial business applications, using HPC and meeting the needs of industrial SMEs. FF4EuroHPC started in September 2020 for a duration of 3 years. Its overall budget is 10 M€ of which 8 M€ are exclusively provisioned for the realization of business applications. Two open calls have been set out to select the most innovative business applications.

→ ACHIEVEMENTS IN 2021

Within the "Open Call Management" WP2 framework, Teratec participated in the preparation and management of open calls, managing the independent experts who analyzed the different applications and selecting the most promising business applications. The first open call resulted in 68 applications from 19 countries of which 16 applications were selected and financed (including 2 French applications). The second open call gathered 70 applications from 22 countries. The expertise from the submitted files allowed to retain 26 applications. Teratec is the leader of the WP4 "Exploitation & Business Development Support" whose objective is to support participants in the exploitation of their experiments results, as in the development of their business. Teratec and its partners have indeed defined a methodology while putting in place tools that will allow to reach the targeted objectives. An interaction with the NCCs is established as well, to encourage them to support our different initiatives. Teratec also participates in the dissemination and communication activities around FF4EuroHPC. □

→ **Coordinator** Dr.-Ing. Bastian Koller, Universität Stuttgart (DE)

→ Project Partners

- HLRS : UNIVERSITAET STUTT GART (DE)
- SCAPOS (DE) (UK)
- CINECA CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO (IT)
- TERATEC (FR)
- CESGA (SP)
- ARCTUR RACUNALNISKI INZENIRING DOO (SL)

→ www.ff4eurohpc.eu/

→ [@FF4EuroHPC](https://twitter.com/FF4EuroHPC)

[linkedin.com/company/ff4eurohpc/](https://www.linkedin.com/company/ff4eurohpc/)

[FF4EuroHPC YouTube Channel](#)

CASTIEL Coordination and Support Action (CSA)

→ OBJECTIFS DU PROJET

L'Action de Coordination et d'Appui (CSA) CASTIEL, d'une durée de 2 ans de septembre 2020 à août 2022 et d'un budget de 2 M€, est coordonnée par l'Université de Stuttgart, à travers son centre de recherche HLRS. Elle assure la coordination et le support des 33 Centres de Compétence nationaux de HPC au niveau européen pour les aider à atteindre le niveau de maturité souhaité en termes de compétences et d'expertise.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2021

CASTIEL a cinq objectifs principaux :

- identifier et cartographier les compétences disponibles dans chaque nation,
- fournir un support pour développer les actions de formation,
- aider à développer les interactions industrielles et le "Business Development" de chaque NCC, action dans laquelle Teratec est fortement impliqué,
- apporter un soutien en termes de communication aux NCC nationaux pour développer la notoriété européenne d'EuroCC,
- centraliser et unifier l'accès aux compétences, aux outils et aux moyens de médiatisation.

Teratec est impliqué dans plusieurs "Work Packages" de CASTIEL, notamment dans les actions de cartographie des compétences et de communication, ainsi que dans celles de coordination avec les industriels, pour les aider à se mettre en liaison avec les différents acteurs impliqués dans le HPC. Dans ce cadre, des activités de jumelage et d'échange entre les différents Centres de Compétence nationaux ont été mises en place pour qu'ils partagent leurs "Best Practices" et Expertises et plusieurs workshops ont été organisés en lien avec l'industrie. □



Contact :

Marie-Françoise Gerard

Cheffe de projet

marie-francoise.gerard@teratec.eu

→ PROJECT OBJECTIVES

With a duration of 2 years from September 2020 to August 2022 and a budget of 2 M€, the CASTIEL Coordination and Support Action (CSA) is coordinated by the University of Stuttgart through its HLRS research center. It provides coordination and support to the 33 national HPC Competence Centers at the European level to help them reach the desired level of maturity in terms of skills and expertise.

→ ACHIEVEMENTS IN 2021

CASTIEL focuses on five main objectives:

- to identify and map the skills available in each nation;
- to provide support for the development of training activities,
- to help promote industrial interactions along with the "Business Development" of each NCC, action for which Teratec is strongly involved,
- to provide support in terms of communication to the national NCCs in order to increase the European notoriety for EuroCC,
- to centralize and unify access to skills, tools and media.

Teratec is involved in several CASTIEL Work Packages, in particular in the mapping of skills and communication as well as in coordination with diverse industry sectors, to help them better connect with the various players involved in HPC. In this context, twinning and exchange activities have been set up between the different national Competence Centers for them to share their Best Practices and Expertise, and several workshops have been organized in connection with Industry. □

→ **Coordinator** Dr.-Ing. Bastian Koller, Universität Stuttgart (DE)

→ Project Partners

- GCS : Gauss Centre for Supercomputing e.V. (DE)
- CINECA CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO (IT)
- BSC : BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER (ES)
- TERATEC (FR)
- PRACE : Partnership for Advanced Computing in Europe AISBL (BE)

→ castiel-project.eu

→  @CASTIEL_project

 <https://de.linkedin.com/company/castiel-project>

EuroCC National Competence Center for HPC, HPDA and IA

Dans le cadre du projet EuroCC d'Horizon 2020 (H2020) de l'Union européenne, les 33 partenaires participants sont chargés de créer dans leurs pays respectifs, un centre national de compétences (NCC) unique dans le domaine du HPC (High Performance Computing) du HPDA (High Performance Data Analytics) et de l'IA (Intelligence Artificielle). Ces NCC coordonneront les activités dans tous ces domaines technologiques et serviront de point de contact unique pour les clients de l'industrie, de la recherche académique et dans l'ensemble de l'économie. Le projet EuroCC est financé à 50 % par H2020 (**EuroHPC Joint Undertaking [JU]**) et à 50 % par des financements nationaux dans les pays partenaires.

→ LES ACTIONS DES CENTRES DE COMPÉTENCES

Les NCC ont pour mission de structurer la mise en place des Centres de Compétences au travers notamment de l'élaboration d'une RoadMap détaillée et de sa mise en œuvre sur la période septembre 2019-août 2022. Ces Centres fourniront des cartographies de formations, de compétences, et d'offres de services pour les technologies de HPC, du HPDA et de l'IA. Les NCC serviront de guichet unique pour le HPC, le HPDA et l'IA dans leurs pays respectifs et offriront un accès à la formation, aux compétences et aux offres de service. Un recensement des besoins des utilisateurs sera également mis en place et de nouveaux services seront proposés. Ces cartographies auront un rôle essentiel pour diffuser ces technologies et sensibiliser les utilisateurs. Elles permettront à tout utilisateur, où qu'il soit en Europe, d'avoir la connaissance des endroits où il peut disposer de formation, d'expertise, de compétences ou d'offres de service. Ce travail va être lancé dans chacun des 33 pays suivant un processus identique imposé par la Commission et sera ensuite intégré dans une cartographie européenne, piloté par l'Action CASTIEL de coordination des Centres de Compétences nationaux en HPC. L'objectif global d'EuroCC est de créer une base européenne d'excellence en HPC en comblant les lacunes existantes et en partageant une vision claire : offrir un large portefeuille de services dans tous les domaines liés au HPC, HPDA et IA. □

As part of the European Union's Horizon 2020 (H2020) EuroCC project, the 33 participating partners are tasked with creating in their respective countries a single National Competence Center (NCC) in the field of HPC (High Performance Computing), HPDA (High Performance Data Analytics) and AI (Artificial Intelligence). These NCCs will coordinate all activities in these technology areas serving as a single point of contact for customers in industry, academic research and throughout the economy. The EuroCC project is funded 50 % by H2020 (**EuroHPC Joint Undertaking [JU]**) and 50 % by national funding from Country partners.

→ ACTIONS TAKEN BY NATIONAL COMPETENCE CENTRES

The NCCs are responsible for structuring the implementation of the Competence Centers, particularly through the development of a detailed Roadmap with implementation over the period September 2019-August 2022. These Centers will provide mapping for training programs, skills development, and service offerings for HPC, HPDA, and AI technologies. The NCCs will serve as one-stop shopping for HPC, HPDA, and AI in their respective countries and provide access to training, skills, and service offerings. Mapping of user needs will also be implemented and new services will be offered. Such mappings will play a key role in disseminating these technologies and raising awareness among users. They will enable any user wherever in Europe to know where he or she can get training, expertise, skills or service offers. This work will be launched in each of the 33 countries following an identical process enforced by the Commission and will then be integrated into a European mapping, steered by the CASTIEL Action for the coordination of national HPC Competence Centers. The overall objective of EuroCC is to create one European ground for excellence in HPC by filling the existing gaps and sharing a clear vision: to offer a broad portfolio of services in all areas related to HPC, HPDA and AI. □

CC-FR French Competence Centre in HPC, HPDA and AI

Le centre de Compétence Français, CC-FR, est piloté par **Teratec** en association avec le **CERFACS** et avec la participation de **GENCI**. Ce projet représente un volume de travail pour les 3 partenaires de l'ordre de 115 hommes/mois avec un budget global de 2 M€ sur 24 mois, financé à parts égales par la Commission européenne et l'État français. Teratec et le Cerfacs sont notamment en charge des cartographies de formation, de compétence et des offres de service et de leur accessibilité. Genci, en association avec 21 mésocentres, accompagne les PME à l'usage du HPC et de l'IA (expertise et ressources de calcul) au travers d'un programme spécifique dans la continuité du projet SiMSEO.

L'originalité de la proposition française repose sur la structuration des actions et services autour de la Place de Marché CC-FR qui permet à tous les fournisseurs de référencer leurs offres de formation, de compétence, de service, d'événements, d'offres d'emploi et aux utilisateurs de faire des recherches multicritères afin de trouver des partenaires, et des solutions en lien avec leur recherche.

Unique en son genre, la Place de Marché CC-FR joue un rôle structurant et fédère l'écosystème HPC autour de ce guichet unique regroupant les services et les offres.

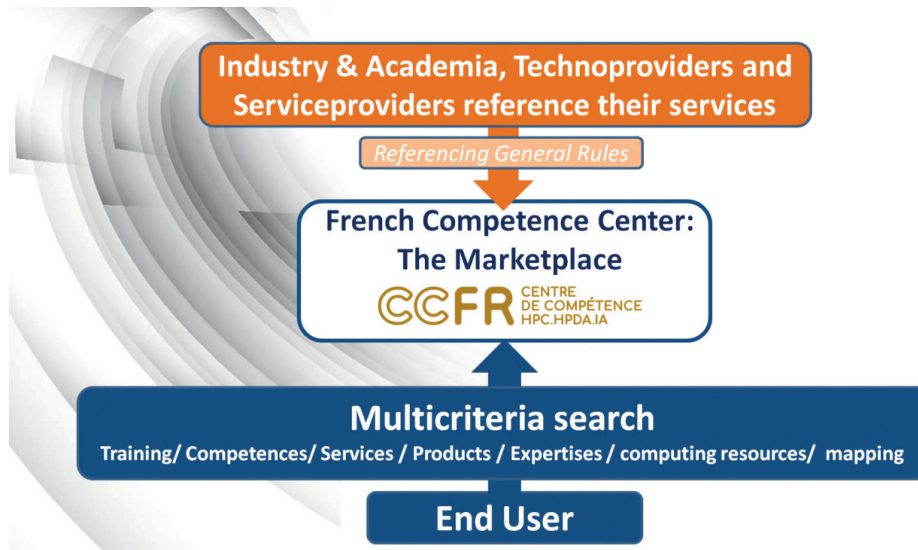
The French Competence Center, CC-FR, is led by **Teratec** in association with **CERFACS** and participation of **GENCI**. This project represents a volume of work of about 115 men/month with a global budget of 2 M€ over 24 months for the 3 partners, financed in equal parts by the European Commission and the French State. Teratec and Cerfacs are in charge of mapping for training, skills and service offerings and their accessibility. In association with 21 mesocenters, Genci supports SMEs in the use of HPC and AI (expertise and computing resources) through a specific program with continuity to the SiMSEO project.

The originality of the French proposal lies in structuring of actions and services around the CC-FR Marketplace, enabling all suppliers to reference their training, skills, services, events and job offers, and for users to conduct multi-criteria searches in order to find partners and solutions related to their request.

The only one of its kind, the CC-FR Marketplace takes a structuring role and federates the HPC ecosystem around its one-stop shopping for services and offers.

It is of real added value to the HPC community which will develop in the next few months at both national





C'est une vraie valeur apportée à la communauté HPC, qui va se développer dans les tout prochains mois tant au niveau national, qu'europpéen. Cette Place de Marché sera directement accessible sur le site CC-FR : www.cc-fr.eu, qui met à votre disposition dès aujourd'hui :

- > Les informations sur le centre CC-FR
- > L'accompagnement des PME avec 21 mésocentres couvrant toutes les régions de France
- > Un réseau composé de plus de 200 acteurs
- > Une sensibilisation à l'usage de 42 architectures HPC existantes et émergentes
- > 286 formations HPC, HPDA et IA : 100 formations initiales et diplômantes, 130 formations continues et plus de 56 MOOC
- > 17 revues spécialisées
- > 70 événements référencés
- > 100 offres d'emploi dédiées au HPC, HPDA et IA



Contact :

Karim Azoum

Directeur des programmes

karim.azoum@teratec.fr

and European levels. This Marketplace will be directly available on the CC-FR website www.cc-fr.eu and offers from now on:

- > Informations about CC-FR Competence Center
- > Assistance to SMEs with 21 mesocentres covering France across regions
- > Networking with more than 200 members
- > Awareness of the use of 42 existing and emerging HPC architectures
- > 286 Training programs in HPC, HPDA and AI : 100 targeting for initial graduating programs, 130 continuing training courses, along with more than 56 MOOC
- > 17 specialized publications
- > 70 referenced events
- > 100 job offers with main focus in HPC, HPDA and AI

→ **Project Partners**

- TERATEC (Coordinator)
- CERFACS
- GENCI

→ www.eurocc-project.eu

→ www.cc-fr.eu

→  twitter.com/CCFR90272929

 linkedin.com/company/centre-cc-fr

 youtube.com/gZkM_TMRvbo

Un écosystème entièrement dédié aux Technologies numériques, Simulation à haute performance (HPC/HPDA), Intelligence artificielle et Calcul quantique.

Située au cœur de l'Essonne, la technopole Teratec regroupe en un seul lieu une somme de compétences unique en France et en Europe, tant dans les domaines du matériel (processeurs, architectures...), que des logiciels généraux et applicatifs, ou des services (R&D, exploitation, applications...) dédié au calcul haute performance, à la simulation numérique, à l'IA et au Calcul quantique.

Elle est constituée du Très Grand Centre de Calcul du CEA (TGCC) et du Campus Teratec dont la vocation est de favoriser l'accueil et le développement **de jeunes sociétés, d'entreprises technologiques, de laboratoires de recherche industrielle et de plateformes de services.**

Campus Teratec

→ ENTREPRISES TECHNOLOGIQUES

Grandes entreprises ou PME, fournisseurs d'équipements, éditeurs de logiciels et offreurs de services, mènent sur le Campus Teratec des activités techniques et commerciales liées au HPC. Les compétences industrielles présentes couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur depuis les composants et les systèmes jusqu'aux logiciels et aux services.

→ LABORATOIRES DE RECHERCHE INDUSTRIELLE

Dédiés aux architectures futures et aux ordinateurs exaflopiques, à la mise au point et la parallélisation des logiciels de simulation, à la conception de systèmes complexes. □



One entire ecosystem solely dedicated to Digital technologies, Simulation and High Performance Computing (HPC/HPDA), Artificial Intelligence and Quantum computing.

Located in the heart of the Essonne region on one single location, the Teratec technology park brings together a range of skills that is unique in France and Europe in the fields of hardware (processors, architectures...), general and application software, and services (R&D, operations, applications...) dedicated to high-performance computing, digital simulation, AI and quantum computing.

It is made up of the CEA's Very Large Computing Center (TGCC) and the Teratec Campus whose purpose is to foster the hosting and development of **start-up companies, technology firms, industrial research laboratories and service platforms.**

Teratec Campus

→ TECHNOLOGY ENTREPRISES

Large companies and SMEs, equipment suppliers, software publishers and service providers, all carry out technical and commercial activities related to HPC on the Teratec Campus. All represented industrial skills cover the entire value chain from components and systems to software and services.

→ INDUSTRIAL RESEARCH LABORATORIES

Dedicated to future architectures and exaflop computers, to the development and parallelization of simulation software, and to the design of complex systems. □



CAMPUS TERATEC

- Écosystème européen
- Simulation, HPC/HPDA, IA et quantique

TERATEC CAMPUS

- European Ecosystem
- HPC/HPDA, Simulation, IA and Quantum

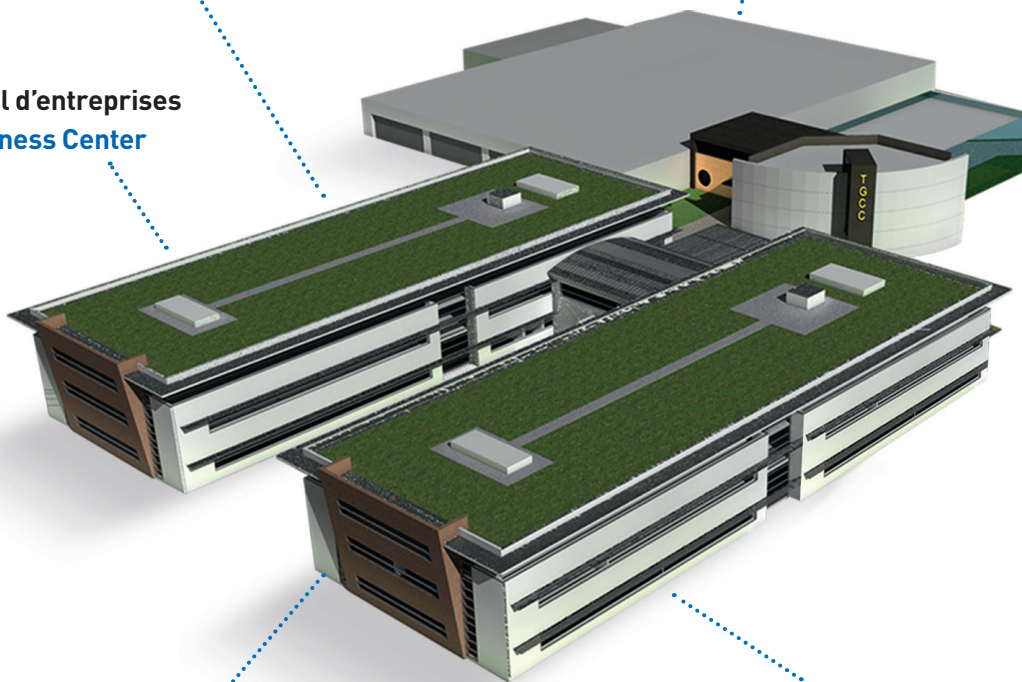
TRES GRAND CENTRE DE CALCUL DU CEA (TGCC)

- Centre de calcul recherche et technologie (CCRT)
- Supercalculateur Joliot-Curie

VERY LARGE COMPUTING CENTER

- Computing Center for Research and Technology
- Joliot Curie Computing Center

Hôtel d'entreprises Business Center



Laboratoires de recherche industrielle

- Laboratoire Exascale Computing Research
- eXtreme Computing Studio

Industrial research laboratories

- Exascale Computing Research Lab
- eXtreme Computing Studio

Entreprises technologiques

Constructeurs, éditeurs,
offreurs de services

Technology companies

Systems suppliers, software
providers and service companies



Contact Teratec:

Emmanuelle Vergnaud

Direction des opérations

emmanuelle.vergnaud@teratec.fr

TGCC - Très Grand Centre de calcul du CEA

Situé face au **Campus Teratec** avec lequel il constitue le **Technopole Teratec**, le **TGCC** est une infrastructure capable d'héberger des supercalculateurs parmi les plus puissants au monde, opérés par les équipes du CEA/DAM. Il a été dimensionné pour accueillir les générations successives de supercalculateurs du Centre de Calcul Recherche et Technologie (**CCRT**) dédiés aux usages industriels – tel **TOPAZE** – et de ceux dédiés à la recherche française et européenne – tel **Joliot-Curie**.

Hébergé depuis 2018 au TGCC, le supercalculateur Joliot-Curie, financé par Genci (Grand équipement national de calcul intensif), à partir de technologies co-conçues par Atos-Bull et les équipes du CEA DAM Île-de-France, répond aux besoins des communautés de recherche nationales et européennes. Sa puissance de calcul est de 22 pétaflops. En 2021, une partition exploratoire à base de processeurs ARM, a été ajoutée à Joliot-Curie. Elle permettra aux chercheurs français de se préparer au portage de leurs applications sur ce type d'architecture, une option pour l'exascale.

En 2021, la plateforme ICEI/Fenix (issue du Human Brain Project) du TGCC s'est également étoffée avec des services de type « Cloud ». Ces derniers pourront être intégrés aux projets nationaux comme celui de la plateforme de R&D en santé.

Le CEA renforce ainsi sa position dans le domaine des technologies du numérique pour la santé. □

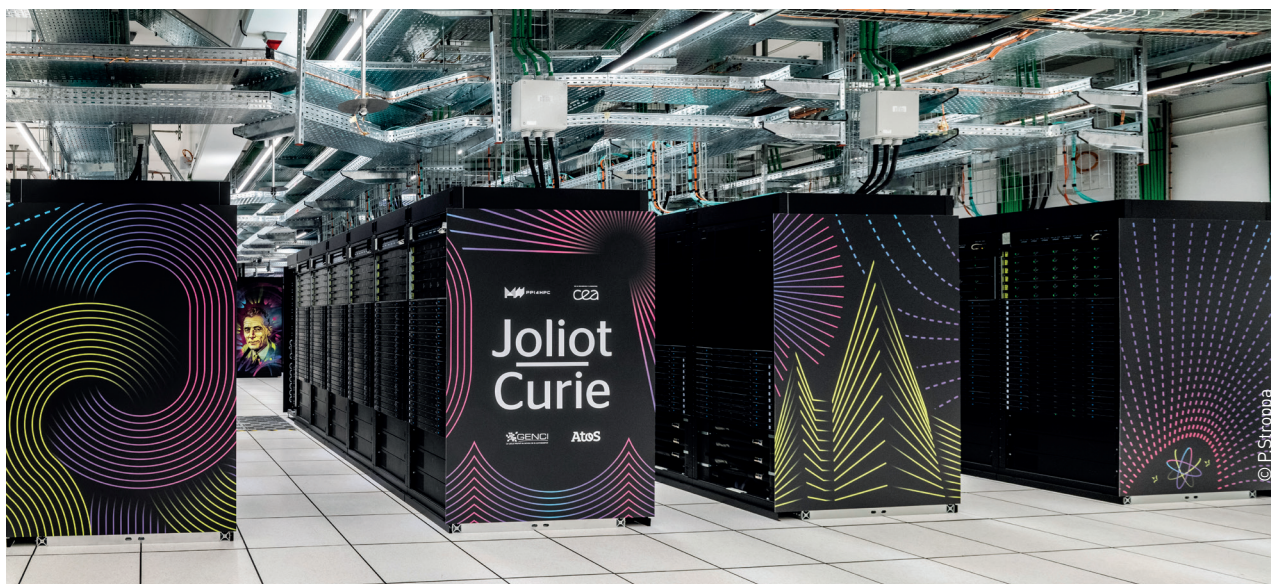
CEA TGCC - Very Large Computing Center

Located opposite the **Teratec Campus** with which it forms the **Teratec Technopole**, **TGCC** is an infrastructure capable of hosting some of the world's most powerful supercomputers, operated by CEA/DAM teams. It has been designed to accommodate successive generations of **CCRT** supercomputers (Centre de Calcul Recherche et Technologie, dedicated to industrial uses – such as **TOPAZE**) as well as those dedicated to French and European research – such as **Joliot-Curie**.

Hosted at the TGCC since 2018, the 22 petaflops Joliot-Curie supercomputer funded by Genci (Grand équipement national de calcul intensif) is based on technologies co-designed by Atos-Bull and teams from CEA DAM Île-de-France, and meets the needs of national and European research communities. In 2021, an exploratory partition based on ARM processors has been added to Joliot-Curie. It will allow French researchers to prepare the porting of their applications to this type of architecture, as an option for exascale.

In 2021, TGCC's ICEI/Fenix platform (a spin-off of the Human Brain Project) has also been expanded to include cloud-based services. These services will be integrated into national projects such as the health R&D platform.

CEA is hereby strengthening its position in the field of digital technologies for health. □



CCRT - Centre de Calcul Recherche et Technologie

Soutien majeur de l'innovation industrielle, le **CCRT** favorise les collaborations entre l'industrie et le monde de la recherche en simulation numérique et Big Data, depuis le développement jusqu'à l'usage de grandes applications. Il est installé dans les locaux du TGCC à Bruyères-le-Châtel.

Le modèle unique du centre s'appuie sur des contrats de partenariats pluriannuels, gages de la construction d'une collaboration solide et pérenne, autour de l'accès à des ressources et services HPC du meilleur niveau.

La société Naval Group a rejoint le CCRT fin 2021 aux côtés des partenaires actuels du CCRT : **ArianeGroup, EDF, IFPEN, Ineris, Ingeliance, IRSN, L'Oréal, Michelin, Naval Group, Onera, Safran Aero Boosters, Safran Aircraft Engines, Safran Helicopter Engines, Safran SA, Synchrotron Soleil, Thales, Thales Alenia Space, Technicatome, Valeo**, auxquels s'ajoutent trois directions opérationnelles du **CEA** (recherche fondamentale, énergies, applications militaires) et le Cerfacs.

Fourni par Atos, le calculateur Topaze du CCRT a été mis en production en septembre 2021. D'une puissance de ~9 Pflops, il dispose d'une partition de calcul scalaire basée sur des processeurs AMD-Milan et d'une partition accélérée basée sur des processeurs Nvidia A100. Un simulateur quantique Atos (QLM30) complète les ressources et services mis à disposition des partenaires du CCRT.

Le CCRT est aussi la plateforme centrale d'hébergement et de traitement des données génomiques, issues du consortium national France Génomique. □



CCRT – Computing Center for Research and Technology

A major supporter of industrial innovation, **CCRT** fosters collaboration between industry and academic research in digital simulation and Big Data, from the development to the use of large-scale applications. CCRT is located in the TGCC premises in Bruyères-le-Châtel.

CCRT unique business model is based on multi-year partnership contracts, a robust, long-term collaboration based on access to the best-of-breed HPC resources and services.

Naval Group joined the CCRT at the end of 2021, alongside other CCRT partners: **ArianeGroup, EDF, IFPEN, Ineris, Ingeliance, IRSN, L'Oréal, Michelin, Naval Group, Onera, Safran Aero Boosters, Safran Aircraft Engines, Safran Helicopter Engines, Safran SA, Synchrotron Soleil, Thales, Thales Alenia Space, Technicatome, Valeo**, together with three **CEA** operational divisions (fundamental research, nuclear energy, military applications) as well as Cerfacs.

Supplied by Atos, the CCRT's Topaze supercomputer went into production in September 2021. With a computing power of 9 Pflops, it encompasses a scalar computing partition based on AMD-Milan processors, and an accelerated partition based on Nvidia A100 processors. An Atos quantum simulator (QLM30) complements the resources and services available to CCRT partners.

CCRT is also the central platform for hosting and processing genomic data from the national France Genomics consortium. □

Support HPC d'Atos

Le support technique Hard et Soft est un service de conseil et de gestion d'incidents via un centre d'appel ou d'un outil de ticketing. Le support est organisé par niveau d'expertise. Le niveau 1 prend en charge les tickets et répond aux cas simples (pannes franches, disques à changer, ...) Si l'incident est plus complexe, il est escaladé vers le niveau 2. Ces 2 niveaux échangent avec le client pour assurer un suivi régulier. En cas de problématique plus technique, le ticket est escaladé au niveau 3 qui interagit avec Atos R&D, les différents constructeurs de composants et le niveau 2 pour résoudre l'incident.

Situé principalement sur le campus TERATEC de Bruyères le Châtel, le support niveau 2 HPC France est composé d'une quarantaine de collaborateurs se répartissant sur quatre activités :

- Le support Hard HPC Niveau 2 (Teratec),
- Le support Soft HPC Niveau 2 (Toulouse)
- Les équipes d'intervention (Paris, Lyon)
- Les équipes support CEA (Premier Cluster au niveau Européen du Top500)

Les équipes se répartissent entre experts Hard et Soft. La partie Hard traite les incidents matériels et la partie Soft des dysfonctionnements entre les solutions logiciels de distribution des calculs/stockage et les matériels. Ces experts interviennent selon la nature des incidents et de leur domaine d'expertise. Une maîtrise de la partie Hard est un prérequis pour appréhender des incidents dont les interprétations reposent parfois sur des signaux faibles. Par exemple, une barrette DIMM défectueuse sur un cluster client provoquait des baisses de performance. L'incident était lié à une fréquence légèrement plus faible sur une barrette. Pour identifier cet incident, nos experts ont analysé les logs de la machine et identifier cette barrette parmi plusieurs centaines présentes sur le cluster.

Les sollicitations de nos clients portent principalement sur des problématiques de maintien en condition opérationnelle des matériels HPC Atos. □

Contact : Pascal Delcourt

Directeur support HW & SW HPC, Atos France
pascal.decourt@atos.net



HPC Support from Atos

Hard and Soft technical support is a consulting and incident management service via a call center or a ticketing tool. The support is organized by level of expertise. Level 1 handles tickets and responds to simple cases (blackouts, disks to be changed, etc.) If the incident is more complex, it is escalated to level 2. These 2 levels exchange with the client to ensure regular monitoring. In the event of a more technical problem, the ticket is escalated to level 3, which interacts with Atos R&D, the various component manufacturers and level 2 to resolve the incident.

Located mainly on the TERATEC campus in Bruyères le Châtel, HPC France level 2 support is made up of around forty persons spread over four activities:

- HPC Hardware Level 2 support (Teratec),
- HPC Software Level 2 support (Toulouse)
- Technical on-site support teams (Paris, Lyon)
- CEA dedicated support teams (1st European cluster in Top 500)

The teams are divided into Hard and Soft experts. The Hard part deals with hardware incidents and the Soft part with malfunctions between computation distribution software solutions/storage and hardware. These experts intervene according to the nature of the incidents and their area of expertise. Mastering the Hard part is a prerequisite for understanding incidents whose interpretations are sometimes based on weak signals. For example, a faulty DIMM on a client cluster caused performance drops. The incident was related to a slightly lower frequency on a strip. To identify this incident, our experts analyzed the logs of the machine and identified this bar among several hundred present on the cluster.

The requests from our customers mainly relate to issues of maintaining HPC Atos equipment in operational condition. □

Laboratoire Exascale Computing Research

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT EN MÉTHODOLOGIES ET LOGICIELS POUR L'EXASCALE

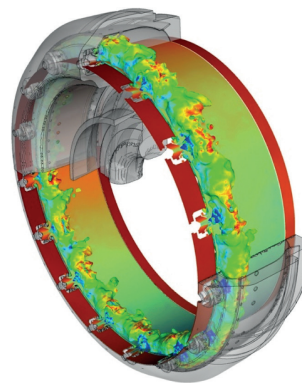
Le laboratoire Exascale Computing Research (ECR) est une collaboration entre le CEA et l'UVSQ (Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines). Le laboratoire est très actif dans les réseaux de recherche orientés Calcul Haute Performance (Exascale et post-Exascale). Depuis une dizaine d'années, il a acquis une très bonne réputation grâce au développement d'outils logiciels reconnus par la communauté : MPC (Runtime unifié permettant de supporter efficacement MPI, OpenMP et PThreads : www.mpc.hpcframework.com/), MAQAO (système d'outils dédié à l'analyse de performance et à l'optimisation de codes : www.maqao.org) et VERIFICARLO (outil d'analyse de la stabilité numérique : github.com/verificarlo/verificarlo).

En 2021, nous avons choisi de faire un effort particulier dans le domaine des applications : utiliser les outils et le savoir-faire accumulé pour analyser et optimiser des applications du CEA et ce sous différents angles : parallélisme, vectorisation, comportement mémoire et précision numérique.

Les applications choisies couvraient différents domaines : simulation transport neutronique par des méthodes Monte Carlo (PATMOS), hydrodynamique (ARMEN) et dynamique moléculaire (EXASTAMP). Nous avons aussi abordé l'intégration d'outils de performance dans la plateforme de développement ARCANE. Les gains de performance ont été substantiels : entre 5 et 20 % sur le temps d'exécution total. Ces travaux ont été aussi une opportunité pour tester et améliorer nos outils : ainsi MPC a amélioré son support des standards OpenMP et MPI, MAQAO a développé un nouvel outil d'analyse du parallélisme OpenMP et Verificarlo offre maintenant un support complet des threads Posix ou OpenMP. Enfin, ECR a fait un effort particulier de dissémination des résultats : participation à 2 ateliers VI HPS et 3 formations dans les Master CHPS ainsi que 5 publications internationales. □

Contact : William Jalby

UVSQ - Responsable du laboratoire ECR
william.jalby@uvsq.fr



Exascale Computing Research Laboratory

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN METHODOLOGIES AND SOFTWARE FOR EXASCALE COMPUTING

The Exascale Computing Research (ECR) laboratory is a collaboration between the CEA and the UVSQ (University of Versailles Saint Quentin en Yvelines). The laboratory is very active in the research networks focused on High Performance Computing (Exascale and post-Exascale). For the last ten years, it has acquired a very good reputation through the development of software tools recognized by the community: MPC (a unified runtime allowing an efficient support for MPI, OpenMP and PThreads: www.mpc.hpcframework.com/), MAQAO (a framework dedicated to performance analysis and code optimization: www.maqao.org) and VERIFICARLO (a numerical stability analysis tool: github.com/verificarlo/verificarlo).

In 2021, a particular effort was made in the field of applications by using the tools and the accumulated know-how to analyze and optimize applications provided by the CEA from multiple angles: parallelism, vectorization, memory behavior, and numerical precision.

The provided applications covered different domains ranging from neutron transport simulation by Monte Carlo methods (PATMOS) to hydrodynamics (ARMEN) and molecular dynamics (EXASTAMP). We also studied how to integrate performance tools in the ARCANE development platform. The performance gains were quite substantial: between 5 and 20 % on the total execution time. This work was also an opportunity to test and improve our tools: MPC has improved its support of OpenMP and MPI standards, MAQAO has developed a new OpenMP parallelism analysis tool, and Verificarlo now offers full support of Posix or OpenMP threads. Finally, ECR has made a special effort to disseminate its results with the participation in 2 VI HPS workshops and 3 CHPS Master courses, as well as 5 international publications. □

eXtreme Computing Studio (XCS), un portail Web qui facilite l'accès aux ressources de HPC et d'IA

eXtreme Computing Studio (XCS) est un portail Web qui vise à faciliter l'accès aux ressources de calcul haute performance (HPC) et d'intelligence artificielle (IA). Il cache la complexité des clusters HPC pour permettre aux utilisateurs de se concentrer sur leur travail et leurs résultats. En décembre 2021, la dernière version de XCS a été lancée par les équipes R&D d'Atos basées à Teratec. Il s'agit de la 4^e génération de XCS depuis le début du projet en 2009.

L'ergonomie a été entièrement revue et optimisée, la prise en charge de la gestion de tous types d'applications conteneurisées a été améliorée et XCS4 fournit toujours toutes les fonctionnalités appréciées des utilisateurs disponibles dans les versions précédentes : prise en charge de tous les *schedulers* HPC, contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC), services d'API REST pour automatiser les workflow à partir d'autres outils, *Responsive Web Design* (RWD), formulaires Web de soumission de job configurables, intégration transparente avec les outils de visualisation à distance tels que *eXtreme Computing Visualizer* (XRV, un autre projet développé par une équipe Atos de Teratec), etc.

XCS, ainsi que XRV, sont 2 produits de la suite logicielle Atos HPC Smart : « *Smart Remote Visualizer and Web Portal* ».

XCS4 est développé nativement avec le nouveau framework web d'Atos nommé BIRD (*Browser Interface with Reconfigurable Dashboards*), encore un autre projet créé par une équipe Atos de Teratec. BIRD fournit les dernières technologies web à tous les produits HPC & IA d'Atos : il s'appuie sur Angular et *Material Design* pour les développements des interfaces graphiques, et sur Keycloak pour la gestion de l'identification et de l'authentification (utilisateurs, groupes/projets, rôles, etc.). Ce nouveau framework Web fournit l'authentification unique (SSO) entre tous les produits HPC & IA d'Atos, c'est-à-dire qu'un utilisateur connecté à XCS peut accéder à d'autres produits Atos en un clic sans se reconnecter.

Avec la démocratisation du HPC et l'expansion de l'IA dans la recherche et les industries, les organisations ont besoin de plus de flexibilité et de plus de simplicité dans la façon dont elles fournissent aux utilisateurs finaux des ressources informatiques. XCS peut aider les parties prenantes à maîtriser la complexité des ressources informatiques hybrides. En effet, les utilisateurs finaux HPC et leurs responsables informatiques sous-estiment souvent comment l'accès, la gestion et l'utilisation des ressources HPC et AI via un portail Web peuvent leur faciliter la vie. □

eXtreme Computing Studio (XCS), A web portal that facilitates access to HPC and AI resources

eXtreme Computing Studio (XCS) is a web portal that is aimed to ease the access to High Performance Computing (HPC) & Artificial Intelligence (AI) resources. It hides the complexity of HPC clusters to let users focus on their actual work and results. In December 2021, the latest XCS version was released by the Atos R&D teams based in Teratec. It is the 4th generation of XCS since the project started in 2009.

XCS4 ergonomics has been completely revised and improved, it better supports the management of all kind of containerized applications, and still provides all the user beloved features available in previous XCS releases: support of all HPC schedulers, Role Based Access control (RBAC), REST API services to automatize workflows from other tools, Responsive Web Design (RWD), editable application web forms, seamless integration with remote visualization tools such as the *eXtreme Computing Visualizer* (XRV, another project developed by an Atos team in Teratec), etc.

XCS, as well as XRV, are 2 products of the Atos HPC Smart Software Suites: "Smart Remote Visualizer and Web Portal".

XCS4 is natively developed with the new Atos web framework named BIRD (*Browser Interface with Reconfigurable Dashboards*), yet another project created by an Atos team in Teratec. BIRD provides the latest web technologies to all the Atos HPC & AI products: it relies on Angular and *Material Design* for the front-end developments, and on Keycloak for the identification and authentication management (users, groups/projects, roles, etc.). This new web framework provides SSO (Single-Sign On) between all the Atos HPC & AI products, that is, a user logged in XCS can access other installed Atos products in one click without logging again.

With the democratization of HPC and the expansion of AI in research and industries, organizations require more flexibility and more simplicity in the way they provide end-users with computing resources. XCS can help stakeholders master the complexity of hybrid computing resources. Indeed, HPC end-users and their IT management often underestimate how accessing, managing and using HPC & AI resources through a web portal could make their lives easier. □

Contact : Patrice Calegari

Atos, R&D - Responsable produit de XCS et BIRD

patrice.calegari@atos.net

Master Calcul Haute Performance Simulation

La maîtrise de la simulation et du calcul Haute Performance devient 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. La « révolution » Big Data a elle aussi intégré les aspects haute performance pour donner naissance aux « High Performance Data Analytics ».

Le Master CHPS, démarré en 2010, a été le premier en France à être entièrement dédié à former des cadres spécialisés dans ce domaine essentiel qu'est le Calcul.

Le Master est un cursus complet de deux ans qui s'adresse aux étudiants titulaires d'un diplôme équivalent à une licence d'Informatique, de Mathématiques ou de Physique. Le Master offre deux parcours/spécialisations : Informatique Haute Performance (IHPS) (depuis 2010) et Modélisation et Simulation pour le Calcul Haute Performance (MSCHP) (ouvert à la rentrée 2019 en collaboration avec l'ENS Paris Saclay).

Depuis la rentrée 2016, ce Master est labellisé UP Saclay et constitue la mention Calcul Haute Performance, Simulation. Cette labellisation a été l'occasion d'associer l'ENS Paris Saclay, Télécom Sud Paris, le CEA (DAM et DSV) comme partenaires du Master.

La promotion 2021-2022 est constituée de 44 inscrits en première année et de 45 étudiants en seconde année (25 en parcours IHPS et 20 en parcours MSCHPS). Les diplômés 2021 se sont également répartis entre poursuite en thèse et entrée dans l'Industrie.

Depuis 2021, le Master CHPS Saclay est un des membres fondateurs de la fédération des formations en HPC. Cette fédération regroupe des formations similaires à l'Université de Reims, de Perpignan et de l'Enseirb Matmeca à Bordeaux. Ce réseau permet la mise en commun de cours, d'outils pédagogiques et la mobilité des enseignants et étudiants. □

Pour plus d'information sur le Master,
consultez son site : www.chps.uvsq.fr

Contact : William Jalby
Responsable Mention CHPS
william.jalby@uvsq.fr



Master High Performance Computing Simulation

Mastering simulation and High Performance Computing has become an important element for the competitiveness of small, medium and large companies by lowering the time and costs of product design. The Big Data "revolution" has also integrated high performance aspects to give birth to "High Performance Data Analytics".

The CHPS Master's program, started in 2010, was the first in France to be entirely dedicated to training experts specializing in this essential field of computing.

The curriculum is a full two-year program accessible to students with a bachelor's degree in computer science, mathematics or physics, and offers two options/specialties: High Performance Computing (IHPS - since 2010); Modeling and Simulation for High Performance Computing (MSCHP) (open in September 2019 in collaboration with ENS Paris Saclay).

Since 2016, this Master's degree has been integrated within the UP Saclay Master's program and constitutes the High Performance Computing and Simulation specialization. This integration allowed the ENS Paris Saclay, Telecom Sud Paris, and the CEA (DAM and DSV) to join as partners.

The class of 2021-2022 is comprised of 44 first-year students and 45 second-year students (25 in the IHPS track and 20 in the MSCHPS track). The 2021 graduates were equally divided between pursuing a thesis and entering industry.

Since 2021, the Master CHPS Saclay is one of the founding members of the federation of Master Level Programs in HPC. This federation includes similar programs at the University of Reims, the University of Perpignan, and the Enseirb Matmeca in Bordeaux. This network enables sharing courses, pedagogical tools, and the possibility for teachers and students exchange. □

L'objectif global des initiatives industrielles est, en réunissant acteurs industriels (offreurs de technologie et utilisateurs) et acteurs de la recherche autour de grands enjeux technologiques et d'usages, de développer les technologies innovantes, en assurer notre maîtrise et favoriser leurs usages. Chacune de ces initiatives réunit des membres de TERATEC et des industriels ou des organismes qui souhaitent être associés pour partager une vision et élaborer une feuille de route commune.

→ TQCI : TERATEC QUANTUM COMPUTING INITIATIVE

Les technologies quantiques vont introduire un nouveau paradigme majeur pour l'ensemble de notre économie et de notre société du même niveau que les technologies numériques au cours des 50 dernières années. Ce phénomène qu'on ne peut résumer à un simple accroissement des capacités de calcul nécessite notamment d'appréhender mathématiquement par une nouvelle approche de modélisation les phénomènes complexes.

Dans ce cadre Teratec conduit depuis 2018 l'initiative TQCI (Teratec Quantum Computing Initiative) qui rassemble de grands partenaires : Total, EDF, Atos, Dassault-Aviation, Airbus, Naval Group, le CEA, l'IFPEN, l'ONERA, l'université Paris7, l'Université de Reims Champagne Ardennes. Elle a pour objectifs principaux à partir d'une feuille de route commune : de favoriser les expérimentations et le développement de cas d'usages industriels, de mettre en place de grands projets collaboratifs, de proposer des formations adaptées et d'assurer la mise en place de coopérations internationales

Elle se situe en total partenariat avec les actions menées aux niveaux régional, national (plan quantique) et européen. Teratec est par l'intermédiaire de Daniel Verwaerde, membre du groupe scientifique de Neil Abroug, et de l'advisory groupe EuroHPC et participe activement aux réflexions actuelles sur le développement du calcul Quantique en France et en Europe.

Les principales actions en 2021 ont été :

→ SÉMINAIRE MAI 2021

Le 5 mai 2021 s'est tenu le 3^e séminaire TQCI. Ce Webinar a réuni plus de 80 personnes. Il a permis de faire un état de l'art dans le domaine du calcul Quantique, de présenter les politiques publiques françaises et européennes et les stratégies des grands utilisateurs industriels :

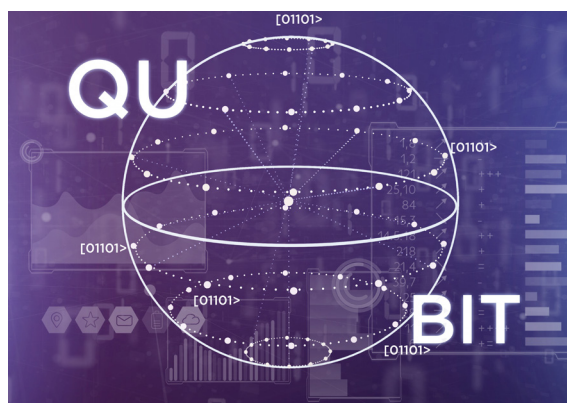
The overall objective of the industrial initiatives is to develop innovative technologies, ensure their mastery, and promote their use by bringing together industrial players (technology providers and users) and research players around major technology and usage issues. Each of these initiatives brings together TERATEC members and industrialists or professional organizations that wish to be associated to share a vision and develop a common roadmap.

→ TQCI: TERATEC QUANTUM COMPUTING INITIATIVE

Quantum technologies will introduce a major new paradigm for our economy and society as a whole, on the same level as the digital technologies of the last 50 years. This phenomenon, which cannot be summed up as a simple increase in computing capacity, requires a new approach to mathematically understanding complex phenomena.

In this context, Teratec has been leading the Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI) since 2018, which brings together major partners: Total, EDF, Atos, Dassault-Aviation, Airbus, Naval Group, CEA, IFPEN, ONERA, the University of Paris 7 and the University of Reims Champagne Ardennes. Based on a common roadmap, its main objectives are to promote experimentation and the development of industrial use cases, to set up major collaborative projects, to offer appropriate training programs and to ensure the establishment of international cooperation.

It operates in total partnership with the actions carried out at the regional, national (quantum plan) and European levels. Through Daniel Verwaerde, Teratec is a member of Neil Abroug's scientific group and of the advisory





- Les orientations européennes pour le calcul quantique par Pascal Maillot (DG Connect)
- Le Plan Quantique français, objectifs et mise en place par Neil Abroug.
- Le projet HPCQS au TGCC par Guillaume Colin de Verdière (CEA DAM).
- Les axes de recherche du projet "Quantum computing" d'EDF, et les travaux réalisés dans le domaine de la simulation des matériaux en collaboration avec l'Institut d'Optique, par Marc Porcheron, Christophe Domain et Antoine Michel (EDF)
- La comparaison entre les méthodes classiques et quantiques pour l'optimisation en théorie des graphes appliqués au naval, par Romain Kukla et Léo Monbroussou (Naval Group)
- La présentation de cas d'usage sélectionnés par AIRBUS par Thierry Botter (Airbus)
- Q-score, une métrique applicative pour le calcul Quantique par Simon Martiel, (Atos)

Il est prévu d'organiser deux nouveaux séminaires au cours de l'année 2022.

→ ACCOMPAGNEMENT DE PROJETS PAQ POUR LA RÉGION ILE-DE-FRANCE

Teratec, avec ses partenaires grands industriels, en collaboration avec des "Start-up" et des centres de recherche, travaille à la mise en place de projets de recherche dédiés au développement des usages du calcul quantique qui pourront bénéficier du programme d'accompagnement proposé par la région Ile de France dans le cadre du PAcK Quantique (PAQ).

Les projets qui devraient démarrer au cours de l'année 2022 concernent les développements et tests de technologies innovantes et d'algorithmes adaptés notamment pour des applications du Quantum Machine Learning ou la résolution d'équations aux dérivées partielles. □

group EuroHPC, and actively participates in the current reflections on the development of quantum computing in France and in Europe.

Main initiatives to report in 2021:

→ MAY 2021 SEMINAR

TQCI 3rd Seminar took place on May 5, 2021

This Webinar brought together more than 80 people. It provided an overview of the state of the art in the field of quantum computing, and introduced French and European public policies as well as the strategies of major industrial users:

- European orientations for quantum computing by Pascal Maillot (DG Connect)
- The French Quantum Plan, objectives and implementation by Neil Abroug.
- The HPCQS project at the TGCC by Guillaume Colin de Verdière (CEA DAM).
- Research axes of the "Quantum computing" project of EDF, and achievements in the field of materials simulation in collaboration with the Institut d'Optique, by Marc Porcheron, Christophe Domain and Antoine Michel (EDF).
- The comparison between conventional and quantum methods for optimization in graph theory applied to naval applications, by Romain Kukla and Léo Monbroussou (Naval Group).
- The presentation of use cases selected by AIRBUS by Thierry Botter (Airbus).
- Q-score, an application metrics for quantum computing by Simon Martiel (Atos).

Two new seminars are planned to be organized during the year 2022.

→ SUSTAINING PAQ PROJECTS FOR ILE-DE-FRANCE REGION

Together with its major industrial partners, in collaboration with start-ups and research centers, Teratec is working on setting up research projects dedicated to the development of quantum computing applications that will benefit from the support program offered by the Ile de France region as part of the PAcK Quantique (PAQ).

The projects that should start in 2022 apply to the development and testing of innovative technologies and algorithms adapted to Quantum Machine Learning applications or the resolution of partial differential equations. □



→ Contact Teratec :

Emmanuelle Vergnaud

Direction des opérations

emmanuelle.vergnaud@teratec.fr

THE INTERNATIONAL MEETING
CONFERENCES | WORKSHOPS | EXHIBITION

Forum Teratec 2021

Unlock the future!

22-23-24 JUNE | DIGITAL EVENT

SIMULATION

HPC

HPDA

AI

QUANTUM

PLATINUM
SPONSORS

Atos

ddn

Hewlett Packard
Enterprise

intel

VAST

GOLD
SPONSORS

AEMPO

cea

doitnow
HPC Services

exaion
EDF GROUP

GRAPHCORE

UCIT

SILVER
SPONSORS

arm

aws

GENCI

nvidia

rescale

XILINX

PARTENAIRE EUROPA VILLAGE *Unia*

Les défis du HPC/HPDA, de l'IA et du quantique : coopération européenne & nouveaux usages

Alors que le monde entre dans l'air du quantique et que les politiques dessinent le futur visage d'une Europe numérique, le calcul haute performance (HPC) figure le rebond nécessaire et attendu de l'après COVID. Le 16e Forum Teratec, qui s'est tenu du 22 au 24 juin 2021, a mis en exergue les grands défis qui attendent toute la filière du HPC et aussi la communauté européenne : production autonome des supercalculateurs, démocratisation des usages du calcul haute performance, mise en commun des savoirs et compétences au niveau européen.

The challenges of HPC/ HPDA, AI and quantum: European cooperation & New uses

As the world enters the quantum era and politicians draw the future face of a digital Europe, high performance computing (HPC) is the necessary and expected rebound after COVID. The 16th Teratec Forum, held from June 22 to 24, 2021, highlighted the major challenges facing the entire HPC sector and the European community: autonomous production of supercomputers, democratization of HPC uses, and pooling of knowledge and skills at the European level.

- > 16^e Édition / Edition
- > 100 % Digital / Digital
- > 3 Keynotes / Keynotes
- > 12 Sessions Plénières / Plenary Sessions
- > 6 Ateliers Techniques & Applicatifs / Technical & Application Workshops
- > 3 Sessions Recherche européenne / European Research Sessions
- > 3 Tables Rondes / Round Tables
- > 8 Webinaires Sponsors / Webinars Sponsors
- > 60 Exposants / Exhibitors
- > 1 468 Inscriptions / Registrations
- > 3 817 Demandes de Rdv / Requests for appointments



→ Contact Teratec :

Jean-Pascal Jégu

Directeur des opérations

jean-pascal.jegu@teratec.fr

Agnès Pannier Runacher
Ministre déléguée, chargée de l'Industrie

Positionnons le centre de gravité du quantique en Europe

En ouverture de la première plénière du **Forum Teratec 2021**, **Agnès Pannier Runacher** a insisté sur la nécessaire mise en place d'une double transition numérique et écologique, où l'arrivée de la 5G, du Cloud, du HPC, de l'IA et du quantique, vont transformer nos façons de produire et façonner notre futur, en utilisant les milliards de données que nous ne savons encore que très partiellement traiter aujourd'hui.

La France doit être dans le premier cercle des pays qui maîtrisent ses technologies dont dépend notre capacité à nous soigner, mieux combattre le changement climatique, mieux se déplacer ou encore mieux se protéger. La ministre a ainsi rappelé les efforts de l'État dans ce sens : 35 B€ pour l'industrie dans le cadre du Plan de Relance ; 20 B€ pour le 4e Plan d'Investissements d'Avenir ; 840 M€ pour la cyber-sécurité ; 1,8 B€ pour le Programme National Quantique...

Elle estime que le quantique sera un big bang technologique raccourcissant les temps de calcul d'un facteur un milliard d'ici 5 à 10 ans, ce qui aura des impacts sociétaux importants dans de multiples domaines : santé ; environnement ; énergie...

Une implication dans le quantique qu'elle veut aussi européenne, avec l'appui du Commissaire européen **Thierry Breton**, pour positionner le centre de gravité mondial des technologies quantiques en Europe. Une première étape sera franchie avec l'installation du premier prototype d'ordinateur hybride intégrant un accélérateur quantique d'au moins 100 qubit d'ici 2023 sur le site du TGCC du CEA à Bruyères-le-Châtel. □



Setting up Europe as center of gravity for quantum computing

Agnès Pannier Runacher opened the first plenary session of the **Teratec 2021 Forum**. She emphasized the need to implement a dual transition both digital and ecological as the upcoming of 5G, Cloud, HPC, AI and quantum will transform ways of producing and shaping our future, processing billions of data and involving know-how that we master only very partially today.

According to her, France must be among countries within the first circle to master these technologies on which depends our ability to treat ourselves, better fight climate change, and move around or protect ourselves more easily. She recalled French State efforts in this direction: 35 Billion € for Recovery Plan devoted to industry; 20 B€ for the 4th Future Investments Plan; 840 M€ for cybersecurity; 1.8 B€ for the National Quantum Program...

With the support of European Commissioner **Thierry Breton**, French CEA also wants to become involved in quantum technology at the European level, in order to position the world's center of gravity for quantum technologies in Europe. A first step will be taken with the installation of the first hybrid computer prototype integrating a quantum accelerator of at least 100 qubits by 2023 at the CEA's TGCC site in Bruyères-le-Châtel. □

Daniel Verwaerde
Président
Teratec

Nous participons activement à l'Europe du HPC

L'économie mondiale n'a jamais autant utilisé le HPC. PME et grands groupes industriels sont chaque jour plus nombreux à améliorer l'efficacité de leurs processus de production et de vente grâce au HPC. Ils envisagent encore de nouveaux usages, qui vont accroître le besoin en puissance de calcul et capacité de stockage, ainsi qu'en nouveaux applicatifs.

De par les derniers progrès, les ordinateurs hybrides mêlant processeurs classiques et accélérateurs quantiques deviennent partie de la solution, même s'ils ne sont pas adaptés à toutes les applications. Les investissements sont donc matériels et logiciels tout autant que dans la Recherche, car un nouveau chapitre de l'analyse numérique est à écrire.

L'Europe, qui se positionne comme un acteur majeur du HPC, a matérialisé ses efforts en créant EuroHPC qui investit pour équiper l'Europe en supercalculateurs et pour développer une Supply-Chain. **EuroHPC** a promu dans chaque état la création d'un Centre de Compétences pour faciliter pour tous l'accès à ses supercalculateurs. Ces Centre dispenseront également des formations et le support aux utilisateurs. **Teratec**, en coopération avec le **Cerfacs** et **Genci**, a été désigné « Centre de Compétences français ».

L'Europe étant désormais la bonne échelle pour le HPC, Teratec s'est engagé au niveau européen parce que nous estimons que l'Europe tirera bénéfice de notre expérience et que nous contribuerons à ce que sa politique soit aussi celle de la France. □



We actively participate in the European HPC

The global economy has never used HPC more. More and more SMEs and large industrial groups are improving the efficiency of their production and sales processes with HPC. They are still considering new uses, which will increase the need for computing power and storage capacity, as well as new applications.

Thanks to the latest advances, hybrid computers combining classical processors and quantum gas pedals are becoming part of the solution, even if they are not suitable for all applications. Investments are therefore needed in hardware and software as well as in research, because a new chapter in digital analysis is to be written.

Europe, which is positioning itself as a major player in HPC, has materialized its efforts by creating EuroHPC, which is investing to equip Europe with supercomputers and to develop a supply chain. **EuroHPC** has promoted the creation of a Competence Center in each state to facilitate access to its supercomputers for all. These centers will also provide training and support to users. **Teratec**, in cooperation with **Cerfacs** and **Genci**, has been designated as the "French Competence Centre".

As Europe is now the right scale for HPC, Teratec has committed itself at the European level because we believe that Europe will benefit from our experience and that we will help ensure that its policy is also that of France. □

Il faut créer une synergie européenne autour du HPC

Le PDG du groupe industriel italien Leonardo, anciennement Finmeccanica, a montré dans son intervention l'importance du leadership en calcul haute performance pour booster l'innovation et garantir l'indépendance européenne. Il a estimé que pour maintenir la compétitivité de l'Europe, des technologies comme le HPC doivent maintenant se diffuser dans les PME. Les principaux acteurs industriels européens doivent donc collaborer plus autour du calcul intensif, comme le souhaite la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, ainsi que le Conseil européen, qui a invité la Commission à élaborer une "boussole numérique", véritable feuille de route de l'ambition numérique européenne jusqu'en 2030. □



Alessandro Profumo
PDG
Leonardo

We need one European synergy around HPC

In his speech, CEO of the Italian industrial group Leonardo, formerly Finmeccanica, showed the critical importance of taking the leadership in high performance computing to boost innovation and guarantee European independence. He considers that maintaining Europe's competitiveness requires technologies such as HPC now to be disseminated to SMEs. The main European industrial players must therefore collaborate more on HPC, as desired by the President of the European Commission Ursula von der Leyen, along with the European Council which invited the Commission to draw up a "digital compass" and a proper roadmap for Europe's digital ambitions until 2030. □

L'industrie ophtalmique innove grâce au calcul

Gilles Le Saux, spécialiste des équipements d'optique ophtalmique, a expliqué pourquoi et comment le calcul haute performance est devenu incontournable, tant pour la conception et la réalisation des verres correcteurs, que pour le développement de dispositifs correcteurs pilotés en temps réel ou la compréhension de nouvelles maladies ophtalmiques. Outre la création d'équipements toujours plus adaptés aux besoins, les outils de calcul haute performance servent aussi dans la compréhension de certaines pathologies, telle la myopie, favorisée par l'utilisation permanente d'écrans. Des recherches sont en cours avec l'Institut de la Vision à Paris pour modéliser ces processus, en utilisant des jumeaux numériques de l'œil et de la rétine, ainsi que des algorithmes d'IA. □



Gilles Le Saux
Senior Vice President Foresight & Research
Essilor International

Innovation for ophthalmic industry relies on calculation

Gilles Le Saux, specialist in ophthalmic and optical equipment, explained why and how high-performance computing has become essential for the design and production of corrective lenses or the development of real-time corrective devices, beside to understanding the new ophthalmic diseases. In addition to the creation of equipment that is increasingly adapted to needs, high-performance computing tools are also used to understand certain pathologies, such as myopia being favored by constant use of screens. Research is underway at the Institut de la Vision in Paris to model these processes, using digital twins of the eye and retina as well as AI algorithms. □

Nous sommes ouverts aux partenariats avec des acteurs clés dans le domaine du HPC

Bruno Sportisse explique que le HPC est l'un des secteurs clés d'investissement de l'Inria, car il est stratégique pour l'informatique et la transformation numérique de nos économies au regard des nouveaux défis tels l'IA et le calcul quantique. L'Inria est aussi convaincu qu'il faut soutenir la dynamique de l'écosystème HPC en intensifiant sa politique de partenariats forts avec des acteurs clés en mesure d'établir et de renforcer la souveraineté numérique de la France et de l'Europe. Au niveau européen, l'Inria est impliqué dans de nombreux projets **EuroHPC** avec des partenaires tels le **CEA** ou **Atos**, pour créer les supercalculateurs exaflopiques, cruciaux pour notre souveraineté numérique dans les décennies à venir. L'Inria soutient aussi pleinement l'action de **Teratec** dans le projet **EuroCC**, visant à créer un centre national de compétences HPC. □



Bruno Sportisse
PDG
Inria

We remain open to partnerships with key players in the field of HPC

Bruno Sportisse explain that HPC is one of **Inria's** key investment sectors as it is strategic for computing along with digital transformation of our economies, in light of new challenges such as AI and quantum computing. Inria is also convinced that HPC ecosystem dynamics must be supported thanks to intensification of its policy of strong partnerships with key players capable of establishing and strengthening digital sovereignty for France and Europe. At the European level finally, Inria is involved in a number of **EuroHPC projects** with partners such as the **CEA** and **Atos** to create exaflop supercomputers which will be crucial to our digital sovereignty in the decades to come. Inria also fully supports **Teratec's action** in the **EuroCC project** which aims to create a national HPC competences center. □

Le temps du HPC industriel est arrivé

Jensen Huang a rappelé que le HPC est un outil essentiel pour la science, l'industrie et les services, qui a permis de s'affranchir de la Loi de Moore, mais qui n'est pour le moment accessible qu'à un petit nombre. Si de multiples secteurs ont bénéficié de la simulation et du HPC pour progresser, ils ont atteint des limites face à la taille et à la complexité des problèmes à traiter. Deux avancées permettent toutefois de s'affranchir de ces limites : l'accélération du calcul par GPU et l'utilisation de l'IA. La première a permis de gagner en 15 ans un facteur d'un million sur la taille des modèles et leur vitesse de résolution, mais pour certains phénomènes il faut encore gagner 10 ordres de grandeur. Un challenge en passe d'être relevé avec l'arrivée du Deep Learning, qui a permis de gagner 4 ordres de grandeur en 4 ans. □



Jensen Huang
Chairman & CEO
Nvidia

Time in on for Industrial HPC

Jensen Huang eminded the audience that HPC is an essential tool for science, industry and services which has made it possible to break free from Moore's Law, while it is currently only accessible to a few. Although many sectors have benefited with progress from simulation and HPC, they reached limits considering the size and complexity of problems to be addressed. However, two major breakthroughs made it possible to overcome these limits: the acceleration of GPU computing and the use of AI. The former enabled us to gain in size of models by a one million factor as well as their resolution speed over 15 years, but for certain phenomena we still need to gain 10 orders of magnitude. This challenge is on the way to being met with the arrival of Deep Learning which has enabled us to gain 4 orders of magnitude in 4 years. □

Notre machine exascale préfigure les 20 prochaines années des supercalculateurs

Le Japon vient de mettre en service Fugaku, la première machine exaflopique. Satoshi Matsuoka a expliqué la genèse de cette machine, la nature de ses performances, qui vont jusqu'à 4,3 Eops en 8 bits Integer, et prédit la disparition des Flop-Centric Monolithic Systems, qui suivaient la loi de Moore, au profit de "Cambrian" Heterogeneous Systems. □



Satoshi Matsuoka
Director
Riken/R-CCS

Our exascale machine foreshadows supercomputers in the next 20 years

Japan has just released Fugaku, the first exaflop machine. Satoshi Matsuoka explained the genesis of this machine, the nature of its performance which goes up to 4.3 Eops in 8 bits Integer, and predicted disappearance of Flop-Centric Monolithic Systems keeping with Moore's Law, in favor of "Cambrian" Heterogeneous Systems. □

L'avenir du HPC européen est brillant

L'entreprise commune EuroHPC, initialisée à Rome en 2017, a pour objectif de faire de l'Europe un leader du HPC, tant en termes de technologies que d'utilisation avancée. Pour cela, elle finance l'acquisition de machines qu'elle met à disposition des industriels, le développement de nouvelles technologies tant matérielles que logicielles, leur diffusion vers l'industrie et notamment les PME, ainsi que la formation de spécialistes capables de les développer et de les utiliser à leur plein potentiel. **Anders Dam Jensen**, Executive director d'**EuroHPC** a rappelé que le but d'EuroHPC est : d'apporter des capacités de calcul HPC à l'Europe ; d'améliorer la coopération dans la recherche scientifique avancée ; de relever la concurrence industrielle ; d'assurer l'autonomie technologique et digitale européenne. La **Commission européenne** et les **États membres** y ont déjà investi 358 M€ depuis 2017. EuroHPC assure que l'Europe deviendra un leader du HPC, tant en excellence qu'en autonomie, grâce à une nouvelle façon de fonctionner où les états participants de l'UE investissent en commun pour un but partagé. □



Anders Dam Jensen
Executive director
EuroHPC

European HPC has one brilliant future

Initiated in Rome in 2017, the EuroHPC Joint Undertaking aims to make Europe as one leader in HPC both in terms of technology and advanced operation. To achieve this, it finances the acquisition of machines making them available to industrialists enabling development of new technologies both hardware and software. Their dissemination to industry and especially to SMEs as well as training of capable specialists intends to spread their development and use to their full potential. **Anders Dam Jensen**, Executive Director of **EuroHPC** recalled the goal of EuroHPC to: bring HPC computing capabilities forward to Europe; improve cooperation in advanced scientific research; raise industrial competition; ensure European technological and digital autonomy. **The European Commission** and **member states** have already invested €358 M in the Joint Undertaking since 2017. EuroHPC ensures that Europe will become a leader in HPC both in excellence and autonomy, thanks to a new way of working where participating EU states invest together for a shared purpose. □

Le HPC va contribuer à la naissance d'un champion européen de la batterie

Ghislain Lescuyer a rappelé qu'il existe des centaines de types de batteries différents en fonction des matériaux et de la chimie mis en œuvre, ainsi que du type et des conditions d'utilisation, à la fois en termes de température de fonctionnement, de grandeurs électriques et de nombre de cycles de décharge envisagés. Ghislain Lescuyer a mentionné l'apport du HPC en termes de modélisation et de simulation, tant dans la conception que dans la mise en route des batteries. Dans le premier cas, il s'agit de simuler leur comportement thermochimique, qui en passant de simples PC au HPC a permis de réduire d'un facteur 100 cette étape. Dans le second cas, il s'agit de simuler la formation d'une batterie, la dernière étape du processus de fabrication où l'on fait la première charge de la batterie et où l'on vérifie sa qualité et ses performances. Un processus de 10 à 15 jours pour lequel le HPC lié à l'IA permet de détecter le plus tôt possible les défauts de qualité des batteries, d'améliorer le processus de formation et de réduire les coûts. □



Ghislain Lescuyer
Directeur général
Saft

HPC will contribute to the rise of a European champion for batteries

Ghislain Lescuyer reminded the audience that there are hundreds of different types of batteries, depending on the materials and chemistry used, as well as the type and conditions of use, in terms of operating temperature, electrical values and the number of discharge cycles envisaged. Ghislain Lescuyer mentioned the contribution of HPC in terms of modeling and simulation, both in the design and in starting-up of batteries. In the first case of simulating their thermochemical behavior, switching from simple PCs to HPC made it possible to reduce such a process by a factor of 100. In the second case, it is a question of simulating final elaboration of a battery, the last stage in the manufacturing process where the first charge is completed and its quality and performance are checked. This is a 10 to 15 day process in which HPC linked to AI can detect battery quality defects as early as possible, improve the overall process and reduce costs. □

Œuvrer pour la souveraineté technologique et numérique de l'Europe

L'École polytechnique est l'un des fleurons de l'enseignement et de la recherche en France. Elle est très impliquée dans les sciences et technologies numériques, qu'il s'agisse d'IA, de HPC ou de quantique, qui sont au cœur des recherches menées dans ses laboratoires, sans oublier toutefois les enjeux sociétaux, économiques et éthiques émergents liés à l'accroissement des données et de leurs traitements. □



Eric Labaye
Président
École polytechnique et Institut
Polytechnique de Paris

Working for Europe's technological and digital sovereignty

The Ecole Polytechnique is one of France's most prestigious educational and research flagships. The School is very much involved in digital sciences and technologies, whether AI, HPC or quantum being at the heart of research conducted in its laboratories, without overlooking the emerging societal, economic and ethical issues related to the growth of data and how it is processed. □

Préserver numériquement le patrimoine menacé pour le transmettre aux générations futures

Cet architecte, qui a aidé des archéologues au Moyen-Orient, a été choqué par la disparition des sites archéologiques suite à l'urbanisation anarchique, aux pillages et aux conflits endémiques dans ces régions. L'idée a été d'utiliser les technologies numériques comme alternative à la conservation physique. Iconem a pour cela mis au point des techniques de numérisation et de capture d'images à partir de drones et d'appareils photos robotisés, ainsi que des algorithmes de reconstitution détaillée des sites en 3D à partir de ces données. □



Yves Ubelmann
Cofondateur et CEO
Iconem

Preserving threatened heritage and transmission between generations thanks digital technology

As an architect assisting archaeologists in the Middle East, he was shocked by the disappearance of archaeological sites as a result of anarchic urbanization, looting and conflicts endemic in these regions. The idea was to use digital technologies as an alternative to physical conservation. Iconem has developed techniques for digitizing and capturing images from drones and robotic cameras, as well as algorithms for the detailed sites reconstruction from this data in 3D. □

Vers des ensembles modulaires où supercalculateur et centre de données ne feront plus qu'un

Le Jülich Supercomputing Center est au centre des développements européens en termes de HPC. Il vient de mettre en service Juwels, 7e supercalculateur mondial à l'efficacité énergétique inégalée. Il est aussi très présent dans les projets DEEP, HPCQS et EuroHPC. Il a une vision modulaire du futur où supercalculateur et centre de données ne feront plus qu'un et seront capables d'intégrer des technologies hétérogènes telles le quantique ou le neuro-morphique. Des développements anticipant l'Exascale sont faits en étroite collaboration avec les acteurs scientifiques et industriels européens pour les aider à progresser dans leurs disciplines, qu'elles soient informatiques ou applicatives. □



Wolfgang Marquardt
Président du Conseil d'administration
Forschungszentrum Jülich

Towards combining supercomputer with data center in single modular sets

The Jülich Supercomputing Center is at the center of European HPC developments. It has just commissioned Juwels, the world's 7th most energy-efficient supercomputer. It is also very active in the DEEP, HPCQS and EuroHPC projects. It has a modular vision of the future where supercomputers and data centers will become one and will be able to integrate heterogeneous technologies such as quantum or neuromorphic. Developments anticipating the Exascale are made in close collaboration with European scientific and industrial players to help them progress in their disciplines, whether they be computing or applications. □

Faire entrer le quantique dans le monde industriel où l'on en a besoin

Après avoir été pionnier de la digitalisation de ses outils et process d'ingénierie, Airbus entend bien mettre à profit le numérique pour relever les défis de la décarbonisation de l'aviation et du vol autonome. Il va pour cela utiliser massivement, le Big Data, l'IA, le HPC et le quantique. Une évolution qui se fera aussi via la formation et le recrutement de nouvelles compétences. □



Catherine Jestin
CIO
Airbus

Bringing quantum computing where the industrial world needs it

After pioneering the digitization of its engineering tools and processes, Airbus intends to leverage digital technology to meet the challenges of carbon free aviation and autonomous flight. To do this, it will make massive use of Big Data, AI, HPC and quantum computing. This evolution will also be achieved through skills training and recruitment of new talents. □

Concevoir le premier ordinateur quantique universel et sans erreur au monde

Start-up française, spin-off de grands laboratoires de recherche, Alice & Bob développe un Qubit logique intégrant la correction d'erreur et l'universalité. Une puce supraconductrice qui est 3000 fois moins complexe que les systèmes développés par les géants de la tech. Le premier processeur quantique devrait sortir en 2024 et les premiers supercalculateurs quantiques en 2026. □



Théau Peronnin
Co-fondateur et CEO
Alice & Bob

Designing the world's first universal, error-free quantum computer

French start-up, spin-off from major research labs, Alice & Bob is developing a logical Qubit that incorporates error correction and universality using a superconducting chip that is 3,000 times less complex than the systems developed by the tech giants. The first quantum processor should be available in 2024 with first quantum supercomputers delivered in 2026. □

Notre offre se veut à la fois sécurisée et décarbonée

Le HPC et l'IA sont des piliers de la transformation numérique des entreprises et de l'autonomie numérique des Etats, qu'Atos entend rendre plus sûrs et décarbonés. C'est au cœur des recherches menées avec son écosystème à la fois en HPC, IA et quantique. Une informatique quantique pour laquelle il propose déjà une offre de mesure de l'efficacité à la fois objective, simple, équitable et indépendante du matériel. □



Elie Girard
CEO
Atos

Our offer is meant to be both secure and carbon-free

HPC and AI are the pillars of companies' digital transformation as well as states' digital autonomy, and Atos intends to make it more secure and decarbonized. This orientation is central to the research conducted within Atos ecosystem focused on HPC, AI and quantum computing. Quantum computing herein already provides one objective, simple, fair and hardware-autonomous efficiency measurement system. □

La France investit 1,8 milliard d'euros autour des technologies quantiques

La France a décidé d'investir massivement autour des technologies quantiques pour développer un écosystème capable d'inventer les composants, les architectures et les machines, ainsi que les logiciels permettant d'en tirer le meilleur parti. Parallèlement des investissements sont aussi faits pour définir les usages applicatifs potentiels et préparer les industriels à bénéficier de ce saut technologique. □



Neil Abroug
Directeur
Programme National Quantique

France invests 1.8 billion euros in quantum technologies

France has decided to invest massively in quantum technologies to develop an ecosystem with capacity of inventing the components, architectures and machines, as well as software leading to major benefits. At the same time, investments are also being made to define potential applications and to prepare industry to gain from this technological leap. □

Comment la montée en puissance de l'IA fait évoluer l'offre des fournisseurs

La première partie de la Table ronde a été consacrée aux évolutions matérielles que la convergence HPC/IA a induits, que ce soit dans le domaine des architectures de systèmes, des processeurs, des réseaux ou des moyens de stockage. La deuxième partie de la Table ronde a évoqué les évolutions en termes de logiciels et de services proposés que la convergence HPC/IA a induits, afin que les matériels que nous avons évoqués précédemment fonctionnent au mieux de leurs performances et que les applications des utilisateurs soient encore plus efficaces. La conclusion de cette Table ronde a été dédiée aux développements futurs. □

How the rise of Artificial intelligence is changing supplier offerings

The first part of the round table was devoted to the hardware developments that HPC/IA convergence has brought about, whether in the field of system architectures, processors, networks or storage resources. The second part of the round table discussed the developments in terms of software and services that HPC/IA convergence has brought about, so that the hardware we mentioned earlier can operate at its best and users' applications can be even more efficient. The conclusion of this round table was dedicated to future developments.. □

Animé par / Animated by
Jean-François Prevéraud, *journaliste*

Avec la participation de / With the participation of



Jean-Pierre Panziera
*Chief Technology
Director for Extreme
Computing
Atos*



Laurent Thiers
*Vice President EMEA
DDN Storage*



Gautier Soubrane
*Territory Manager for
WE and Head of EMEA
Channel Sales
Graphcore*



Jérémie Foulon
*Responsable
des solutions
d'infrastructures HPC
HPE*



Jean-Laurent Philippe
*Directeur des Ventes
HPC EMEA
Intel*



Lionel Meoni
*Senior Pre-Sales
Engineer
VAST Data*



Traitement des données : répondre aux exigences de la vitesse, du volume, de l'analyse et de l'IA...

Sous nos yeux et à grande vitesse, la société construit dans toutes ses dimensions une abstraction numérique d'elle-même, une sorte de « jumelle digitale ». Rien d'étonnant à ce que le monde moderne – industriels, entités publiques, laboratoires – soient en demande d'outils de calculs, de simulation et de visualisation sans cesse plus puissants et performants. Mais ces capacités-machine vertigineuses génèrent des flux des données qu'il va s'agir de traiter en de multiples aspects et cela sous contraintes de réactivité, de durée, de coût, de localisation, de consommation énergétique, etc. Pour qu'il y ait progrès continu, le couple "capacité-machine/traitement des données" doit évoluer de concert. Qu'en est-il aujourd'hui ? Quels sont les points de frottement et les risques de décrochage ? Quels défis court et plus long termes les acteurs du traitement de données vont-ils devoir relever ? Voilà quelques-uns des sujets de ce débat. □

Data processing: meeting the demands of speed, volume, analytics and AI...

Before our eyes and at great speed, society is building in all its dimensions a digital abstraction of itself, a sort of "digital twin". It is not surprising that the modern world - industrialists, public entities, laboratories - are in demand of ever more powerful and efficient calculation, simulation and visualization tools. But these vertiginous machine capacities generate data flows that need to be processed in multiple aspects and this under constraints of reactivity, duration, cost, localization, energy consumption, etc. For continuous progress to be made, the "capacity-machine/data processing" couple must evolve together. What is the situation today? What are the sticking points and the risks of stalling? What are the short- and long-term challenges facing the data processing industry? These are some of the topics of this debate. □

Animé par / Animated by **Philippe Grange**, *journaliste*

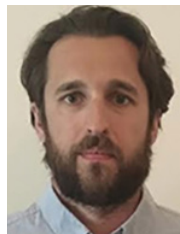
Avec la participation de / With the participation of



Pascal Potier
Vice-président
Exécutif de
l'Ingénierie logicielle
et des services
mondiaux
Atempo



Christine Menache
Responsable TGCC-
CCRT
CEA



Pierre Puigdomenech
Président
Do It Now



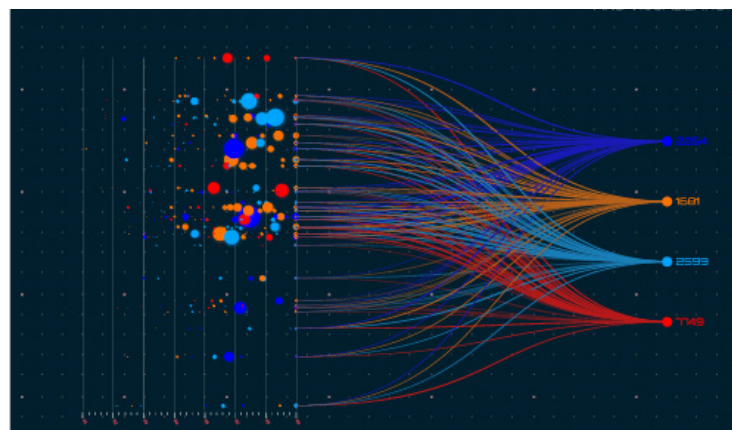
Fatih Balyeli
Co-fondateur
Exalon



Philippe Bricard
CEO
UCit



Yves Haggiag
Directeur des
Ventes HPC
Lenovo



Le Centre de Compétences Français sur les technologies de HPC, HPDA et IA : une Place de Marché de référence accessible aux industriels et aux académiques

Afin de rendre accessibles les formations, les compétences et offres de service sur les technologies de HPC, HPDA et IA, le Centre de Compétence Français « CC-FR » est en train de structurer et de déployer l'accès à une Place de Marché de référence. Les industriels et académiques fournisseurs de technologies y ont référencé leurs formations et offres de service. Les utilisateurs ont pu y réaliser des recherches multicritères. Une session de présentation des actions et réalisation du Centre de Compétence s'est tenue le 24 mai. □

The French Competence Centre on HPC, HPDA and AI technologies: A Market Place available to industry and academics

In order to make accessible training, skills and service offerings on HPC, HPDA and IA technologies, the French Competence Centre "CC-FR" is in the process of structuring and deploying access to a dedicated Market Place. Industrial and academic technoproviders were able to reference their training and service offerings. Users were able to perform multi-criteria searches. A session to present the actions and realization of the Competence Centre was held on 24 May. □

Avec la participation de
With the participation of



Hervé Mouren
Directeur
Teratec



Karim Azoum
Directeur des
Programmes
Teratec



Nicolas Monnier
Directeur des Systèmes
Informatiques
Cerfacs



Abraham Lunda
Chargé de projet
SiMSEO
Genci

Une table ronde de fournisseurs de technologies d'industriels et d'académiques est venue enrichir cette présentation animée par Hervé Mouren, le directeur de Teratec.

A round table of industrial and technoproviders has enriched this presentation and was moderated by Hervé Mouren, Director of Teratec.

Avec la participation de
With the participation of



David Simplot
Directeur Inria
Academy
Inria



Mathilde Mougéot
Professeuse des
universités
ENSIIE



Sébastien Vilfayeu
CFD Team Leader
ESI



Adrien Badina
Directeur de
l'Innovation
2CRSI

Présentation des Projets de recherche européens présents sur Europa Village

Organisées en mode webinaire les 22, 23 et 24 juin, ces sessions ont permis aux projets européens de présenter leurs objectifs et leurs avancées. Chaque session a regroupé ainsi 4 à 6 projets pour un échange interactif avec l'assistance, afin d'ouvrir la voie à de nouvelles collaborations avec ces projets, entre projets ou dans le cadre de futurs projets. □

Presentation of the European Research Projects present in Europa Village

Organized in webinar mode on June 22, 23 and 24, these sessions allowed European projects to present their objectives and progress. Each session gathered 4 to 6 projects for an interactive exchange with the audience, in order to open the way to new collaborations with these projects, between projects or in the framework of future projects. □

Avec la participation de / With the participation of

ACROSS, HPC supporting applications in aeronautics, climate and weather, and energy domains

ADMIRE, Intelligent adaptive storage to boost high-performance computing

CYBELE, Empowering growth with real data

EFLAWS4HPC, Enabling dynamic and Intelligent workflows in the future EuroHPCecosystem

ESIWACE-2, The Centre of Excellence in Simulation of Weather and Climate in Europe

EUROCC, National Competence Centres (NCCs), central points of contact for HPC and related technologies in their country

EPI, European Processor Initiative

EVOLVE, Bringing together the HPC, Big Data and Cloud worlds

HIDALGO, HPC and Big Data Technologies for Global Systems

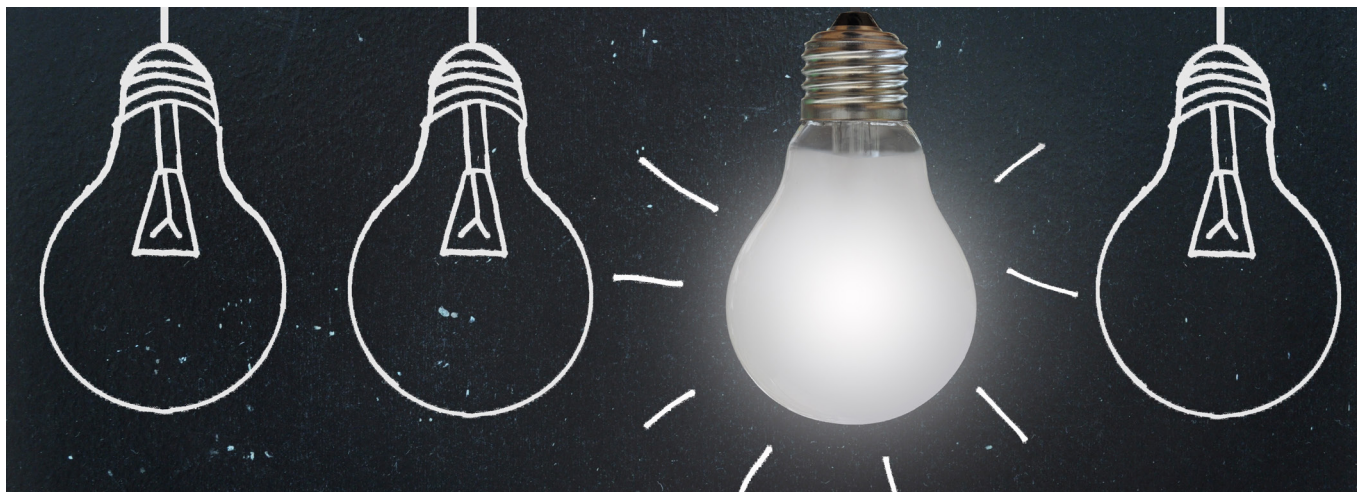
HPC-GIG, High Performance Computing Governance Intelligence Gathering

LEXIS, Large-Scale execution for industry and society

LIGATE, The game changer in drug discovery

TEXTAROSSA, Towards EXtreme scale Technologies and Accelerators for euROhpc hw/Sw Supercomputing Applications for exascale

VECMA, Verified Exascale Computing for Multiscale Applications



Cybermenaces : bienvenue dans un monde nouveau !

Tehtris a montré comment se protéger et détecter les malwares et rançongiciels dans le domaine de la santé et des administrations. Schneider Electric a abordé le volet cybersécurité dans le domaine de l'industrie 4.0 et de l'utilisation des objets connectés. Le facteur Temps (dating) est au cœur de la sécurité de nos systèmes d'informations. SCPTIME a expliqué comment aborder ce point particulier sous un regard cyber. Le CERN a proposé un exposé sur la manière de gérer la cybersécurité dans un organisme de recherche et l'ANSSI a traité des recommandations françaises sur la cybersécurité ainsi que des opérations de cyberdéfense menées au sein de l'Agence. □

Présidé par / **Chaired by** Stéphane Perez, CEA

Avec la participation de / **With the participation of** Sylvie Andraud (ANSSI), Stephan Luders (CERN), Sébastien Téot (SCPTIME), Yann Bourjault (Schneider Electric), Jérôme Athias (Tehtris), Elisabeth Saint Aubain (ANSSI)

CyberThreats, welcome to a new World!

Tehtris showed how to protect against and detect malware and ransomware in the healthcare and government sectors. Schneider Electric addressed the cybersecurity aspect in the field of industry 4.0 and the use of connected objects. The Time factor (dating) is at the heart of the security of our information systems. SCPTIME explained how to approach this particular point from a cyber perspective. CERN offered a presentation on how to manage cybersecurity in a research organization and ANSSI discussed French cybersecurity recommendations as well as cyber defense operations conducted within the Agency. □



Systèmes Autonomes : Les enjeux du développement à l'exploitation

Le développement des systèmes autonomes fait intervenir des ressources très diverses, dont on a pu depuis quelques années mesurer l'importance et surtout la croissance. Mais après le développement et les expérimentations qui sont dorénavant nombreuses, il est essentiel de s'intéresser également aux exigences imposées par la mise en exploitation commerciale de ces systèmes autonomes, en particulier en considérant les services de mobilité autonome. Cet atelier a présenté la partie relative aux moyens nécessaires et à leur complémentarité ou convergence avec les moyens utilisés dans les systèmes autonomes. □

Présidé par / **Chaired by** Gilles Le Calvez, VALEO
Systèmes de Visibilité

Avec la participation de / **With the participation of**
Julien Chiaroni (SGPI), Eric Lalardie (ARM),
Gilles Tourpe (Amazon Web Services),
Edmondo Orloff (HPE)



Autonomous Systems: Stakes from Development to Exploitation

The development of autonomous systems involves a wide range of resources, whose importance and especially growth have been measured in recent years. But after the development and the experimentations which are now numerous, it is essential to also look at the requirements imposed by the commercial exploitation of these autonomous systems, in particular by considering the autonomous mobility services. This workshop presented the part related to the necessary means and their complementarity or convergence with the means used in autonomous systems. □

Stockage HPC : de nouveaux paradigmes pour s'attaquer aux défis des architectures Exascale

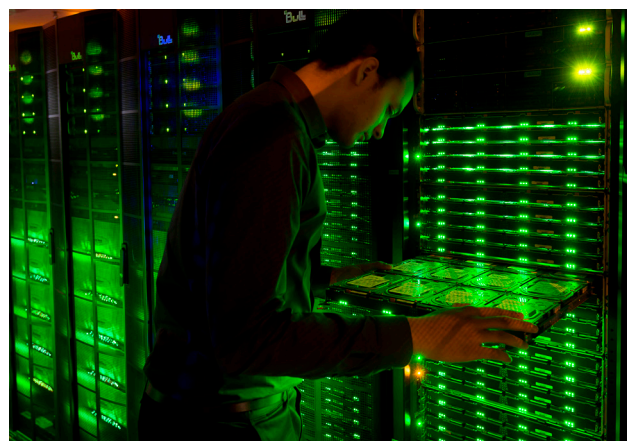
Les futurs calculateurs de classe exaflopique font surgir plusieurs problématiques potentiellement bloquantes dans le cadre du stockage de données massif. Dans cette optique, il est indispensable de repenser le stockage de demain et de proposer des solutions basées sur de nouveaux paradigmes. Cet atelier a identifié ces problématiques et présenté un panorama de pistes pour s'attaquer à ces défis technologiques à venir. □

Présidé par / **Chaired by**
Philippe Deniel, CEA DAM

Avec la participation de / **With the participation of**
Thomas Leibovici (CEA), Sven Oehme (DDN),
Jean-Thomas Acquaviva (DDN), Sophie Robert (Atos),
Soraya Zertal (UVSQ), Philippe Couvée (Atos),
Tiago Quintino (ECMWF), Iakovos Panourgia (EPCC),
Adrian Jackson (EPCC), Dominique Fleury (VAST Data),
Lionel Meoni (VAST Data)

New Storage Paradigms to Tackle Exascale Challenges

The future arrival of exaflop supercomputers rises several major challenges for the storage systems. If not dealt correctly, each of them may come to a blocked situation. In this scope, it is required to rethink the mass storage systems for the HPC and propose solutions based on new paradigms. This workshop identified those challenges and exposed several tracks to tackle these forthcoming technological challenges. □



Maladies transmissibles ou troubles de la vision : évaluation, compréhension, correction et contrôle avec l'apport de la modélisation et du calcul

Les impacts sociétaux, éducatifs, économiques de la santé visuelle sont tels qu'ils justifient de réaliser de nouveaux progrès techniques et cliniques dans la prise en charge des troubles ophtalmiques. Qu'il s'agisse de personnaliser la correction visuelle des porteurs de lunettes, de modéliser et prédire les effets du vieillissement sur le comportement visuo-spatial, ou d'améliorer le diagnostic des affections oculaires par de nouvelles techniques d'imagerie, les intervenants ont exposé les enjeux et les approches computationnelles spécifiques à ces différentes applications.

L'étude de la dynamique des épidémies a été bien mise en avant dans le cadre de la pandémie due à SARS-Cov2. Des modèles épidémiques ou des approches d'apprentissage ont été mis en oeuvre afin de mesurer l'ampleur de l'épidémie, de prédire son devenir, d'étudier l'impact de mesures de contrôle. □

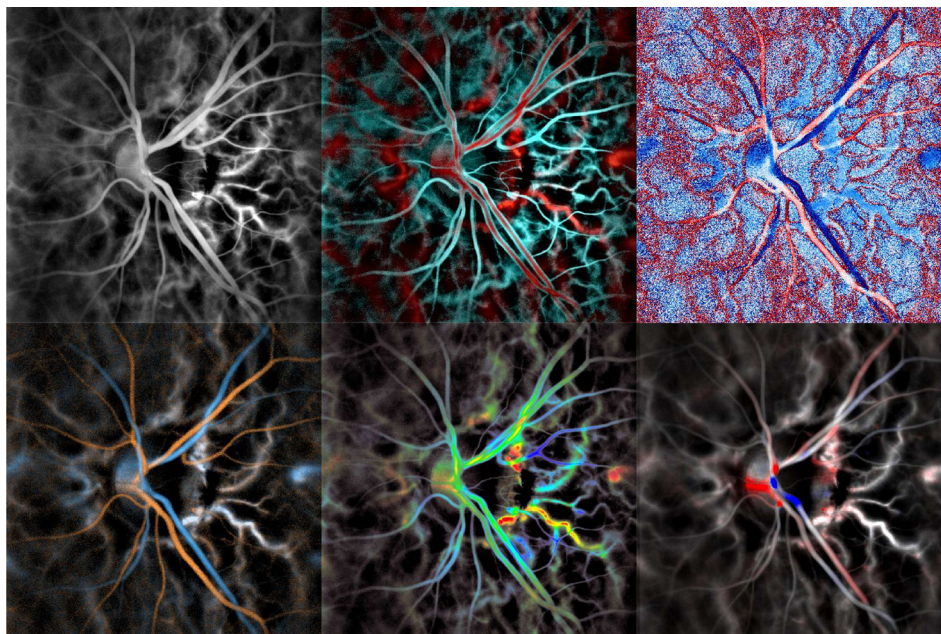
Communicable diseases and vision disorders: evaluation, understanding, correction and control with the help of modelling and computing

The societal, educational and economic impacts of visual health are such that they justify making new technical and clinical progress in the management of ophthalmic disorders. Whether it's personalizing the vision correction for spectacle wearers, modeling and predicting the effects of aging on visuospatial behavior, or improving the diagnosis of eye conditions using new imaging techniques, the speakers presented the challenges and computational approaches specific to these different applications.

The study of epidemic dynamics has been well emphasized in the context of the current SARS-Cov2 pandemic. Epidemic models or learning approaches have been implemented to measure the magnitude of the epidemic, predict its evolution or study the impact of control measures. □

Présidé par / **Chaired by** Philippe Gesnoux, Inria et Richard Bosmans, Essilor International

Avec la participation de / **With the participation of** Sébastien Fricker (Essilor International), Angelo Arleo (CNRS), Michael Atlan (CNRS), Lulla Opatowski (Institut Pasteur), Robin Genuer (Université de Bordeaux), Mélanie Prague (SISTM Inria), Clément Moulin-FrierFlowers (Inria)



L'Europe en marche vers le calcul hybride quantique

La prochaine étape pour le HPC est l'introduction modulaire d'accélérateurs quantiques (QPU, Quantum Processing Units) au sein des centres de calcul : c'est ce que cet atelier s'est attaché à démontrer. Les supercalculateurs et les QPUs vont permettre aux scientifiques de réaliser des calculs hybrides quantiques-classiques (Hybrid Computation). Cet atelier a tout d'abord détaillé les algorithmes possibles sur ce genre d'architectures, les espoirs associés mais aussi les limitations. Puis le propos a été illustré par des cas d'usage, en provenance du monde industriel notamment, mettant en avant le potentiel impact de cette hybridation HPC – QPU. □

Présidé par / **Chaired by** Kristel Michielsen, Jülich Supercomputing Centre, Guillaume Colin de Verdière, CEA et Jean-Philippe Nominé, CEA

Avec la participation de / **With the participation of** Göran Wendin (Chalmers University of Technology – Gothenburg), Sabine Keravel (Atos), Venkatesh Kannan (ICHEC), Ivano Tavernelli (IBM Research), Romain Kukla (Naval Group), Léo Monbroussou (CEMIS)

Europe is on its way towards "Hybrid Computing"

This workshop demonstrated that the next step in high performance computing is the introduction of quantum accelerators (quantum processing units, in short QPU) into the computing center in a modular fashion. Supercomputers and QPUs will allow scientists to perform hybrid quantum-classical computing which we will shorten as Hybrid Computing. First this workshop explained what kind of algorithms are possible with this new concept, what can be hoped for and what kind of limitations we will be facing. Then this workshop illustrated first (industrial) results on practical use cases showing the potential impact of Hybrid Computing. □



Données satellites pour l'environnement et le climat : l'horizon des jumeaux numériques

Déjà installés dans le paysage industriel, les jumeaux numériques, qui couplent simulation et assimilation de données en continu pour reproduire au plus près l'objet qu'ils modélisent, pourraient, appliqués au système Terre, et dans un contexte de massification des données d'origine satellitaire, transformer nos capacités d'analyse, de prédiction et d'anticipation pour la décision publique. Ce thème a été le fil rouge de l'édition 2021 autour de la thématique environnement et climat, où nous avons parlé physique océanique, feux de forêts, cartographie des sols et gestion de l'eau. □

Présidé par / **Chaired by** Laurent Boissonard, CNES et Christelle Loiselet, BRGM

Avec la participation de / **With the participation of** David Convers (CNES), Frédéric Gille (Dassault systèmes), Vincent Lonjou (CNES), Aurélie Michel (Onera), Mélanie Rochoux (Cerfacs), Marielle Jappiot (Inrae), Antoine Masse (CLS), Christophe Fatras (CLS), Ronan Fablet (IMT Atlantique), Julien Le Sommer (CNRS / IGE), Thuy Le Toan (Cesbio), Stéphane Mermoz (GlobEO)

Satellite data dedicated to environment and climate: Digital twins ahead

Already set in the industrial landscape and coupled with simulation and continuous data assimilation to reproduce modeled objects as closely as possible, digital twins applied to the Earth system and standardization of satellite data could transform our capacities for analysis, prediction and anticipation for public decision-making. This theme was the guiding thread of the 2021 edition around the environment and climate, where ocean physics, forest fires, soil mapping and water management was addressed. □

L'exposition a présenté les solutions de 60 exposants et proposé plus de 3 800 RdV d'affaire

Cette exposition 100 % digitale a permis à notre communauté de créer des échanges, de rencontrer des partenaires et de nouveaux fournisseurs et de poursuivre son activité.

Les participants ont ainsi :

- consulté la liste des exposants et découvert leurs dernières innovations;
- sollicité les experts du domaine qui les intéressaient;
- obtenu des rendez-vous d'affaire en visioconférence dans leur espace sécurisé;
- téléchargé la documentation qu'ils souhaitaient et visualisé les vidéos proposées par les exposants;
- rencontré et échangé avec d'autres participants.

Le Forum Teratec 2021 a accueilli les organisations qui œuvrent au développement de l'infrastructure Européenne de super calcul et au succès de l'innovation technologique Européenne dans le domaine du HPC et dans les domaines connexes tels que le Big Data et IA, en particulier dans le cadre du programme EuroHPC. **Europa Village** a regroupé ainsi une vingtaine de Centres d'excellence, Centres de compétence, Projets de recherche européens, infrastructures et plateformes de services, associations et des organismes institutionnels. □

The exhibition presented the solutions of 60 exhibitors and proposed more than 3,200 business meetings

This 100 % digital exhibition allowed our community to create exchanges, to meet partners and new suppliers and to pursue its activity.

The participants have thus:

- consulted the list of exhibitors and discovered their latest innovations;
- solicited the experts in the field that interested them;
- obtained business meetings by videoconference in their secure space;
- downloaded the documentation they wanted and viewed the videos proposed by the exhibitors;
- met and exchanged with other participants.

The Teratec 2021 Forum welcomed organizations working on the development of the European supercomputing infrastructure and the success of European technological innovation in the field of HPC and in related fields such as Big Data and AI, in particular within the framework of the EuroHPC program. **Europa Village** brought together some twenty Centers of Excellence, Competence Centers, European research projects, infrastructures and service platforms, associations and institutional bodies. □

Liste des sponsors et des exposants / List of sponsors and exhibitors

- | | | | | |
|-----------------|------------------|-------------|----------------|-------------------|
| • 2CRSI | • ATOS | • EMG2 | • HUAWAI | • QARNOT |
| • ACROSS | INTERNATIONAL | • EAS | • INRIA | COMPUTING |
| • ADMIRE | • BECHTLE DIRECT | • ENSIIE | • INTEL CORP. | • RESCALE |
| • AGENIUM SCALE | • C12 QUANTUM | • ESIWACE-2 | • LENOVO | • SUMMIT |
| • ALLIANCE | ELEC. | • ETP4HPC | • LEXIS | • TEXTAROSSA |
| SERVICES PLUS | • CEA | • EUROCC | • LIGATE | • UCIT |
| • ALTAIR | • CASTIEL | • EPI | • LIGHTON | • VAST DATA |
| ENGINEERING | • CSC IT | • EVOLVE | • MICROSIGMA | • VECMA |
| • AMAZON WEB | • CYBELE | • EXAION | • NEC | • WESTERN DIGITAL |
| SERVICES | • DATA DIRECT | • GENCI | • NVIDIA | France |
| • AMIE | NETWORKS | • GRAPHCORE | • ORACLE | • XILINX |
| • ANSYS | • DATA4 | • HPE | • PARATOOLS | |
| • ARM | • DO'IT NOW | • HIDALGO | • PHIDIAS | |
| • ATEMPO | • EFLAWS4HPC | • HPC-GIG | • PURE STORAGE | |



SITES WEB / WEBSITE

L'association Teratec dispose de deux sites web :

- www.campus-teratec.com présente le Campus Teratec et les entreprises et laboratoires qui y sont installés.
- www.teratec.eu offre un contenu riche sur les domaines privilégiés par Teratec et présente l'association, l'équipe, ses activités, celles de ses membres et leurs réalisations.

The Teratec association has two websites:

- www.campus-teratec.com presents the Teratec Campus and the companies and laboratories located there.
- www.teratec.eu offers a rich content on the fields privileged by Teratec and presents the association, the team, its activities, those of its members and their achievements.



DOCUMENTATION NUMÉRIQUE / DIGITAL DOCUMENTATION

Teratec propose une documentation numérique étoffée : une plaquette institutionnelle et un rapport d'activité annuel composent ce répertoire qui souligne l'importance croissante du calcul de haute performance, de l'analyse des données, de l'Intelligence Artificielle et du Quantique dans notre société.

Teratec offers an extensive digital documentation including an institutional brochure and an annual activity report which can be found on the website. This inventory highlights the current growth and interest in High-Performance Computing, High-Performance Data Analytics, Artificial Intelligence and Quantum computing in our society.



RÉSEAUX SOCIAUX / SOCIAL MEDIA

Teratec est actif sur les réseaux sociaux à travers ses comptes Twitter et LinkedIn afin de relayer régulièrement l'actualité dans les domaines du HPC, HPDA, de l'IA et du Quantique. C'est également l'occasion pour nous de diffuser les nouvelles de nos membres et des projets européens dont nous sommes partenaires. N'hésitez pas à nous suivre et à nous transmettre vos actualités !

Teratec is also active on social media via its Twitter and LinkedIn accounts to relay news in HPC, HPDA, AI and Quantum Computing. It is the opportunity to disseminate news for our members and the European projects where we are partners. Don't hesitate to follow us and to keep us on the loop for any exciting news!

Twitter: [@Teratec_EU](https://twitter.com/Teratec_EU) - LinkedIn: [ter-tec](https://www.linkedin.com/company/teratec)



NEWSLETTER TERATEC

Cette newsletter bilingue est diffusée plusieurs fois dans l'année, en France et à l'international, et vous propose l'essentiel des actualités et événements sur la simulation, le HPC/HPDA, l'Intelligence Artificielle et le Calcul Quantique et relaie également les avancées des projets dans lesquels les membres et partenaires de Teratec sont impliqués.

→ Diffusion en 2021 de 12 newsletters dont plus de 8 consacrées aux domaines des technologies numériques auprès de plus de 20000 professionnels issus de l'industrie, des technologies et de la recherche.

→ Diffusion de 2 newsletters consacrées aux activités et événements des membres de Teratec.

This bilingual newsletter is distributed several times a year on a national and international scale, it offers the main news and events on Simulation, HPC/HPDA, Artificial Intelligence and on Quantum Computing and reports on the progress of projects in which Teratec members and partners are involved.

→ Diffusion in 2021 of 12 newsletters including more than 8 dedicated to the fields of digital technologies, distributed to more than 20,000 professionals from industry, technology and research.

→ Diffusion of 2 newsletters dedicated to the activities and events of Teratec members.



IMPLICATIONS EN FRANCE ET A L'INTERNATIONAL / IMPLICATIONS IN FRANCE AND WORLDWIDE

Tout au long de l'année, Teratec est en liaison avec les autres acteurs français et internationaux qui traitent des technologies numériques innovantes et où l'association est partie prenante. Par le biais de collaborations dans des revues, la participation à des projets européens d'envergure ou par l'organisation d'événements virtuels comme le Forum Teratec, et les webinaires TQCI, l'association répond aux nombreux défis causés par la situation sanitaire et favorise toujours les échanges et l'animation de son réseau et de sa communauté.

Throughout the year, Teratec is in contact with other French and international actors dealing with innovative digital technologies and where the association is involved. Through collaborations in journals, participation in major European projects or by organizing virtual events such as the Teratec Forum and TQCI webinars, the association responds to the many challenges posed by the health situation and always promotes exchanges and animation of its network and its community.



SUPPLÉMENT DE L'USINE NOUVELLE / L'USINE NOUVELLE SUPPLEMENT

Teratec a contribué à l'organisation du supplément de *L'Usine Nouvelle* Hors-Série de juin 2021.

Teratec contributed to the organisation of *L'Usine Nouvelle* supplement of June 2021.

Quantique, IA, Deeptech, HPC, HPDA 25 pépites qui dynamisent le numérique français

Quantum, AI, Deeptech, HPC-HPDA... 25 Tech nuggets boosting the french digital sector

En versions française et anglaise avec une diffusion sur 3 marques : *L'Usine Nouvelles*, *L'Usine Digitale* et *Industrie & Technologie*.

In French and English versions with a distribution on 3 brands: *L'Usine Nouvelles*, *L'Usine Digitale* and *Industrie & Technologie*.

- 55000 ex envoyés aux abonnés de *L'Usine Nouvelle* et d'*Industrie et Technologies*
- 20000 ex mis à disposition des sponsors et de Teratec
- 2,7 millions de visiteurs par mois sur usinenuouvelle.com
- 610000 visiteurs par mois sur usine-digitale.fr
- 96000 visiteurs par mois sur industrie techno.com

- 55,000 copies sent to the subscribers of *L'Usine Nouvelle* and *Industrie et Technologies*
- 20,000 copies made available to sponsors and Teratec
- 2.7 million visitors per month on usinenuouvelle.com
- 610,000 visitors per month on usine-digitale.fr
- 96,000 visitors per month on industrie techno.com

SOMMAIRE

ENTRETIEN

Philippe Duluc (Atos) :
« Une vague d'innovations inédite dans les processeurs »

LES PÉPITES

25 start-ups dessinent l'avenir
Simulation
Intelligence artificielle
Quantique
Technologies immersives
Électronique
Et aussi...

REPORTAGE

FORMULE 1
Mercedes en pole position

ENQUÊTES

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
L'outil derrière le buzz
DATA SCIENCE
Plates-formes collaboratives pour une IA industrialisée
PROGRAMMATION
Les grands industriels font leur gamme
CALCUL QUANTIQUE
La course aux qubits reste ouverte
SUPERCALCULATEURS
L'Europe en quête de souveraineté
JUMENT NUMÉRIQUE
Ruée vers un monde en 3D

CONTENTS

INTERVIEW

Philippe Duluc (Atos) :
"An Unprecedented Wave of Innovations in Processors"

TECHNUGGETS

25 start-ups shaping the future
Simulation
Artificial Intelligence
Quantum Technology
Immersive Technology
Electronics
In Addition

REPORTAGE

FORMULA 1
Mercedes IN pole position

INVESTIGATIONS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE
The Tool Behind the Hype
DATA SCIENCE
Collaborative Platforms to Industrialize AI
PROGRAMMING
Big Manufacturers are Cutting Their Teeth
QUANTUM COMPUTING
The Qubit Race is Still On
SUPERCOMPUTERS
Europe in Search of Sovereignty
DIGITAL TWINS
The Rush Towards a3DWorld



Contact :
Lucile Garnier
Coordinatrice Projets
lucile.garnier@teratec.eu

MEMBRES DE
L'ÉCOSYSTÈME
TERATEC
CLUSTER'S
MEMBERS



Le numérique de grande puissance
High Power Digital

PÔLE EUROPÉEN
EUROPEAN POLE

SIMULATION

HPC HPDA

IA

QUANTUM

Mise à jour le 10 mars 2022

INDUSTRIELS UTILISATEURS / INDUSTRIAL COMPANIES



ENTREPRISES TECHNOLOGIQUES / TECHNOLOGY COMPANIES



ÉTABLISSEMENTS ENSEIGNEMENT & RECHERCHE / EDUCATION & RESEARCH ESTABLISHMENTS



COLLECTIVITÉS LOCALES / LOCAL AUTHORITIES



THE INTERNATIONAL MEETING
CONFERENCES | WORKSHOPS | EXHIBITION

Forum Teratec 2022

Unlock the future!

SIMULATION

HPC

AI

HPDA

QUANTUM

14-15 JUNE

ECOLE POLYTECHNIQUE

PLATINUM
SPONSORS



GOLD
SPONSORS



GRAPHCORE

SILVER
SPONSORS



EUROPA VILLAGE PARTNER *Inria*



Contacts

Daniel VERWAERDE,
président / chairman

Christian SAGUEZ,
président d'honneur / honorary Chairman

Hervé MOUREN,
directeur / Managing director
herve.mouren@teratec.fr

Emmanuelle VERGNAUD,
direction des opérations / Operation's direction
emmanuelle.vergnaud@teratec.fr

Jean-Pascal JÉGU,
direction des opérations / Operation's direction
jean-pascal.jegu@teratec.fr

Karim AZOUM,
directeur des programmes / Programs Director
karim.azoum@teratec.fr

Samir BEN CHAABANE,
directeur de projet / Project Manager
samir.ben-chaabane@teratec.eu

Marie-Françoise GERARD,
chefe de projet / Project Manager
marie-francoise.gerard@teratec.eu

Paul D'ESCODECA DE BOISSE,
ingénieur d'affaires / Business Engineer
paul.escodeca@teratec.eu

Lucile GARNIER,
coordinatrice projets / Project Coordinator
lucile.garnier@teratec.eu

