



Le numérique
de grande puissance
Technologies & usages

High Power Digital
Technologies & Uses

SIMULATION

QUANTUM

HPC

DATA
ANALYTICS

ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

RAPPORT D'ACTIVITÉ
ACTIVITY REPORT 2022





SOMMAIRE

SUMMARY

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2022
ACTIVITY REPORT

I Éditorial du Président • Chairman's Editorial	4
I Éditorial du Directeur • Director's Editorial	6
I Association Teratec • Teratec Association	7
I Activités européennes • European Activities	9
POP-2 • POP-2	10
Excellerat • Excellerat	11
FF4 EuroHPC • FF4 EuroHPC	12
FocusCoE • FocusCoE	14
CASTIEL • CASTIEL	15
EUROCC • EUROCC	16
EUMASTER4HPC • EUMASTER4HPC	20
I Technopole Teratec • Teratec Technopole	21
Campus Teratec • Teratec Campus	22
TGCC CEA • CEA TGCC	24
CCRT • CCRT	25
Support HPC • HPC Support	26
Laboratoire Exascale Computing Research • Exascale Computing Research Laboratory	27
BXI Advanced Fabric Management • BXI Advanced Fabric Management	28
I Enseignement & Formation • Education & Training	29
I Teratec Quantum Computing Initiative • Teratec Quantum Computing Initiative	31
Séminaires TQCI • TQCI seminars	32
Projets PAQ • PAQ Projects	34
I Forum Teratec • Forum Teratec	38
Sessions plénières • Plenary Sessions	40
Tables rondes • Round Tables	45
Trophées • Trophies	47
Ateliers techniques & applicatifs • Technical & Application Workshops	49
Exposition • Exhibition	57
I Promotion & Communication • Promotion & Communication	58



Après deux années particulières, marquées par la crise de la COVID19, Teratec a repris en 2022 une activité « normale », au service de ses membres. Le présent compte-rendu de notre activité en est le meilleur témoin : qu'il s'agisse du Forum, de notre participation à l'animation de la communauté quantique ou des projets que nous conduisons au profit des instances européennes, l'année 2022 a permis d'atteindre les objectifs que nous nous étions fixés en assemblée générale et de préparer la suite.

Notre Forum s'est tenu les 14 et 15 juin sur le campus de l'École Polytechnique, à Palaiseau. Après deux éditions digitales du Forum, le plaisir de se retrouver en « présentiel » a contribué à ce que cette édition 2022 soit une grande réussite. Un grand merci à tous ceux qui y ont participé.

Cette année 2022 est aussi celle pendant laquelle nous avons préparé une évolution majeure du Forum pour élargir l'audience, enrichir le contenu et maintenir des liens permanents entre les participants. L'animation de la communauté du HPC, du Big Data et de l'IA et maintenant du Quantique nous pousse à plus d'échanges, c'est pour cela que, en complément des deux journées du Forum, nous allons organiser des matinées thématiques et mettre en place une plateforme d'échanges. Enfin, pour que le nombre de participants continue à croître, nous avons décidé de localiser le Forum dans Paris, facilitant ainsi la venue de participants internationaux. Pour conduire cette évolution, nous nous sommes associés au groupe Infopro Digital, qui est notre partenaire de communication depuis plus de dix ans mais aussi l'un des grands organisateurs de salons professionnels et possède à la fois le professionnalisme et les moyens de nous accompagner dans cette « montée en gamme ». Parallèlement, nous avons poursuivi nos activités européennes et préparé le démarrage des nouvelles phases des projets venus à terme.

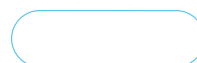


C'est le cas pour le centre de compétence français auquel sont associés maintenant INRIA, l'URCA et le CRIANN et dont nous assurons le pilotage. Nous déploierons notamment la place de marché que nous avons réalisée et qui permettra de mettre en contact tous les acteurs de notre domaine.

2022 a été également l'occasion de développer les activités quantiques réalisées dans le cadre de l'initiative Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI). Nous avons organisé plusieurs grands séminaires, suscité et accompagné la réalisation de plusieurs packs quantique financés par la Région Ile-de-France et participé activement au montage du projet de Benchmark lancé par le plan national quantique et le LNE. Ces activités devraient encore prendre de l'ampleur en 2023.

Je vous donne rendez-vous comme chaque année au Forum Teratec qui se tiendra au Parc Floral de Paris les 31 mai et 1^{er} juin prochains et sera le grand événement en matière de calcul Haute-Performance en France et en Europe, en réunissant une communauté de plus en plus large.

Daniel VERWAERDE
Président de Teratec



After two years of special conditions marked by the COVID-19 pandemic, Teratec resumed its «normal» activity to secure the optimal service level to its members in 2022. The present Annual Report is the best testimony: whether about the Forum, our contribution to drive the quantum community or, for projects that we lead to benefit the European authorities, the year 2022 allowed us to reach the objectives set to ourselves during our general assembly and to prepare for continued activity.

Our annual Forum was held last June 14 and 15 on the campus of the Ecole Polytechnique in Palaiseau. After two remote editions of the Forum in digital format, the pleasure of meeting again in person contributed to making this 2022 edition a great success. We express a big thank-you to all of those who participated.

This year 2022 was also a time during which we prepared a major evolution of the Forum to broaden its audience, enrich the content and maintain permanent links between participants. The animation of the HPC, Big Data and AI community, now joined by Quantum technologies pushes for more exchanges. That is why we will organize thematic morning sessions while setting up an exchange platform, in addition to the Forum held over two days. Finally and to ensure a growing number of participants, we have decided to locate the Forum in Paris, hence facilitating the reception of international participants. To lead this evolution forward, we have joined forces with the Infopro Digital Group which has been our communication partner for more than ten years already as one of the major organizers of professional trade shows, relying on their professionalism and means to pair up with us in this “top of the line” approach.



In parallel, we pursued our European activities and prepared to start new phases of projects that came to an end. This is the case for the French Competence Center that we are managing which is now including INRIA, URCA and CRIANN. In particular, we will be deploying the marketplace that we created there which will make it possible to gather all the players in our fields.

2022 was also an opportunity to develop the quantum activities carried out as part of the Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI). We organized several major seminars, initiated and supported the realization of several Quantum packs financed by the Ile-de-France Region, and actively participated in setting up the Benchmark project launched by the national quantum plan and the LNE. Such activities will continue and grow in 2023.

As I use to do every year, I look forward to seeing you at the Teratec Forum held at the Parc Floral de Paris next May 31 and June 1, standing as the major event in the field of High-Performance Computing in France and Europe bringing an increasingly large community.

Daniel VERWAERDE
Chairman of Teratec



Nous sommes entrés dans une phase d'accélération des développements technologiques dans nos domaines et nous devons préparer ensemble la façon dont nous allons les mettre en œuvre. L'arrivée prochaine et simultanée des machines exascale, de l'intelligence artificielle générative et du calcul quantique vont profondément modifier l'usage de ces technologies de grande puissance. L'Europe et la France se sont dotées de moyens pour accompagner ce mouvement et Teratec participe pleinement aux actions qui ont été lancées.

En Europe, Teratec a été chargé par EuroHPC de piloter la deuxième phase de mise en œuvre du Centre de compétence français pour le HPC/HPDA, l'IA et le calcul quantique, et nous sommes un des acteurs-clés de la coordination européenne des centres de compétences. En France, nous participons activement, avec la Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI), aux actions de développement du calcul quantique lancées par l'État (programme HQI) et par la Région Ile-de-France (Packs quantiques).

L'année 2023 va être une année riche en termes de contenu et d'évènements avec la transformation du Forum Teratec, qui va s'élargir avec des matinées thématiques et une plateforme permanente d'échanges, transformation que nous menons en partenariat avec le groupe Infopro Digital.

Tout ceci, nous allons le faire ensemble car c'est cette dynamique, à l'origine même de Teratec, de co-conception entre fournisseurs et utilisateurs qui déterminera l'ampleur des progrès réalisés.

En 2023, nous irons plus loin ensemble.

Hervé Mouren
Directeur de Teratec

We have come in a phase of accelerating technological developments in our fields and must prepare the way we will implement them all together. The imminent and simultaneous arrival of exascale machines, generative artificial intelligence and quantum computing will profoundly change the use of these high-power technologies. Europe and France have put in place the means to support this movement already and Teratec is fully involved in actions that have been launched.

In Europe, Teratec has been asked by EuroHPC to lead the second phase of implementation of the French Competence Center for HPC/HPDA, AI and quantum computing, and we are one of the key players in the European coordination of competence centers. As for France with the Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI), we are actively involved in the development of quantum computing being launched by the French government (HQI program) and the Ile-de-France region (Quantum Packs).

The year 2023 will be rich in terms of content and events with the transformation of the Teratec Forum which will be expanded with thematic mornings and a permanent service platform for exchanges, transformation that is carrying out in partnership with the Infopro Digital group.

We're going to do all this together as such a dynamics is at the very origin of Teratec, being built on co-design between suppliers and users that determine the extent of the progress made.

In 2023, we will go further together.

Hervé Mouren
Managing Director of Teratec



**Le bureau de Teratec,
élu lors de l'Assemblée Générale
du 16 septembre 2022**

**The board of Teratec,
elected at the General Assembly
of September 16, 2022**

- 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**

- AIRBUS représenté par • **represented by** Thierry CHEVALIER
- 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 AGGLOMERATION représenté par • **represented by** Gilles FRAYSSE
- CONSEIL DEPARTEMENTAL DE L'ESSONNE représenté par • **represented by** Patrick IMBERT
- CS SI représenté par • **represented by** Ghassan AZAR
- EDF représenté par • **represented by** Stéphane TANGUY
- HEWLETT PACKARD ENTERPRISE représenté par • **represented by** Laurent GRANDGUILLOT
- INTEL représenté par • **represented by** Pierre REYNAUD
- NUMTECH représenté par • **represented by** Pierre BEAL
- SAFRAN représenté par • **represented by** Frédéric FEYEL
- UCIT représenté par • **represented by** Philippe BRICARD
- UNIVERSITE DE VERSAILLES-SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES représenté par • **represented by** William JALBY
- Christian SAGUEZ, Président d'Honneur de Teratec • **Honorary Chairman**

L'équipe Teratec | The Teratec team

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

MEMBRES DE L'ÉCOSYSTÈME TERATEC

À la date du 31 décembre 2022

CLUSTER'S MEMBERS

As of December 31 2022



NOUVEAUX MEMBRES EN 2022 • NEW MEMBERS TO 2022

--	--	--	--	--	--

INDUSTRIELS UTILISATEURS • INDUSTRIAL COMPANIES

ENTREPRISES TECHNOLOGIQUES • TECHNOLOGY COMPANIES

ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE • TEACHING AND RESEARCH

COLLECTIVITÉS & PÔLES • LOCAL AUTHORITIES & CLUSTERS

--	--	--	--	--	--

Activités Européennes

European Activities



- Entreprise commune européenne pour le HPC
- Siège : Luxembourg
- 28 pays participants + la Commission Européenne
- Budget 2021-2027 : 7 MM€

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

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. En 2022, Teratec a été régulièrement associé aux travaux préparatoires menés sur ces sujets.

Euro HPC est une entreprise commune européenne dédiée au HPC, à laquelle participent la Commission européenne et 28 pays européens, dotée de 7 milliards d'euros, destinée à doter l'Europe de supercalculateurs au meilleur niveau mondial et d'accompagner la montée en compétences des acteurs européens du HPC. Dans ce cadre, nous avons achevé en 2022 le premier contrat de participation à la coordination, au niveau européen, de l'ensemble des Centres de Compétences nationaux créés dans tous les pays participants, et également la réalisation du Centre de Compétences français que TERATEC pilote en coopération avec GENCI et le CERFACS. Ce Centre de compétences a développé une approche originale et novatrice en constituant une « Place de Marché », garantissant à tous la visibilité de l'offre française, avec un accès direct à l'ensemble des fournisseurs, qu'il s'agisse de produits, de services, de recherche d'emplois ou de formation.

La préparation des étapes suivantes s'est concrétisée en fin d'année et Teratec sera engagé dès le début de 2023 dans leur réalisation, avec des moyens renforcés et la coopération de nouveaux partenaires.



Teratec and several of its members participate in various European initiatives, whether they are led by DG CONNECT attached to the European Commission, or the Joint Undertaking EuroHPC. In 2022, Teratec has been regularly involved in preparatory works carried out on these subjects.

EuroHPC is a European joint venture dedicated to HPC in which the European Commission and 28 European countries are participating. With a budget of €7 billion, it is designed to provide Europe with world-class supercomputers and to sustain the development of skills upgrade for European HPC players. In 2022, we have completed our first contract contributing to the European coordination of all the national Competence Centers set up with all participating countries, and achieved the French Competence Center that TERATEC is piloting in cooperation with GENCI and CERFACS. This Competence Center developed an original and innovative approach by creating a «Marketplace» that guarantees the visibility of the French offer to all players with direct access to all suppliers, be they products, services, job searches or training.

The preparation of the next steps already took shape at the end of the year and Teratec will be involved in their realization from the beginning of 2023, with reinforced means and cooperation of new partners.

POP2

Le centre européen d'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. Cette deuxième phase du projet a démarré en décembre 2018 et s'est poursuivie jusqu'à fin mai 2022. Ce projet a proposé des services gratuits à destination des développeurs, utilisateurs, vendeurs de codes et fournisseurs d'infrastructures HPC situés dans toute l'Europe. Ce programme est transverse à tous les domaines d'activité et offre des services d'analyse de performance et de « démonstration de faisabilité » pour améliorer la performance des codes parallélisés. Il propose également des sessions 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 HPC.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2022

Teratec a continué à identifier et sensibiliser des utilisateurs et a ainsi permis à 33 PME de bénéficier des services POP. Au total 180 services ont été fournis par les experts POP, dépassant largement les objectifs initiaux de 150 études. Teratec était également en charge de s'assurer de la satisfaction des clients quant aux services délivrés par les experts POP. Cet objectif a été atteint et dépassé avec plus de 94 % de satisfaction. Enfin les experts désignés par la CE pour examiner le projet POP ont salué l'excellence du travail effectué par les équipes POP.



Samir Ben Chaabane

Directeur de projet
samir.ben-chaabane@teratec.eu



Paul d'Escodoca de Boisse

Ingénieur d'affaires
paul.descodeca@teratec.eu

CONTACTS



POP2

The European Centre of Excellence Performance Optimisation and Productivity

→ PROJECT OBJECTIVES

Teratec holds one among partners of the **POP2** centre of excellence "Performance Optimization and Productivity" funded by the European H2020 framework program. For its second phase between December 2018 and May 2022, it offered **free services** to developers, users, code vendors and HPC infrastructure providers located across Europe. **POP2** spreads over all business domains. In addition to performance analysis and "Proof of Concept" services for performance improvement of parallelized codes, **POP** offers training programs for handling performance analysis tools as well as learning best practices in parallel programming for higher HPC efficiency.

→ 2022 ACHIEVEMENTS

Teratec continued to hiring users for the offered services. This resulted in 33 SMEs benefiting from POP services. A total of 180 services were delivered by POP experts, far exceeding the initial target of 150 studies

Teratec was also responsible for ensuring customer satisfaction with the services provided by **POP**. This objective was met and exceeded with over 94% satisfaction. Finally, reviewers appointed by the **EC** to evaluate the **POP** project pointed out the excellent work performed by **POP's** teams.

→ **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 UNIVERZITA OSTRAVA (CZ)

→ pop-coe.eu

🐦 @POP_HPC

🌐 LinkedIn group

📺 POPHPC YouTube Channel

EXCELLERAT

Le centre européen d'excellence pour les applications d'engineering

→ OBJECTIFS DU PROJET

Le Centre d'Excellence (CoE) EXCELLERAT pour les applications logicielles en ingénierie industrielle, qui avait démarré en décembre 2018 a été clôturé avec succès fin mai 2022.

La mission principale d'Excellerat était d'être un point d'accès pour les industriels utilisateurs de technologies et d'expertise de la simulation numérique. Cette mission sera maintenue et étendue lors de la phase 2 qui commencera en janvier 2023 pour 4 ans.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2022

Pour EXCELLERAT-1, Teratec a contribué à comprendre comment pérenniser EXCELLERAT et ses services envers les industriels. Teratec a également travaillé à la construction d'une communauté pour que les travaux d'EXCELLERAT bénéficient plus largement à l'écosystème industriel via des « Interest Groups » et des workshops dans des événements scientifiques et industriels. 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. Pour la phase 2 de EXCELLERAT, Teratec sera à nouveau impliqué dans les work packages concernant le marché européen et les problématiques de Business Développement ainsi que les notions clés pour cette phase 2 que seront la création d'impact afin de faire connaître et rayonner les résultats des deux phases d'EXCELLERAT.

EXCELLERAT

The European Centre of Excellence for Engineering

→ PROJECT OBJECTIVES

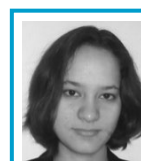
The EXCELLERAT Center of Excellence (CoE) for industrial engineering software applications started in December 2018 was successfully closed at the end of May 2022.

The main mission of Excellerat was to operate as an access point for industrial users of digital simulation technologies and expertise. This mission will be maintained and extended during phase 2 which will start in January 2023 for 4 years.

→ 2022 ACHIEVEMENTS

For EXCELLERAT-1, Teratec has contributed to understanding how to perpetuate EXCELLERAT and its services to industry. Teratec also worked on building a community so that EXCELLERAT's work would benefit the industrial ecosystem on a broader level via «Interest Groups» and has run workshops at scientific and industrial events. EXCELLERAT also put online a portal to access various information and services to make them available to the entire ecosystem.

For phase 2 of EXCELLERAT, Teratec will be involved again in the work packages concerning the European market and business development issues, attending to some key themes for phase 2 such as their reach and impact in order to disseminate and praise results of both phases of EXCELLERAT.



CONTACT

Marie-Françoise Gerard

Cheffe de projet

marie-francoise.gerard@teratec.eu

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

→ Project Partners

- HLRS : UNIVERSITÄT STUTTGART (DE)
- THE UNIVERSITY OF EDINBURGH (UK)
- CINECA CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO (IT)
- SICOS BW GMBH (DE)
- KTH : KUNGLIGA TEKNISKA HOGSKOLAN (SE)
- ARCTUR RACUNALNISKI INZENIRING DOO (SL)
- DLR : DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT- UND RAUMFAHRT (DE)

→ www.excellerat.eu

→ @EXCELLERAT_CoE

- 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)

FF4EuroHPC Favoriser l'accès au HPC pour les PME

→ OBJECTIFS DU PROJET

Le projet FF4EuroHPC vise à accélérer l'innovation des PME européennes grâce à l'utilisation du HPC et du HPDA. Pour cela, il cherche à faire développer 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 organisés pour sélectionner les applications métier les plus innovantes.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2022

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 issues de 22 pays. L'expertise des dossiers soumis a permis de retenir et financer 26 candidatures. Teratec est leader du WP4 "Exploitation & Business Development Support" dont l'objectif est d'accompagner les participants dans l'exploitation des résultats de leur expérimentation et dans le développement de leur business. Teratec et ses partenaires ont défini une méthodologie et mis en place les outils qui permettront d'atteindre les objectifs visés. Ceci a permis aux partenaires des expérimentations de mieux cerner les résultats exploitables issus de leur expérimentation et de préparer des business plans visant à faciliter la mise sur le marché de leurs solutions.

FF4EuroHPC Enabling SMEs to benefit from HPC

→ PROJECT OBJECTIVES

FF4EuroHPC is a project whose aim is the acceleration of the innovation of European SMEs through the use of HPC and HPDA by supporting the EuroHPC initiative dedicated to foster the industrial assimilation of these innovative technologies. The main objective is the realisation of industrial business applications, using HPC towards meeting the needs of industrial SMEs. FF4EuroHPC started in September 2020 for 3 year time. Its overall budget is 10 M€ of which 8 M€ are exclusively provisioned to realizing business applications. Two open calls have been set out to select the most innovative business applications.

→ 2022 ACHIEVEMENTS

Within the WP2 "Open Call Management" framework, Teratec participated in the preparation and management of open calls, handling the independent experts who analysed the different applications then selecting the most promising business applications. The first open call resulted in 68 applications from 19 countries of which 16 applications were selected and funded (including 2 French applications). The second open call gathered 70 applications from 22 countries. The appraisal of the submitted files led to retain 26 applications (including one French application). Teratec is now leading the WP4 «Exploitation & Business Development Support» whose objective is to help participants with exploitation of results of their experiments and in the development of their business. Teratec and its partners have defined a methodology and put in place the tools to achieve their objectives. This helped the experimentation partners to better identify the exploitable results and to prepare business plans and facilitate «time to market» of their solutions.



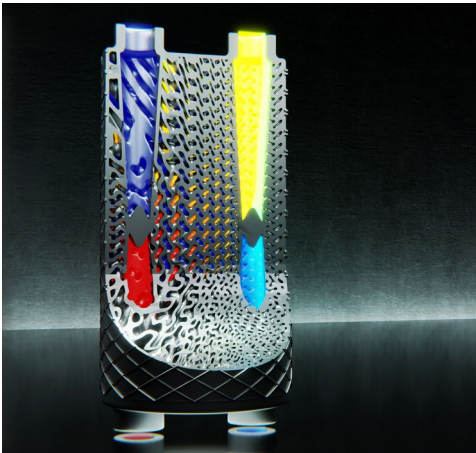
CONTACT



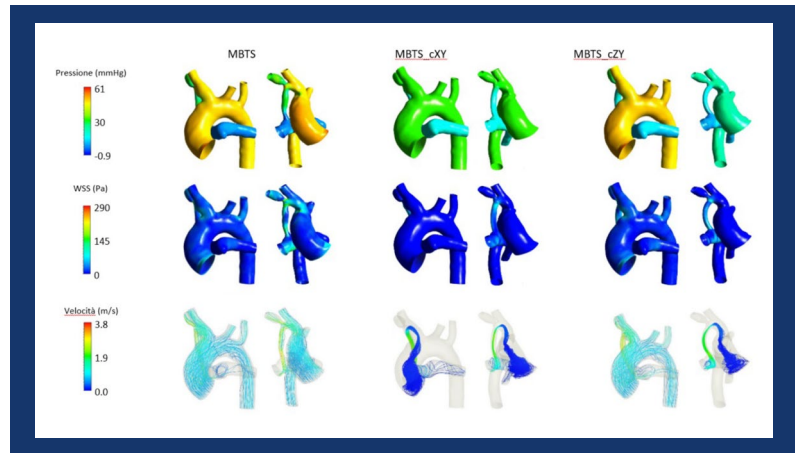
Samir Ben Chaabane

Directeur de projet

samir.ben-chaabane@teratec.eu



Topology Optimization of Micro-Channel Heat Exchangers



Cloud-Based HPC Platform to Support Systemic-Pulmonary Shunting Procedures

Teratec a organisé une série de workshops afin de permettre aux partenaires du premier open call de présenter leurs résultats à un large public et promouvoir les solutions qu'ils ont développées.

Les workshops ont été organisés selon 4 secteurs

- Médical et pharmaceutique
- Fabrication et ingénierie
- Météorologie et pollution
- Maintenance, agroalimentaire et gestion des actifs

Au total, 12 partenaires ont présenté leurs résultats et 180 personnes issues de toute l'Europe ont assisté à ces workshops.

16 « Success Stories » ont été produites et diffusées. Les vidéos des workshops sont accessibles sur la chaîne [YouTube de FF4EuroHPC](#).

Teratec participe également aux activités de dissémination et de communication autour de FF4EuroHPC à travers l'organisation de webinaires ou la participation à certains événements (dont EuroHPC Summit Week et le Forum Teratec) et en facilitant l'interaction et la collaboration entre certains partenaires des expérimentations et les NCCs (National HPC competence Centres).

Dans le cadre du second appel à projet les 26 expérimentations devraient être clôturées fin mai 2023. Une série de workshops sera également organisée par Teratec entre mi-mai 2023 et fin juin 2023 afin de présenter les résultats de ces travaux.

Teratec also organized workshops to present the outcomes of the first open call experiments and to allow partners to market the solutions they have developed. 180 people from all over Europe participated in these workshops.

16 success stories were produced and released. Videos from workshops are available on [YouTube de FF4EuroHPC](#).

In the framework of the second call for projects, the 26 experiments should be completed by the end of May 2023. A series of workshops will also be organized by Teratec between mid-May 2023 and the end of June 2023 to present results of these works.

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

→ **Project Partners**

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

→ www.ff4eurohpc.eu/

🐦 @FF4EuroHPC

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

📺 FF4EuroHPC YouTube Channel

FocusCoE

L'action de coordination et de soutien des centres d'excellence

→ OBJECTIFS DU PROJET

FocusCoE était l'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 clôturé en mars 2022, FocusCoE a coordonné les interactions avec l'écosystème HPC, en organisant certaines activités communes, et en fournissant des services de soutien aux CoE pour la promotion de leurs services et compétences.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2022

Teratec a apporté tout au long de ce projet son expérience et ses connexions vers le monde des utilisateurs industriels et académiques pour la promotion des offres de services des CoE.

A compter de 2023, la coordination des CoEs assurée par FocusCoE sera intégrée dans l'action de coordination et de support Castiel-2 qui gèrera également les interactions avec et entre les Centres de compétences européens (NCCs).

FocusCoE

The Coordination and Support Action of the Centres of Excellence

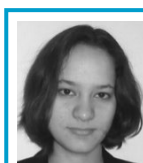
→ PROJECT OBJECTIVES

FocusCoE was the coordination and support action from the Horizon 2020 program that allowed the 14 Centers of Excellence to mutualize some of their activities to develop applications efficiently exploiting the upcoming exascale HPC systems. Started in December 2018 and ended in March 2022, FocusCoE coordinated interactions with the HPC ecosystem, organized some joint activities, shared best practices, and provided support services to the CoEs for the promotion of their skills and services.

→ 2022 ACHIEVEMENTS

Throughout this project, Teratec continued to bring its experience and connections to the world of industrial and academic users for the promotion of the CoE service offers.

As of 2023, the coordination of the CoEs carried out by FocusCoE will be integrated into the Castiel-2 coordination and support actions which will also attend to manage interactions with and between the European Competence Centers (NCCs).



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'Energie Atomique et aux Énergies 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)

→ www.focus-coe.eu

@FocusCoE

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

- KTH : Kuningla Tekniska högskolan (SW)
- 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)

CASTIEL

L'action de coordination et de support des centres de compétences

→ OBJECTIFS DU PROJET

L'Action de Coordination et d'Appui (CSA) CASTIEL coordonnée par l'Université de Stuttgart, via son centre de recherche HLRS et commencée en septembre 2020 s'est clôturée avec succès en décembre 2022. Cette CSA est renouvelée dès janvier 2023 pour 3 ans. En plus de continuer à assurer la coordination et le support des 33 Centres de Compétence nationaux de HPC au niveau européen, elle coordonnera également les 15 Centres d'Excellence en HPC (anciennement coordonnés par FocusCoE).

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2022

CASTIEL avait 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
- 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.

Ses objectifs sont amplifiés pour la phase 2 commençant en janvier 2023. De plus, de nouveaux objectifs ont été ajoutés concernant par exemple le développement d'une solution type « marketplace » dédiée au services HPC/HPDA/IA pour l'industrie au niveau européen.

Teratec continuera à apporter son expertise aux différents sujets-clés de CASTIEL 2, particulièrement pour les interactions avec l'industrie et pour la mise en valeur des différents services pour le HPC/HPDA/IA des Centres de Compétences.



CONTACT



Marie-Françoise Gerard

Cheffe de projet

marie-francoise.gerard@teratec.eu

CASTIEL

Coordination and Support Action of competence centers

→ PROJECT OBJECTIVES

Started in September 2020, the CASTIEL Coordination and Support Action (CSA) run in tandem with the University of Stuttgart via its research center HLRS was successfully concluded in December 2022. The activities of CSA are renewed as of January 2023 for 3 years. In addition to continuing to coordinate and support the 33 national HPC Competence Centers at the European level, it will also coordinate the 15 HPC Centers of Excellence (formerly coordinated by FocusCoE).

→ 2022 ACHIEVEMENTS

CASTIEL maintained its focus on five main objectives to: identify and map the available skills in each country, provide support for the development of training activities, help promote industrial interactions along with the "Business Development" of each NCC, provide support in terms of communication to the national NCCs in order to increase the European notoriety for EuroCC, centralize and unify access to skills, tools and media.

Its objectives are being amplified for phase 2 starting in January 2023. In addition, new objectives have been added concerning, for example, the development of a « marketplace » solution dedicated to HPC/HPDA/IA services for industry at the European level.

Teratec will continue to bring its expertise in the different key topics of CASTIEL 2, particularly addressing interactions with the industry and overseeing enhancement of the different services for HPC/HPDA/IA of the Competence Centers.

→ **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)

→ www.eurocc-access.eu/

 @CASTIEL_project

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

EuroCC

Les centres de compétence nationaux en HPC, HPDA and AI

Dans le cadre du projet EuroCC d'Horizon 2020 de l'Union européenne, les 33 partenaires participants ont créé dans leurs pays respectifs, un centre national de compétence (NCC) unique dans le domaine du HPC, du HPDA et de l'IA. Ces NCC coordonnent les activités dans tous ces domaines technologiques et offrent un point de contact unique pour les clients de l'industrie, de la recherche académique et dans l'ensemble de l'économie. Le projet EuroCC a été financé à 50 % par H2020 (EuroHPC Joint Undertaking [JU]) et à 50 % par des financements nationaux dans les pays partenaires pour une durée de 28 mois, du 01.09.2020 au 31.12.2022.

→ LES ACTIONS DES CENTRES DE COMPÉTENCE

Les 33 Centres de Compétence ont fourni des cartographies de formations, de compétences, et d'offres de service pour les technologies de HPC, de HPDA et de l'IA.

Ces cartographies ont un rôle essentiel pour diffuser ces technologies et sensibiliser les utilisateurs. Elles permettent à tout utilisateur, où qu'il soit en Europe, d'avoir la connaissance des endroits où il peut disposer de formations, d'expertises, de compétences ou d'offres de service.

Ce travail a été réalisé dans chacun des 33 pays en suivant un processus identique imposé par la Commission et intégré dans une cartographie européenne, piloté par l'Action CASTIEL de coordination des Centres de Compétence nationaux en HPC, accessibles à partir du portail "EuroCC Access" : <https://www.eurocc-access.eu>.



CONTACT



Karim Azoum

Directeur des programmes

karim.azoum@teratec.fr

EuroCC

National Competence Centers on HPC, HPDA and AI

As part of the European Union's Horizon 2020 EuroCC project, the 33 participating partners have established a single National Competence Center (NCC) in their respective countries in the field of HPC, HPDA and AI. These NCCs coordinate activities in all these technology areas and provide a single point of contact for customers in industry, academic research and the wider economy. The EuroCC project was funded for 50% by H2020 (EuroHPC Joint Undertaking [JU]) and 50% by national funding in each country partners for a 28 month time, from 01.09.2020 to 31.12.2022.

→ THE ACTIONS OF THE COMPETENCE CENTERS

The 33 Competence Centers provided orientation maps for training, skills acquisition, and service offerings for HPC, HPDA and AI technologies.

These maps are essential for disseminating these technologies and raising awareness among users. They allow any user, wherever in Europe, to know where he can get training, expertise, skills or service offers.

This work has been carried out in each of the 33 countries following an identical process enforced by the Commission as integral part of a European cartography, led by the CASTIEL Action for the coordination of national HPC Competence Centres, all resources accessible from the «EuroCC Access» portal: <https://www.eurocc-access.eu>.

→ **Coordinator** • HLRS

→ **Les partenaires européens responsables de la mise en place des NCC**

- HLRS • USTUTT • GCS • IICT • UNIVIE • SRCE • CaStoRC
- IT4I • DTU • UTARTU • CSC • GRNET • KIFÚ • ICHEC
- CINECA • LitGrid • RTU • SIGMA2 • NORCE • SINTEF
- CYFRONET • FCT • ICI • ARNES • BSC • UU • ETH Zurich
- TUBITAK • UEDIN • TERATEC • SURF • SARA
- CENAERO • LUXINNOVATION • CCSAS • UKIM • UICE
- UDG

CC-FR

Le centre de compétence français en HPC HPDA et IA

Le centre de Compétence Français, CC-FR, est piloté par TERATEC en association avec le CERFACS et avec la participation de GENCI et le réseau des 21 mésocentres. Ce projet a représenté un volume de travail pour les 3 partenaires de l'ordre de 118 homme/mois avec un budget global de 1,55 M€ sur 28 mois, financé à parts égales par la Commission européenne et l'État français au travers de l'ANR. TERATEC et le CERFACS ont été en charge des cartographies de formation, de compétence et des offres de service et de leur accessibilité. GENCI, en association avec le réseau des 21 mésocentres, ont accompagné 17 PME à l'usage du HPC (expertise et ressources de calcul) au travers d'un programme spécifique dans la continuité du projet SiMSEO.

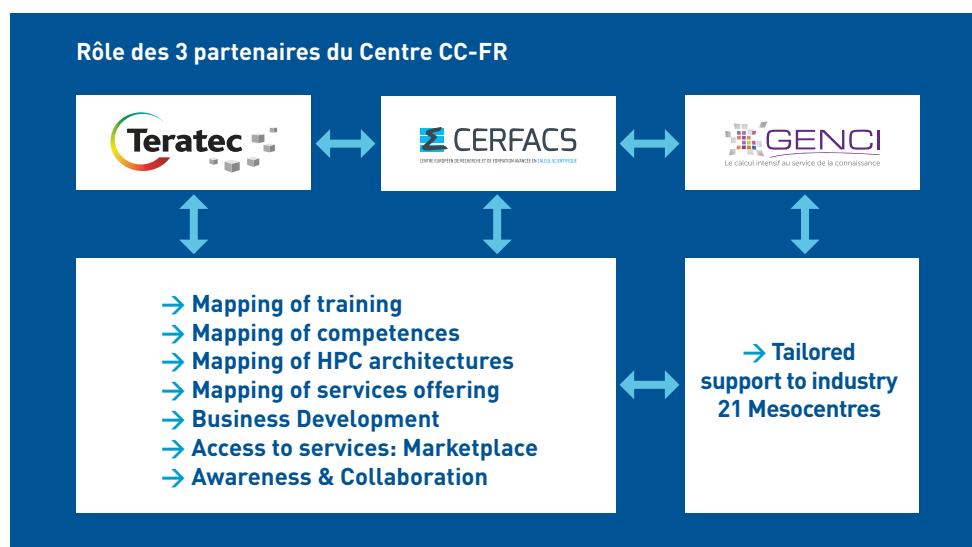
L'originalité de la proposition française repose sur la structuration des actions et services autour de la Place de Marché CC-FR qui permet à tous les fournisseurs de référencer leurs offres de formation, de compétence, de service, d'événements, d'offres d'emploi et aux utilisateurs de faire des recherches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

CC-FR

French Competence Centre in HPC, HPDA and AI

The French Competence Center, CC-FR, is led by TERATEC in association with CERFACS, with the participation of GENCI and the network of 21 mesocenters. This project accounts to a combined workload for the three partners of about 118 person /month with a total budget of €1.55 million over 28 months, financed in equal parts by the European Commission and the French government through the ANR. TERATEC and CERFACS were in charge of mapping training, skills capitalization, and service offerings and access. GENCI, in association with the network of 21 mesocenters, supported 17 SMEs in the use of HPC (expertise and computing resources) through a specific program continuous with the SiMSEO project.

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



→ Les services déployés par le Centre de Compétence CC-FR

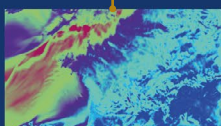
Les cartographies: Le centre de compétence CC-FR a réalisé différentes cartographies rendues directement accessibles sur le site : www.cc-fr.eu

- 17 revues spécialisées
- 70 événements référencés
- 160 offres d'emploi dédiées au HPC, HPDA et IA
- 200 acteurs de l'innovation
- 286 formations HPC, HPDA et IA: 100 formations initiales et diplômantes, 130 formations continues et plus de 56 MOOC

Une cartographie de plus de 40 architectures HPC existantes et émergentes a été réalisée ainsi qu'une analyse sur la disponibilité, l'accessibilité et l'applicabilité de ces architectures.

Formation HPC: A dessein d'accompagner les industriels à l'usage du HPC, le Centre CC-FR a élaboré une formation d'introduction au HPC sous le format SPOC (Small Private Online Course) d'une durée de 25 heures réparties sur 4 semaines. Cette formation aborde les thématiques suivantes :

- Introduction au HPC
- Architecture HPC
- Techniques de programmation parallèle
- Introduction à l'IA et au Quantique



Risk Weather Tech



HORAE TECHNOLOGY



advestis



braintale



CEVAA

→ Project Partners

- TERATEC (Coordinator)
- CERFACS
- GENCI

→ www.eurocc-access.eu

→ www.cc-fr.eu

🐦 twitter.com/CCFR90272929

🌐 linkedin.com/company/centre-cc-fr

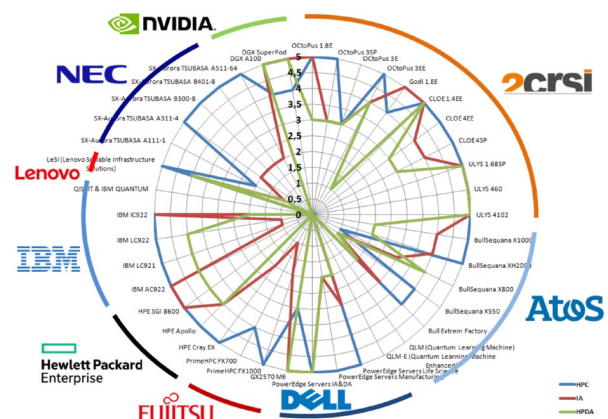
📺 youtube.com/gZkM_TMRvbo

→ Services deployed by the CC-FR Competence Center

Mapping: The CC-FR Competence Centre has produced various maps directly available on the website: www.cc-fr.eu

- 17 specialized magazines
- 70 referenced events
- 160 job offers dedicated to HPC, HPDA and AI
- 200 innovation key players
- 286 HPC, HPDA and AI training courses: 100 initial and graduating courses, 130 continuing education courses and more than 56 MOOCs

A mapping of more than 40 existing and emerging HPC architectures was produced as well as an analysis of the availability, accessibility and applicability of these architectures.



HPC training: In order to support industrialists in the use of HPC, the CC-FR Center has developed an introductory HPC training course in SPOC (Small Private Online Course) format of 25 hour duration over 4 weeks. The course covers the following topics:

- Introduction to HPC
- HPC architecture
- Parallel programming techniques
- Introduction to AI and Quantum

L'accompagnement des PME à l'usage du HPC, HPDA et IA: Le Centre CC-FR a déployé au travers du réseau composé de 21 mésocentres, un programme d'accompagnement de proximité et sur mesure des industriels à l'usage du HPC, HPDA. Ce programme propose conseil, diagnostic, audit, accès à des ressources de calcul, développement/optimisation de codes, financement et s'est traduit par la réalisation de 17 Preuves de Concept (PoC).

La Place de Marché CC-FR: Afin de rendre accessibles les écosystèmes, les compétences, les formations et les offres de service HPC, HPDA et AI, le centre CC-FR a créé et déployé une Place de Marché accessible gratuitement : <https://cc-fr.eu/place-de-marche>. Cette Place de Marché est en ligne depuis le 20/05/22 et regroupe déjà : 139 profils d'utilisateurs issus de 45 organisations mettant à disposition 447 offres de service.

Support for SMEs in the use of HPC, HPDA and AI:

Through its network of 21 mesocenters, the CC-FR Center has deployed a program of local support tailored to industry for their use of HPC, HPDA and AI. This program offers advice, diagnosis, audit, access to computing resources, code development / optimization, financing, and resulted in the realisation of 17 Proofs of Concept (PoC).

The CC-FR Marketplace: In order for the ecosystems, skills, training and service offerings of HPC, HPDA and AI to be available, the CC-FR center has created and deployed a freely accessible Marketplace: <https://cc-fr.eu/place-de-marche>. The Marketplace has been online since 20/05/22 and already includes: 139 user profiles from 45 organizations providing 447 registered service offers.

447 services offerings referenced

- 5 Hardware
- 137 Software
- 51 Service delivery
- 6 Access to HPC resources
- 178 Trainings: 11 init, 86 cont, 81 MooC
- 19 Job offerings
- 51 Events

Users skills

- HPC: 76%
- HPDA: 46%
- IA: 55%
- Simulation: 27%

Function

- Teaching • Research : 17%
- CEO • CTO • Managers : 14%
- Heads of departments : 7%
- Engineers • Project managers : 52%
- Consulting : 4%
- Marketing : 6%

Elle va se développer dans les prochains mois tant au niveau national qu'europpéen :

- Un déploiement national est prévu dans le cadre de EuroCC 2.
- Une preuve de Concept a été mise en place avec le Centre de Compétence Belge "EuroCC Belgium" : <https://www.enccb.be>.
- Un benchmark a été initié avec CASTIEL dans l'idée de déployer la place de Marché CC-FR au niveau européen.

Le projet EuroCC 2: Dans la continuité du projet EuroCC, la phase 2 sera déployée sur une période de trois ans à partir du 1/1/2023. Elle sera pilotée par TERATEC en partenariat avec le CERFACS, INRIA, ROMEO, le CRIANN et avec la participation du réseau des 21 mésocentres.

It will develop in the coming months at both national and European levels:

- A national deployment is planned within the framework of EuroCC 2.
- A proof of concept has been set up with the Belgian Competence Centre «EuroCC Belgium»: <https://www.enccb.be>
- A benchmark initiative has been set with CASTIEL in view to deploy the CC-FR Marketplace at the European level.

The EuroCC 2 project: As a continuation of the EuroCC project, phase 2 will be deployed over a three-year period from 01/01/2023. TERATEC is in charge for piloting phase 2 in partnership with CERFACS, INRIA, ROMEO, and CRIANN, and with participation of the network of 21 mesocenters.

EUMaster4HPC Le Master européen dédié au HPC

→ OBJECTIFS DU PROJET

EUMaster4HPC est un consortium européen financé par la Joint Undertaking EuroHPC dont l'objectif est de concevoir et d'implémenter le premier Master européen du HPC. Composé d'universités, de centres de recherche/calcul et de partenaires industriels, EUMaster4HPC est en charge de définir un curriculum commun sur le HPC en Europe et de créer un réseau collaboratif pour renforcer l'écosystème européen du HPC. EUMaster4HPC a commencé en Janvier 2022 pour une durée de 4 ans. Son budget global est de 7M€ dont une grande partie réservée exclusivement aux bourses et activités pour les étudiants. L'objectif est d'atteindre 150 étudiants diplômés en 2025.

→ ACTIVITÉS MENÉES EN 2022

Dans le cadre du projet, Teratec a participé à la préparation et à la diffusion des différents appels à candidatures à destination des étudiants. Teratec est également impliqué dans le WP5 "Students and Teachers' Mobility & Industrial Internships" et a contribué à l'organisation de workshops et d'écoles d'été grâce à ses contacts privilégiés auprès d'industriels membres de Teratec. DDN Storage, DoltNow, NumTech et TotaLinux, ont répondu présents pour ces premières éditions.

Un workshop a été organisé à Reims le 12 décembre 2022 à destination des étudiants pour présenter les différentes carrières existantes dans le domaine du HPC, deux industriels membres de Teratec (DDN Storage et DoltNow) étaient présents et ont pu échanger avec les étudiants. Les acteurs industriels seront également impliqués avec l'accueil des étudiants en stages dès Janvier 2024!



CONTACT



Lucile Garnier
Coordinatrice Projets
lucile.garnier@teratec.eu

EUMaster4HPC European Master for HPC

→ PROJECT OBJECTIVES

EUMaster4HPC is a European HPC consortium leading educational activities, funded by the EuroHPC Joint Undertaking to design and implement the first pan-European HPC Master Programme. Comprised of universities, research and supercomputing centres and industrial partners, the objective is to define a joint curriculum in HPC across Europe and create a collaborative network leveraging and strengthening the European ecosystem in HPC.

EUMaster4HPC started in January 2022 for a duration of 4 years. With an overall budget of 7 M€, most of it is exclusively provisioned for the students' scholarships and activities. The goal is to reach 150 graduate students by 2025.

→ 2022 ACHIEVEMENTS

Within the project framework, Teratec contributed to the preparation and dissemination of calls for applications among students. Teratec is also involved in WP5 "Students and Teachers' Mobility and Industrial Internships" and participated to the organization of workshops and summer schools due to its privileged contacts with industrial stakeholders and Teratec members: DDN Storage, DoltNow, NumTech and TotaLinux, actively responded to join the first editions.

During a workshop lately organized in Reims on the 12th of December 2022 to present the HPC careers to students, two industrial Teratec members (DDN Storage and DoltNow) were present and exchanged with students during lively discussions. Other industrial stakeholders will also become involved with students' internships starting as soon as January 2024!

→ **Coordinator** • Dr. Pascal Bouvry, University of Luxembourg (Uni.lu)

→ **More than 65 partners are involved in the creation of this European Master programme with**

- 8 AWARDING UNIVERSITIES,
- 38 PARTNER UNIVERSITIES & ACADEMIC PARTNERS
- 19 CONTRIBUTING PARTNERS INCLUDING TERATEC
- 36 ADDITIONAL PARTNERS

→ <https://eumaster4hpc.uni.lu/>

@EUMaster4HPC

<https://www.linkedin.com/company/eumaster4hpc>

EUMaster4HPC YouTube Channel

Technopole Teratec | Teratec Technopole



© P.Stroppa

Depuis 2012, s'est progressivement constitué à l'initiative du CEA et de Teratec un écosystème dédié au numérique de grande puissance. Le Très Grand Centre de calcul du CEA et le Campus Teratec forment aujourd'hui une véritable technopole qui va s'élargir en 2023 avec la création par Eclairion d'une activité d'hébergement de supercalculateurs.

À partir de 2022, le TGCC a vu la mise en service d'émulateurs de calculateurs quantiques. Dès 2023 et régulièrement, des premiers calculateurs quantiques seront mis en service dans le cadre de la stratégie nationale sur les technologies quantiques.

Le développement d'activités nouvelles va se poursuivre, notamment dans les grands domaines prometteurs que sont l'intelligence artificielle et le calcul quantique.

Ces activités seront toujours développées dans l'esprit qui anime Teratec depuis sa création, qui est de les concevoir et de les réaliser en co-conception (co-design) entre fournisseurs et utilisateurs. C'est la façon la plus efficace de maîtriser ces technologies et de réaliser les nouveaux produits et les nouveaux services qui deviendront une des clés du développement des entreprises.

Since 2012, an ecosystem dedicated to high-power computing has gradually been built up on the initiative of the CEA and Teratec. The CEA's Very Large Computing Center (for TGCC) and the Teratec Campus now form a real technology park going to expand in 2023 with the creation of a supercomputer hosting activity by Eclairion.

Starting in 2022, the TGCC experienced the commissioning of quantum computer emulators. From 2023 then regularly, first quantum computers will be implemented as part of the National Quantum Technology Strategy.

The development of new activities will go on, particularly in the promising fields of artificial intelligence and quantum computing.

These activities will always keep being developed with the same spirit that has driven Teratec since its creation, meant to design and implement these with joint efforts between suppliers and users. This is the most efficient way to master these technologies and to create new products and services that will become key factors to business development.

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.

À partir de 2022, le TGCC a vu la mise en service d'émulateurs de calculateurs quantiques. Dès 2023 et régulièrement, des premiers calculateurs quantiques seront mis en service dans le cadre de la stratégie nationale sur les technologies quantiques.



© P.Stroppa

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.



© P.Stroppa

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.

Campus Teratec

- 300 salariés
- Entreprises technologiques
- Industriels utilisateurs
- Laboratoires de recherche industrielle

- 300 employees
- Technology companies
- Industrial users
- Industrial research laboratories

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.

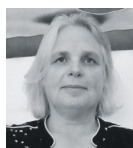
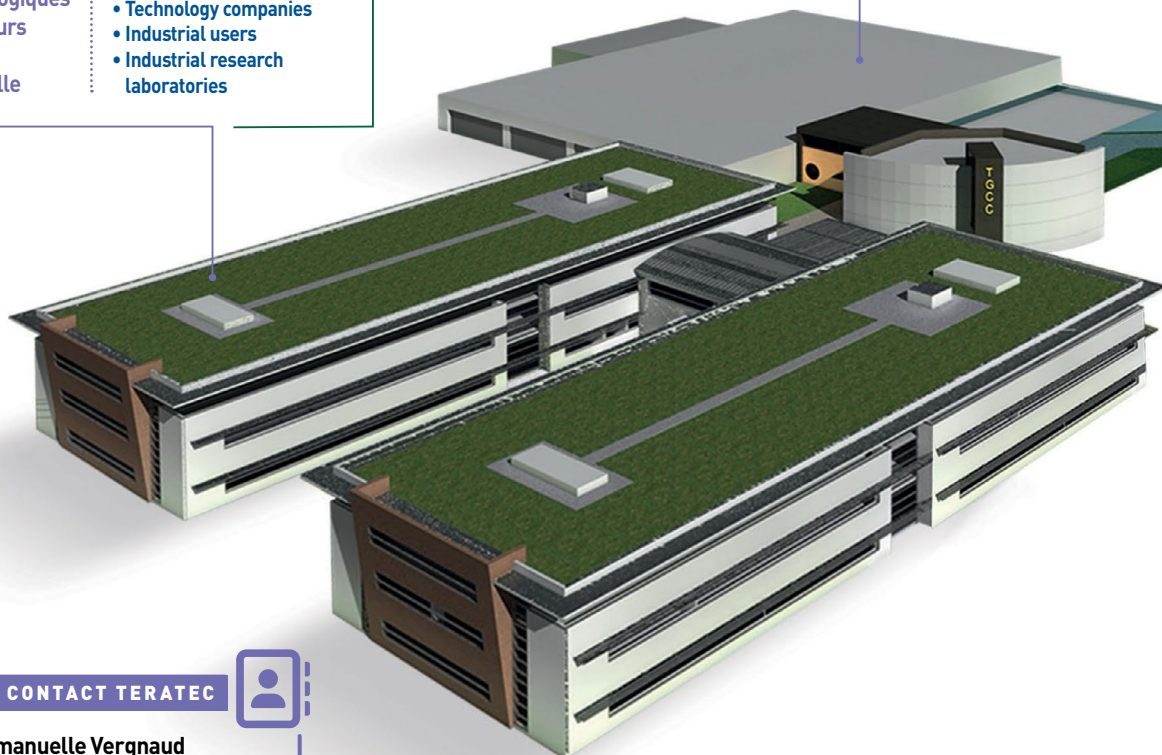
→ INDUSTRIAL RESEARCH LABORATORIES

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

TGCC du CEA

- Joliot-Curie - Recherche européenne
- CCRT - Industriels
- Nouveaux équipements
 - QLM Quantum Learning Machine au CCRT
 - Machines quantiques 2022-2023

- Joliot Curie - European research
- CCRT - Industrial users
- New facilities
 - QLM Qantum Learning Machine in the CCRT
 - Quantum machines 2022-2023



CONTACT TERATEC

Emmanuelle Vergnaud
 Direction des opérations
emmanuelle.vergnaud@teratec.fr

TGCC • Très Grand Centre de calcul du CEA

CEA TGCC • Very Large Computing Center



© P. Stroppa

Situé face au **Campus Teratec** avec lequel il constitue la **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 (partitions SKL, AMD Rome, V100, et une partition exploratoire ARM).

Le TGCC-cloud offre par ailleurs des services plus interactifs calcul/données via une plateforme ICEI-Fenix.

En 2022 l'aménagement d'une salle du TGCC dédiée aux machines quantiques a démarré, afin d'accueillir fin 2023 une première machine Fresnel de la société Pasqal couplée à Joliot-Curie, dans le cadre du projet européen HPCQS. D'autres QPU suivront, dans le cadre du projet national de plateforme de calcul hybride HQI (comme avec le prochain projet EuroHPC EuroQCS-FR).

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.

Its computing power is 22 petaflops: SKL, AMD Rome, V100 partitions and an exploratory ARM partition.

TGCC-Cloud extension offers more interactive compute/data services via an ICEI/Fenix platform implementation.

In 2022 the refurbishment of a machine room dedicated to quantum computing started, in order to host a first Fresnel machine, from the Pasqal company, coupled to Joliot-Curie at the end of 2023, as part of the European HPCQS project. More QPUs will follow at TGCC, in the context of HQI French hybrid national computing platform; the next such project will be EuroHPC EuroQCS-FR.

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.

Les partenaires du CCRT en 2022 sont :

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 enfin le Cerfac.

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.



© CEA/CADAM

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.

In 2022 CCRT partners are : **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.

CONTACT



Nicolas Lardjane

Responsable du TGCC-CCRT, CEA

nicolas.lardjane@cea.fr

Support HPC d'Atos

Le support technique Hard et Soft est un service de conseil et de gestion d'incidents via un centre d'appels 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.



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.

CONTACT



Pascal Delcourt

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

Laboratoire Exascale Computing research

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 HPC 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: <https://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 2022, nous avons poursuivi nos travaux sur l'utilisation des outils pour analyser et optimiser des applications du CEA: simulation transport neutronique par des méthodes Monte Carlo (PATMOS), hydrodynamique (ARMEN) et dynamique moléculaire (EXASTAMP). Nous avons aussi abordé l'analyse et l'optimisation d'applications utilisant la plateforme de développement ARCANE (MaHyco, Pattern4GPU). Les gains de performance obtenus pour l'ensemble de ces applications 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: MPC a amélioré son support des standards OpenMP et MPI et MAQAO a intégré un premier support pour les GPU. Enfin, nous avons développé une nouvelle interface utilisateur afin de guider le développeur dans l'analyse et l'optimisation de son code.

CONTACT

William Jalby

UVSQ - Responsable du laboratoire ECR

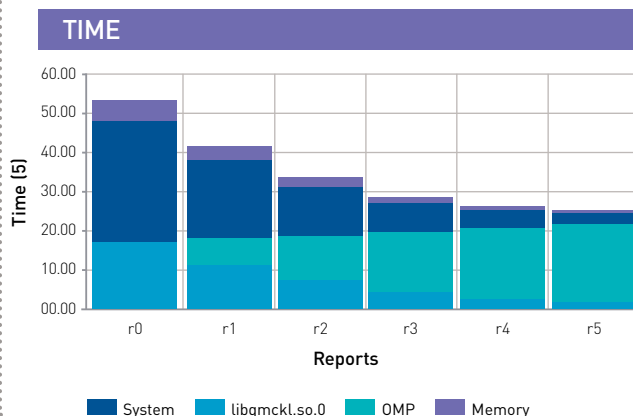
william.jalby@uvsq.fr

Exascale Computing Research laboratory

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 oriented HPC Exascale and post-Exascale. For the last ten years, it has acquired a very good reputation thanks to the development of software tools recognized by the community: MPC (unified runtime allowing to efficiently support MPI, OpenMP and PThreads: <https://mpc.hpcframework.com/>), MAQAO (system of tools dedicated to performance analysis and code optimization: www.maqao.org) and VERIFICARLO (numerical stability analysis tool: github.com/verificarlo/verificarlo).

In 2022, we continued our work on the use of tools to analyze and optimize CEA applications: neutron transport simulation by Monte Carlo methods (PATMOS), hydrodynamics (ARMEN) and molecular dynamics (EXASTAMP). We also addressed the analysis and optimization of applications using the ARCANE development platform (MaHyco, Pattern4GPU). The performance gains obtained for all these applications were substantial: between 5 and 20% on the total execution time.

This work was also an opportunity to test and improve our tools and to develop a new user interface for MAQAO to guide the developer in the analysis and optimization of his code.



BXI Advanced Fabric Management

Atos a développé une technologie d'interconnexion de nouvelle génération, [Bull eXascale Interconnect \(BXI\)](#) qui permet grâce à l'implémentation du protocole de communication innovant Portals 4, d'améliorer les performances, l'évolutivité, l'efficacité, la fiabilité et la qualité de service pour des communications extrêmes dans un cluster.

L'implémentation complète de cette technologie de réseaux, couvre un large domaine fonctionnel et technique nécessitant des éléments matériels, permettant de connecter les serveurs de calculs et de services d'un cluster HPC. Cet équipement est composé de cartes réseaux PCIe BXI, de routeurs BXI et d'un câblage spécifique supportant un haut débit de communication. Ce matériel est accompagné par deux familles de logiciels dont une regroupée sous le patronyme : Advanced Fabric Management de BXI (AFM) qui permet de configurer et de maintenir les routes de communications entre les éléments du cluster connectés par ce réseau.

Le Fabric Management et les outils associés sont développés par une équipe de Recherche & Développement logiciel HPC d'Atos, sur le site de TERATEC. Ces travaux sont effectués en étroite collaboration avec le CEA, partenaire de R&D et client de la technologie BXI tout comme le TGCC.

Cet AFM a été enrichi en 2022 avec des commandes permettant la collecte de l'ensemble des compteurs de performances et d'erreurs disponibles au sein des routeurs BXI d'un cluster.

L'équipe de R&D BXI AFM d'Atos regroupe sur le site de Teratec différentes expertises et domaines de développements logiciels : réseaux IP, OS Linux, système temps-réel, modélisations réseaux, algorithmie de routage, interface d'administration, environnement de tests fonctionnels et techniques,...

BXI Advanced Fabric Management

Atos has developed a technology next-generation interconnect, [Bull eXascale Interconnect \(BXI\)](#) who allow with the implementation innovative communication protocol Portals 4, improve performance, scalability, efficiency, reliability, and quality of service for communications extremes in a cluster .

The full implementation of that network technology covers a wide functional and technical area requiring material elements, to connect servers calculations and services of an HPC cluster. This equipment consists of cards networks PCIe BXI, routers BXI and specific cabling supporting a high communication speed. This hardware is accompanied by two families of software whose one grouped under the surname: Advanced Fabric Management of BXI (AFM) which makes it possible to configure and maintain the communication routes between the elements of the cluster connected by this network.

the Fabric Management and the associated tools are developed by an Atos HPC Software Research & Development team, on the site of TERATEC. This work is carried out in close collaboration with the CEA, R&D partner and customer of the BXI technology as well as the TGCC.

This AFM has been enriched in 2022 with some orders allowing the collection of together performance and error counters s available within are routers BXI of a cluster.

The AFM BXI R&D team Atos brings together on the site of Teratec different areas of expertise and areas of developments software: networks IPs , OS Linux, system real-time, network modeling, routing algorithm, administration interface, environment of functional and technical tests,...

<https://atos.net/en/products/high-performance-computing-hpc/bxi-bull-exascale-interconnect>

CONTACT

**Bruno Farcy**

Interconnect Env SW Product Owner

[Bruno.farcy@atos.net](mailto:bruno.farcy@atos.net)

Enseignement & Formation

Education & Training

Teratec est partie prenante de plusieurs actions de formation montées par ses membres: UVSQ (Master HPC), ENSIIE... et est partenaire du projet EUMaster4HPC dans lequel Teratec est en charge de la relation avec les industriels.

Consciente de l'importance, dans la formation des étudiants, d'intensifier le lien avec les industriels et les fournisseurs, Teratec a également organisé en 2022 **un hackathon** dont la réussite est un bon exemple de ce que peut apporter une collaboration entre les différents acteurs du HPC: industriels, fournisseurs de technologies, universités et écoles d'ingénieurs.

Du 28 novembre au 5 décembre 2022, 10 équipes de 4 étudiants des M2 issues des universités de Bordeaux, de Champagne Ardennes (URCA), de Perpignan Via Domitia, de Versailles Saint-Quentin (UVSQ) et de l'ENSEIRB ont participé à une compétition virtuelle autour des codes de calcul fournis par **EDF R&D** (code Saturne) et la **CGG** (code Stencil utilisé dans les applications sismiques).

En s'appuyant sur ces codes industriels, ce hackathon HPC organisé par **Teratec** et **AWS** avec le soutien d'**ARM** et d'**UCit** a permis aux étudiants d'accroître leur compréhension des enjeux industriels autour de la simulation haute performance et de se familiariser à l'utilisation du Cloud Computing pour le développement, l'analyse de performance et l'exécution de codes de calculs dits HPC.

L'UVSQ Paris Saclay a remporté cette compétition en inscrivant 3 équipes sur le Podium. Bravo à l'équipe de Hugo **BATTISTON**, Guillaume **BIGAND**, Mathys **JAM** et Benjamin **LOZES** qui termine première. Les équipes « The Assembler » et « Arm yourself » se partagent la seconde place.



Teratec is a stakeholder in several training initiatives organized by its members: UVSQ (Master HPC), ENSIIE... and is a partner in the EUMaster4HPC project in which we take charge of a close relation with industry.

Being aware of the importance of intensifying the link with industrialists and suppliers for the training of students, Teratec also organized **a hackathon** in 2022 which success exemplifies the collaboration between the various players in HPC: industrialists, technology suppliers, universities and engineering schools.

From November 28 to December 5, 2022, 10 teams of 4 Master2 students from the universities of Bordeaux, Champagne Ardennes (URCA), Perpignan Via Domitia, Versailles Saint-Quentin (UVSQ) and ENSEIRB took part in a virtual competition based on calculation codes provided by **EDF R&D** (Saturn code) and **CGG** (Stencil code used in seismic applications).

Based on these industrial codes, this HPC hackathon organized by **Teratec** and **AWS** with the support of **ARM** and **UCit** allowed students to improve their understanding of industrial issues around high-performance simulation, and to become familiar with the use of Cloud Computing for development, analysis of performance as well as execution of HPC codes.

The **UVSQ Paris Saclay** won this competition raising 3 teams on the Podium. Congratulations to the team of Hugo **BATTISTON**, Guillaume **BIGAND**, Mathys **JAM** and Benjamin **LOZES** who finished first. The teams «The Assembler» and «Arm yourself» share the second rank.

Master Calcul Haute Performance simulation

La maîtrise de la simulation et du calcul Haute Performance est un enjeu important pour la compétitivité des entreprises, par la réduction du temps et des coûts de conception d'un produit.

Le Master CHPS, démarré en 2010, fut le premier en France entièrement dédié à former des cadres spécialisés dans ce domaine essentiel. Il offre deux parcours/spécialisations : Informatique Haute Performance (IHPS) et Modélisation et Simulation pour le Calcul Haute Performance (MSCHP) qui a 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.

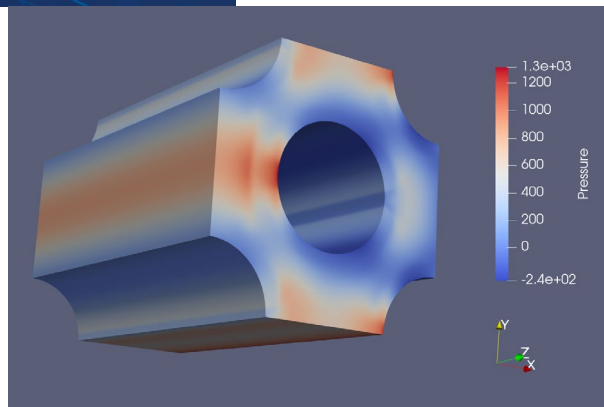
Le Master CHPS Saclay est un des membres fondateurs de la fédération des formations en HPC : <https://www.master-chps.fr/> qui regroupe depuis 2021 des formations similaires à l'Université de Reims, de Perpignan et de l'Enseirb Matmeca à Bordeaux. Ce réseau permet la mise en commun de cours, d'outils pédagogiques et la mobilité des enseignants et étudiants. Pour l'année 2022/2023, dix équipes de 4 étudiants de ce réseau ont participé au Hackathon organisé par Teratec/AWS/UCIT/ARM/CGG/EDF :

<https://teratec.eu/activites/Hackathon.html>. Les trois équipes du master CHPS UPSaclay occupent les trois marches du podium avec des évaluations proches du maximum démontrant le très haut niveau des étudiants et des enseignements.

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

CONTACT

William Jalby
UVSQ - Responsable mention CHPS
william.jalby@uvsq.fr



Master High Performance Computing simulation

Mastering of simulation and High Performance Computing is an important issue for the competitiveness of companies, by reducing the time and costs of designing a product.

The CHPS Master's degree, launched in 2010, was the first in France entirely dedicated to training executives specialized in this essential field. It offers two tracks/specializations: High Performance Computing (IHPS) and Modeling and Simulation for High Performance Computing (MSCHP), which opened in September 2019 in collaboration with ENS Paris Saclay.

Since the start of the 2016 academic year, this Master's degree has been labeled UP Saclay and constitutes the mention High Performance Computing, Simulation. This labeling was the opportunity to associate ENS Paris Saclay, Télécom Sud Paris, CEA (DAM and DSV) as partners.

The Master CHPS Saclay is one of the founding members of the federation of training in HPC : <https://www.master-chps.fr/> which brings together since 2021 similar training at the University of Reims, Perpignan and Enseirb Matmeca in Bordeaux. This network allows for the sharing of courses, pedagogical tools and the mobility of teachers and students. For the year 2022/2023, ten teams of 4 students from this network participated in the Hackathon organized by Teratec/AWS/UCIT/ARM/CGG/EDF :

<https://teratec.eu/activites/Hackathon.html>. The three UPSaclay teams got the top 3 ranks with very high evaluation marks close to the maximum, demonstrating the excellence of both students and training.

For more information on the Master, please visit its website: www.chps.uvsq.fr

Teratec Quantum Computing Initiative

Teratec Quantum Computing Initiative

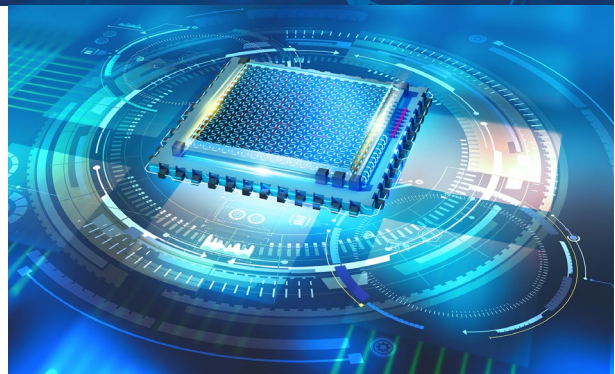
Teratec a lancé en 2018 la Teratec Quantum Computing Initiative en association avec de grands partenaires : Total, EDF, Atos, Dassault-Aviation, Airbus, Naval Group, le CEA, Thalès, l'IFPEN, l'ONERA, l'Université Paris7 et l'Université de Reims Champagne Ardennes.

L'objectif était de développer un écosystème français et européen du calcul quantique dont on pressentait l'importance.

Nous voulions ensemble : préparer et organiser la montée en compétences des industriels dans le domaine, choisir et réaliser des cas d'usages significatifs pour ces industriels, proposer la mise en œuvre de coopérations internationales.

C'est ce que nous avons fait en 2022, en participant activement aux différents travaux lancés avec les membres de l'écosystème, en organisant des séminaires de haut niveau et en accompagnant plusieurs projets de Pack Quantique financés par la Région Île-de-France.

Teratec est également associé au lancement de l'initiative « Benchmark Quantique » portée par le Plan Quantique National et le Laboratoire National de Métrologie. Le projet, piloté par Daniel Verwaerde, proposera à la communauté internationale des utilisateurs de machines quantiques des outils d'évaluation reposant sur un ensemble d'algorithmes-tests représentatifs des futurs usages des machines quantiques. Teratec s'occupera en particulier de la relation avec les industriels ainsi qu'avec les initiatives internationales comparables, pour permettre à ce benchmark d'être le plus représentatif possible.



Teratec launched the Teratec Quantum Computing Initiative in 2018 in association with major partners Total, EDF, Atos, Dassault-Aviation, Airbus, Naval Group, CEA, Thalès, IFPEN, ONERA, the University of Paris7 and University of Reims Champagne-Ardennes.

The objective was to develop a French and European-based ecosystem for quantum computing whose critical importance was sensed early on at Teratec. Together we aimed to

- prepare and organize skills upgrade for industrialists in the field,
- choose and perform significant use cases for such industrialists,
- propose the implementation of international cooperation.

This was achieved in 2022 by actively participating in the various projects launched with members of the ecosystem, organizing high-level seminars and supporting several Pack Quantique projects funded by the Île-de-France Region.

Teratec is also associated with the launch of the «Quantum Benchmark» initiative supported by the National Quantum Plan and the National Metrology Laboratory. The project being led by Daniel Verwaerde will provide the international quantum machine user community with evaluation tools based on a set of specific test algorithms for future uses of quantum machines. In particular, Teratec will handle relationships with industrialists as well as with comparable international initiatives, to make this benchmark as representative as possible.



CONTACT TERATEC



Emmanuelle Vergnaud

Direction des opérations

emmanuelle.vergnaud@teratec.fr



→ Le 31 mars à l'INRIA

Ce séminaire TQCI a rassemblé plus de 110 personnes dans les locaux de l'INRIA le 31 mars 2022.

Les deux keynote speakers Frédéric Magniez, directeur de recherche au **CNRS** et Patrice Bertet, Directeur de recherche au **CEA Saclay** ont fait des présentations de l'état de l'art et des perspectives, respectivement des algorithmes et du hardware quantique. Neil Abroug et Jacques-Charles Lafoucrière ont présenté la stratégie française et l'initiative HQI, Harold Ollivier (INRIA), des préconisations de stratégie à adopter par les entreprises pour accéder au calcul Quantique, Frederic Barbaresco et Joseph Mikaël le projet commun **THALES-EDF** pour la résolution de systèmes d'équations différentielles.

Le programme de ce séminaire et les présentations effectuées sont disponibles sur le site internet de Teratec : https://teratec.eu/Seminaires/Seminaire_TQCI_presentations.html

→ March 31, at INRIA

This TQCI seminar brought together more than 110 people at INRIA on March 31, 2022. The two keynote speakers Frédéric Magniez, Director of Research at **CNRS**, and Patrice Bertet, Director of Research at **CEA Saclay** presented state of the art and perspectives of quantum algorithms and quantum hardware, respectively. Neil Abroug and Jacques-Charles Lafoucrière presented the French strategy and the HQI initiative, Harold Ollivier (INRIA) put forward strategy recommendations for companies to access quantum computing, Frederic Barbaresco and Joseph Mikaël traced the resolution of systems of differential equations carried out by **THALES-EDF** with their joint project.

The program of this seminar and presentations are available on the Teratec website: https://teratec.eu/Seminaires/Seminaire_TQCI_presentations.html



→ Le 8 décembre à l'ENSTA

L'objet de ce séminaire, organisé par **Teratec** avec **Systematic** et **NAFEMS**, a permis de faire le point sur les innovations algorithmiques et leurs applications à des cas d'usage, au travers d'exposés donnés par les start-ups de l'écosystème. Il a permis également de favoriser l'émergence de nouveaux projets dans le cadre des futurs appels à projets régionaux, nationaux et européens.

Juliette Ginies de **C12**, Théau Péronnin de **Alice&Bob**, Christophe Legrand de **Pasqal**, Jean Senellart de **Quandela** et Laurent Guiraud de **ColibriTd** sont venus présenter l'avancée des différents projets partenariaux dont ils sont les fers de lance. Sylvain Ferrari et Davide Boschetto de l'**ENSTA** le projet de formation Eduquantum. La journée s'est terminée par la présentation des différents appels à projets régionaux, français et nationaux et les sociétés le désirant ont présenté leurs compétences et leurs idées de projets lors de pitches réservés à cet effet.

Toutes les présentations sont disponibles sur le site de Teratec : https://teratec.eu/Seminaires/Seminaire_TQCI-221208.html

→ December 8, at ENSTA

The purpose of this seminar, organized by **Teratec** with **Systematic** and **NAFEMS**, was to take stock of algorithmic innovations and their applications to use cases, with presentations given by start-ups within the ecosystem. It also helped fostering the emergence of new projects, in context of future regional, national and European calls for projects.

Juliette Ginies from **C12**, Théau Péronnin from **Alice&Bob**, Christophe Legrand from **Pasqal**, Jean Senellart from **Quandela** and Laurent Guiraud from **ColibriTd** came to present their progress for the different partnership projects they are spearheading. Sylvain Ferrari and Davide Boschetto from **ENSTA** presented the Eduquantum training project. The day ended with a presentation of the various calls for projects both regional as well as national, and willing companies introduced their own skills and tentative project ideas with their pitch.

All presentations available on Teratec web: https://teratec.eu/Seminaires/Seminaire_TQCI-221208.html

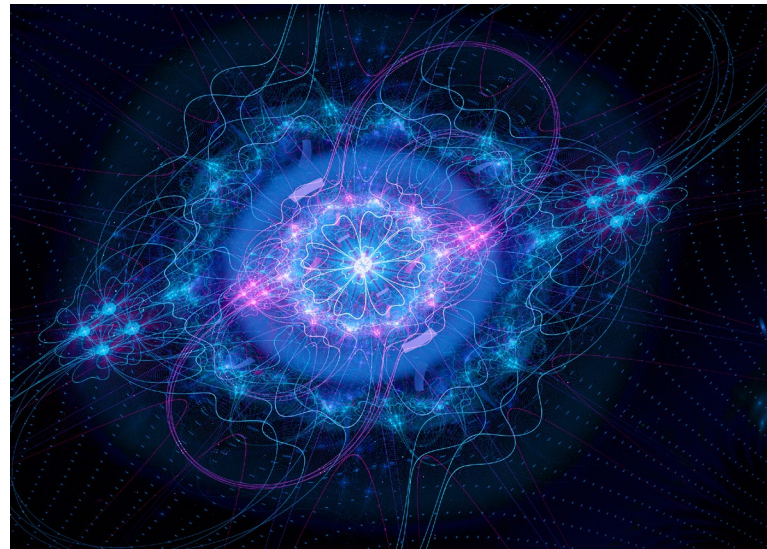
3 Projets Pack Quantiques accompagnés par Teratec

Les projets Pack Quantiques sont une initiative de la Région Ile de France pour favoriser l'appropriation et le développement du calcul quantique par les acteurs économiques, industriels et startups. Dans ce cadre, de jeunes entreprises innovantes reçoivent un financement de la région afin d'explorer le potentiel des technologies quantiques sur les cas d'usages proposés par les entreprises industrielles, exploitant aujourd'hui des codes de simulation numérique particulièrement consommateurs en puissance de calcul.

Teratec ainsi que Genci et le lab quantique (LLQ) accompagnent le montage de ces projets pour les présenter à la Région. 9 projets ont été votés depuis la création du dispositif permettant ainsi à la fois à des acteurs majeurs de l'industrie, des acteurs académiques de premier plan et des jeunes entreprises technologiques innovantes de s'unir pour apporter des solutions innovantes à des problèmes concrets. En 2022, Teratec a participé au montage de trois projets : Le projet AQUAEDP porté par **Airbus, Onera** et **Pasqal**, le projet QML-Cat porté par **Naval Group, INRIA** et **Alice&Bob** et le projet AQGeTAD porté par **Thales** et **Quandela**.



3 Projects «Pack Quantique» supported by Teratec



The Quantum Pack projects come as one initiative of the Île de France Region to promote the ownership and development of quantum computing by economic actors, industries and start-ups. Within such framework, young innovative companies receive funding from the Region in order to explore the potential of quantum technologies for use cases proposed by industrial companies.

Teratec as well as Genci and the Quantum Lab (LLQ) accompany the setting up of these projects in order to present them to the Region. 9 projects have been voted since the creation of the program, enabling major industry players, leading academic players and academic players and young innovative technology companies to join forces to come together to provide innovative solutions to concrete problems.

In 2022, Teratec contributed to setting up 3 projects: AQUAEDP project carried by **Airbus, Onera** and **Pasqal**, QML-Cat project run by **Naval Group, INRIA** with **Alice&Bob**, and AQGeTAD project taken by **Thales** and **Quandela**.

→ Le projet QML-Cat initié par Naval Group

Le dispositif PAQ Ile de France est une opportunité parfaite pour faire naître une collaboration qu'un industriel / futur utilisateur aurait eu du mal à engager seul. Dans notre cas, le projet QML-Cat est parti d'une convergence d'interrogations avec Alice & Bob, sur la segmentation de marché des différents calculateurs quantiques – ou, reformulé plus scientifiquement, existe-t-il une application algorithmique qui rende un type de qubit plus intéressant qu'un autre ? Chaque terme de cette question doit être précisément défini et exploré pour savoir y répondre. Notre point de vue de systémier est d'envisager, dès aujourd'hui, pour des programmes industriels à horizon 20 ans, ce qu'impliquerait l'intégration de QPU en termes d'auxiliaires, de place ou de fonctionnalités ; et donc de statuer sur l'interchangeabilité des technologies de qubits ou au contraire de parier sur des avantages spécifiques à chacun. L'étude QML-Cat se focalise précisément sur la recherche de routines de calcul qui bénéficieraient grandement du biais en bruit qui rend l'architecture des qubits de chat d'Alice & Bob particulièrement robuste. Cet exercice, partagé avec l'INRIA qui apporte sa maîtrise théorique de la mitigation et de la correction d'erreurs, s'inscrit en contrepied d'une tendance croissante de sous-tendre toute collaboration universitaire avec un industriel à la recherche de la démonstration d'un cas d'usage, au risque d'en affaiblir l'intérêt scientifique.

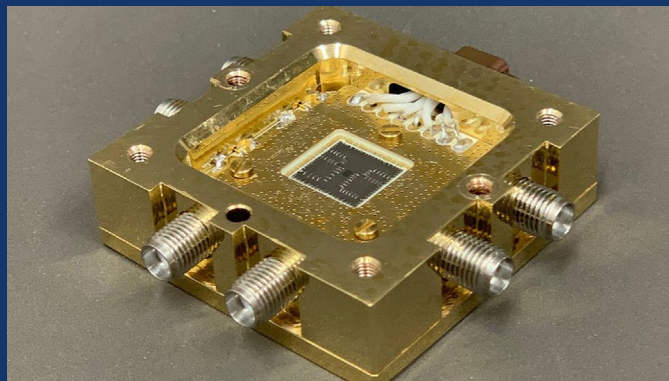
→ QML-Cat Project led by Naval Group

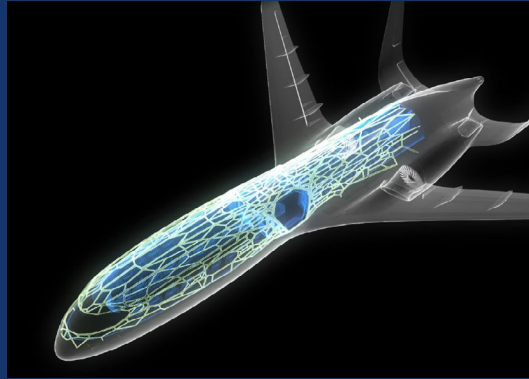
The PAQ Ile de France program is a perfect opportunity to spark a collaboration that a private company, acting as a future user of the technology, would not be able to set up easily on its own. In our case, the QML-Cat project started from converging together with Alice & Bob about market segmentation of the different quantum computers or, in a more scientific way, is there an algorithm which makes one type of qubit stand out from the crowd ? Each term of this question must be precisely defined and explored to give an answer. As our company is a system designer dealing with industrial programs spanning over 20 years, we need to consider as of today what the integration of QPUs would imply in terms of equipments, space or functionalities ; and therefore, to get some feelings about switching from one qubit technology to another one or, on the contrary, to bet on their specific advantages. The QML-Cat study focuses precisely on the search for computational routines that would greatly benefit from the bias preserving properties that makes Alice & Bob's cat qubit architecture particularly robust. With INRIA bringing its theoretical expertise on error mitigation and correction, this shared exercise goes against the trending requirement of a specific use case whenever an industrial company wants to collaborate with academia, which often carries the risk of weakening its scientific potential.

CONTACT

**Romain Kukla**

Coordinateur du programme d'études quantiques

romain.kukla@naval-group.com



→ Le projet AQUAEDP initié par Airbus

Les simulations de dynamique des fluides constituent un outil fondamental pour la conception aérodynamique des avions. Elles permettent de déterminer le comportement de l'écoulement de l'air autour de l'avion et les forces aérodynamiques agissant sur ses surfaces.

Dans le cadre de Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI), via le PAQ IdF : AQUAEDP, la startup Pasqal, le centre français de recherche aérospatiale ONERA et l'industriel Airbus explorent conjointement une approche différente pour adresser ces problèmes de dynamique des fluides, en utilisant notamment des algorithmes hybrides/quantiques afin de réduire les temps de traitement.

Une des principales difficultés des problèmes aérodynamiques est la résolution des équations différentielles partielles (EDP) associées.

L'objectif de ce projet est de tirer parti des développements effectués par Pasqal, dans le domaine des réseaux neuronaux quantiques (Quantum Neural Network : QNN) pour résoudre le problème précédemment décrit.

Airbus a lancé en 2019, l'exploration des approches quantiques pour adresser des défis aérospatiaux, et va continuer en fournissant des cas utilisateurs et des problèmes industriels.

Airbus souhaite également dynamiser l'écosystème quantique : Universités, Centres de recherche, StartUps, Industriels et participer à la formation des futurs ingénieurs, développeurs, experts, du calcul quantique.

→ The AQUAEDP project led by Airbus

Fluid dynamics simulations come as one fundamental tool (for designing the aerodynamics of aircrafts). They help defining the behavior of the air flow around the aircraft with the aerodynamic active forces on its surfaces.

As part of the Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI) via QAP IdF, AQUAEDP, the start-up Pasqal, the French aerospace research center ONERA and Airbus jointly explore their different approaches to address these fluid dynamics issues, particularly using hybrid/quantum algorithms in order to reduce processing times.

One of the main difficulties with issues in aerodynamics is the resolution of the associated partial differential equations (PDEs).

The objective of this project is to take advantage of developments made by Pasqal in the field of Quantum Neural Networks (QNN) to solve the aforementioned trouble.

In 2019, Airbus has launched the exploration of quantum approaches to address such aerospace challenges, and will go on to provide user cases raising industrial issues.

Airbus also wants to boost the quantum ecosystem: Universities, Research Centers, Start-ups and industry Partners willing to move forward with their participation in training future engineers, developers and experts in quantum computing.

CONTACT

**Marc Morère**

Airbus research and innovation manager

marc.morere@airbus.com

→ Le projet AQGeTAD initié par Thalès

THALES est impliqué dans 2 projets du Pack Quantique IdF avec les start-ups QUANDELA et PASQAL. Après le Projet AQUAPS (Avantage QUAntique pour la résolution de problèmes de Planning & Scheduling) avec PASQAL en 2020, THALES a noué un partenariat avec QUANDELA en 2022 sur le projet AQGeTAD (Avantage Quantique pour la Gestion du Trafic Aérien de Drones) de calcul quantique appliqué à l'optimisation des trajectoires de drones. Les méthodes classiques de calcul de trajectoires ne permettent pas de passer à l'échelle pour répondre à une augmentation exponentielle du nombre de drones, avec des contraintes de temps de réaction courts et des niveaux de sécurités élevés. Frédéric Barbaresco indique qu'« *il s'agit dans ce projet de benchmarker les capacités des calculateurs quantiques QUANDELA à optimiser des trajectoires de drones tout en intégrant des contraintes géométriques liées à leurs mécaniques de vol, des zones de vols interdites, la minimisation de leur consommation pour augmenter leur autonomie et en respectant les contraintes d'anticollisions entre drones* ». Ainsi, cette étude contribuera à établir les spécifications techniques pour la mise à l'échelle des algorithmes futurs d'optimisation de trajectoire basés sur les ordinateurs quantiques, en validant de nouveaux concepts de calcul et en étudiant leurs contraintes pour intégration aux solutions innovantes de gestion du trafic des drones, développées par THALES. Les méthodes utilisées viseront à exploiter les architectures NISQ disponibles via l'offre cloud de QUANDELA depuis novembre 2022. « *La réunion de lancement aura lieu au Hub Drones du pôle Systematic Paris-Region* » précise Morgan Bertin.

→ The AQGeTAD project led by Thales

THALES is involved in 2 projects of the Pack Quantique IdF with startups QUANDELA and PASQAL. Beyond the AQUAPS project (Quantum Advantage for Planning & Scheduling) with PASQAL in 2020, THALES has partnered with QUANDELA in 2022 on the AQGeTAD project (Quantum Advantage for UAV Traffic Management [of quantum computation ?] applied to UAVs trajectory optimization. Classical methods of trajectory computation do not allow scaling up to meet the exponential increase in the number of UAVs, with short reaction time constraints and high safety levels. The aim of this project is to benchmark the capabilities of QUANDELA quantum computers to optimize UAV trajectories while integrating geometric constraints related to their flight mechanics, no-fly zones, minimizing their power consumption to increase their autonomy and complying with anti-collision constraints between UAVs. The study will thus contribute to establish the technical specifications for scaling up future trajectory optimization algorithms based on quantum computers, by validating new computational concepts and studying their constraints for integration into innovative solutions for UAV traffic management, all developed by THALES. The methods used will aim to exploit the NISQ architectures available via QUANDELA's cloud offer since November 2022. « *The launch meeting will take place at the Systematic Paris-Region cluster's UAV Hub* » says Morgan Bertin, its president.

CONTACT



Frédéric Barbaresco

Coordinateur des activités « algorithmes quantiques »

Frederic.barbaresco@thalesgroup.com



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



SILVER
SPONSORS



EUROPA VILLAGE PARTNER *Unia*

Forum Teratec Teratec Forum

17^e
Edition
Edition

65
Exposants
Exhibitors

10
Sessions plénières
Plenary Sessions

8
Ateliers techniques
& Applicatifs
Technical & Application
Workshops

1200
Inscriptions
Registrations

2
Tables Rondes
Roundtables

4
Trophées de la Simulation
& Technologies numériques
Simulation and Digital
Technology Awards

Le Forum Teratec est un évènement majeur qui réunit chaque année les meilleurs experts internationaux des technologies numériques de grande puissance. Depuis dix-sept ans, ce rendez-vous de tout un écosystème anticipe les évolutions en cours, fait dialoguer entre eux des spécialistes sur les technologies les plus avancées et leurs usages et présente en avance de phase aux utilisateurs des progrès significatifs et les dernières innovations.

Le Forum Teratec 2022 a été l'occasion de faire le point sur l'évolution des technologies numériques de grande puissance et de leurs usages, dans de très nombreux domaines lors des Sessions Plénières et des Tables Rondes. Il a permis également un niveau d'échanges inégalé à la fois dans les Ateliers techniques et applicatifs, mais aussi directement avec les exposants.

Pour le Forum Teratec 2023, Teratec s'est associée à Infopro Digital, grand groupe d'information et de communication, pour sa transformation en un évènement de référence des technologies numériques et de leur usage avec plus de contenus et le développement de son audience française et internationale. Le Forum Teratec se déclinera tout au long de l'année, à Paris au Parc Floral de Paris les 31 mai et 1^{er} juin 2023, dans le cadre de matinées sectorielles digitales tous les trimestres et sur une plateforme numérique facilitant ainsi en permanence les échanges entre fournisseurs et utilisateurs, industriels et chercheurs.

The Teratec Forum is a major event bringing together every year the best international experts in high-powered digital technologies. For the past 17 years, this meeting of a whole ecosystem has been anticipating current developments, uniting specialists to discuss the most advanced technologies and their uses, and presenting significant advances and latest innovations for users to foresee their arrival.

The Teratec 2022 Forum was an opportunity to take stock of the evolution of high-power digital technologies and their uses in a wide range of fields during the Plenary Sessions and Round Tables. It also allowed for an unprecedented level of exchange both during the technical and application workshops and in direct contact with exhibitors.

For the Teratec 2023 Forum, Teratec has partnered with Infopro Digital, a major information and communication group, to transform it into a reference event for digital technologies and their use with more content, while developing its French and international audience. The Teratec Forum will be held throughout the year, holding its onsite event in Paris at the Parc Floral on May 31 and June 1, 2023 and sector wise quarterly digital morning sessions as well as a digital platform to facilitate ongoing exchanges between suppliers and users, manufacturers and researchers.



CONTACT TERATEC

Jean-Pascal Jégu
Coordinateur Forum Teratec
jean-pascal.jegu@teratec.fr



Daniel Verwaerde
Président
et co-fondateur, **Teratec**

2021-2022, la confirmation des choix du Quantique et de l'Europe pour Teratec

Depuis sa création, Teratec a toujours eu un rôle moteur pour anticiper les évolutions du HPC au profit de la communauté industrielle. C'est ainsi que ces deux dernières années, Teratec s'est fortement investie dans un positionnement dans les projets européens et dans l'évaluation de l'apport des technologies quantiques au HPC. Teratec, qui participe à six projets européens, a ainsi ouvert au second trimestre 2022 une « Place de Marché CC-FR » sur les technologies de HPC, HPDA et IA, dans le cadre du projet de Centre de Compétences EuroHPC. Dans le domaine du Quantique, promoteur de la Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI) depuis maintenant trois ans, Teratec œuvre désormais pour la création d'un écosystème quantique européen visant à renforcer la place de l'Europe en ce domaine.

2021-2022, Confirmation of Quantum and European choices for Teratec

Since its creation, Teratec has always played a leading role in anticipating developments in HPC for the benefit of the industrial community. Over the past two years, Teratec has heavily invested in positioning its mission and actions in European projects while evaluating the contribution of quantum technologies to HPC. Contributing to six European projects, Teratec has opened a «CC-FR Marketplace» for HPC, HPDA and AI technologies in the second quarter of 2022, as part of the EuroHPC Competence Center project. In the field of quantum computing, Teratec has been a promoter of the Teratec Quantum Computing Initiative (TQCI) for three years now, and is currently working to create a European quantum computing ecosystem taiming to strengthen Europe's position in this field.



Philippe Keryer
Directeur général adjoint
Stratégie, **Thales**

Thales, utilisateur clé du HPC et fournisseur de technologies avancées

Lors des phases de conception, de validation et d'opération de nos systèmes, les simulations deviennent de plus en plus importantes et gourmandes en puissances de calcul afin d'améliorer la précision de nos équipements et d'assurer la simulation complète de nos systèmes. Le développement de jumeaux numériques et son déploiement au cœur des environnements de Thales accélèrent cette évolution. De plus, les solutions et produits de Thales, historiquement embarqués, sont de plus en plus connectés à des ressources de calcul de type HPC/Cloud privé voire public pour une meilleure performance et efficacité. Enfin, Thales contribue déjà au sein des écosystèmes français et nationaux à l'évaluation des futures technologies de calcul quantique en vue d'améliorer encore plus la précision de nos produits et d'envisager des applications nouvelles.

Thales as HPC key user and technology driver

During the design, validation and operation phases of our systems, simulations are becoming increasingly important and demanding in terms of computing power in order to improve the accuracy of our equipment and ensure the complete simulation of our systems. The development of digital twins and their deployment at the heart of Thales environments is accelerating this evolution. In addition, Thales solutions and products, historically embedded, are increasingly connected to computing resources such as HPC/Private Cloud or even public for better performance and efficiency. Finally, Thales is already contributing within French and other national ecosystems to the evaluation of future quantum computing technologies with a view to further improving the accuracy of our products and considering new applications.



Utz-Uwe Haus
Directeur EMEA Research
Lab, HPE

Les facettes du Green-HPC : Opérations des sites neutres en carbone, efficacité énergétique et durabilité globale

La durabilité des systèmes HPC est un sujet aux multiples facettes, car elle englobe non seulement les aspects opérationnels, comme la consommation d'énergie et le cycle de vie des ressources des composants, mais aussi l'intégration - à la fois en tant qu'installation et en tant qu'outil - dans une économie circulaire. Tous ces aspects s'accompagnent d'exigences mathématiques et donc algorithmiques différentes, offrant à la fois de nouveaux défis et de nouvelles opportunités pour la communauté HPC et les fournisseurs.

Facets of Green HPC: Carbon-neutral site operations, energy efficiency and overall sustainability

Sustainability of HPC systems is a multifaceted topic, as it encompasses not only the operational aspects, like energy consumption, and resource lifecycle of the components, but also extends to their integration - both as a facility, and as a tool - into a circular economy. All of these aspects come with different mathematical and thus algorithmic requirements, offering both new challenges and new opportunities for the HPC community and vendors alike.



Jean-Marc Denis
Directeur de la stratégie,
SiPearl

Conception de microprocesseurs pour l'exascale et l'intelligence artificielle : l'approche SiPearl

Issue du consortium European Processor Initiative (EPI), SiPearl est la société française qui développe le microprocesseur haute performance et basse consommation destiné aux supercalculateurs exascale et post exascale européens. Dans son intervention, Jean-Marc Denis a présenté les choix technologiques stratégiques à l'origine de la conception de Rhea, sa première génération de microprocesseurs, et les a mis en perspective au regard des évolutions de fond des architectures de supercalculateurs de l'ère exascale prenant en compte les bouleversements majeurs induits par l'utilisation massive des données et de l'intelligence artificielle en environnement ouvert.

Designing microprocessors for the exascale and artificial intelligence era: SiPearl approach

SiPearl is the French company that develops the high-performance, low-power microprocessor for the European exascale and post-exascale supercomputers. In his talk, Jean-Marc Denis presented the strategic technological choices at the origin of the design of Rhea, its first generation of microprocessors, and bringing in perspective regarding fundamental evolutions of the supercomputer architectures of the exascale era, taking into account major upheavals induced by the massive use of data and artificial intelligence in an open environment.



Jean-Philip Piquemal
CSO & co-founder,
Qubit Pharmaceuticals

Simulations moléculaires à haute résolution et découverte de médicaments : du HPC aux ordinateurs quantiques

Après une présentation de la stratégie d'utilisation de la modélisation à haute résolution de systèmes biomoléculaires complexes d'intérêt pharmaceutique, Jean-Philip Piquemal a mis un accent particulier sur la façon dont le calcul haute performance peut maintenant réduire considérablement le temps de solution pour la découverte de médicaments *in silico* et comment il donne désormais accès à des simulations à très haute résolution. Quelques résultats obtenus avec la plateforme optimisée multi-GPUs sur la thématique de la recherche d'antiviraux efficaces contre le COVID-19 ont illustré cette intervention. La présentation a détaillé à la fois la mise en œuvre de telles approches sur supercalculateurs HPC ou de leurs homologues dans le cloud haute performance.

High-Resolution Molecular Simulations and drug discovery: from HPC to Quantum Computing

After a presentation of the strategy for the high-resolution modelling of complex biomolecular systems of pharmaceutical interest, Jean-Philip Piquemal made a special focus on how High Performance Computing can now drastically reduce resolution time for *in silico* studies in drug discovery and how to yield more simulations with unprecedented accuracy. Some results obtained with our multi-GPUs scalable platform concerning our COVID-19 research efforts in order to find new antivirals illustrated this intervention. The presentation also detailed some aspects of such supercomputer HPC implementations as for other high performance cloud computing counterparts.



Alain Wilmouth
PDG, 2CRSI

Green iT et souveraineté : Cercle vertueux d'un HPC plus responsable et performant

L'impact écologique et la souveraineté de la puissance de calcul et de la gestion de la data sont des questions qu'il faut traiter et solutionner maintenant pour réduire notre dépendance et rendre acceptable la sobriété énergétique. La corrélation entre l'augmentation significative des performances et de l'enveloppe thermique des puces, amène à une réflexion certaine sur la manière d'opérer son infrastructure. Les systèmes de refroidissements air standard ne seront bientôt plus en capacité d'opérer et de suivre les technologies à venir. Un choix doit être fait : faut-il continuer à consommer plus d'énergie pour pallier à cette problématique, ou prendre un virage brutal mais nécessaire pour un avenir meilleur et responsable ? En parallèle, les séismes géopolitiques, éthiques et obligations légales amènent enfin la question de souveraineté sur nos choix technologiques de demain.

Sovereignty and Green iT: A more responsible and performant virtuous circle for HPC

Simulations, computation and storage management are all key questions we need to solve now to avoid dependency, crisis situations and finally get the social and economic outputs of our research and discoveries to our fellow citizens. The increasing performances and thermal envelope of the chips need our special attention if we want to operate our infrastructure correctly. Standard air cooling alone will be soon unable for us to operate the new chips generations to come. A choice has to be made: Do we keep consuming more energy hoping to overcome the situation or, do we take a drastic significant leap towards a more responsible and better future. From all standpoints, be it technology applications, geopolitical crisis, ethical considerations and legal obligations, this ultimately raises the issue of sovereignty onto our technology choices, for today and tomorrow.



Phil Brown
VP Scaled Systems,
Graphcore

Les exigences de calcul nécessaires au développement d'une cognition surhumaine

Le véritable potentiel de l'IA est sans doute d'ouvrir la possibilité de dépasser les capacités humaines d'apprentissage, et de pouvoir en tirer sélectivement un résultat. Ces deux propriétés – la scalabilité et la sélectivité – sont les nouveaux défis pour construire des systèmes de calcul dédiés à l'IA et les outils associés pour les programmer. Les nouvelles idées foisonnent, portées par une nouvelle vague d'entreprises se concentrant sur ces nouveaux calculateurs. Cette présentation a mis en perspective le développement d'IA capable d'atteindre des niveaux de cognition supra humains en explorant par conséquent la nature des systèmes requis afin d'obtenir des IA puissantes répondant à une réalité économique.

The computation requirements for developing super-human cognition

The true potential of AI rests on super-human learning capacity, and on the ability to selectively draw on that learning. Both of these properties – scale and selectivity – challenge the design of AI computers and the tools used for programming. A rich pool of new ideas is emerging, driven by a whole new breed of computer companies. This presentation took perspective into the development of AI reaching supra-cognitive human levels, and exploring the nature of computation systems needed to make such a powerful AI an economic and everyday reality.



Eric Dalbiès
Directeur Groupe de
la recherche, de la technologie
et de l'innovation, Safran

La simulation et les données, un des éléments clés de la performance

Les développements technologiques de Safran cherchent à assurer un niveau de performance toujours plus élevé pour ses clients, associé à un niveau de sécurité sans compromis, le tout dans un impératif de décarbonation de l'aviation. Pour répondre à ces enjeux et appréhender très finement le fonctionnement intime de nos produits, une excellente maîtrise des différents champs de la physique concernés et des approches de simulation associées sont indispensables. La mise en œuvre de ces simulations passe par l'utilisation industrielle de grands logiciels et des infrastructures de calcul massifs aptes à traiter des modèles et des volumes de données toujours plus importants. Au travers de quelques applications, Eric Dalbiès a illustré certaines de ces pratiques au sein du groupe Safran et leurs perspectives.

Simulation and data, among key elements of performance

The Group's technological developments aim to ensure an ever higher level of performance for its customers combined with uncompromising safety, encompassing the overall societal imperative of decarbonizing aviation. To meet these challenges, it is necessary to understand our products inner operation at every stage of their life cycle. This requires an excellent command of the various fields of physics involved with the associated simulation approaches whether based on partial differential equations or specific data sets, as both approaches are increasingly hybridized using most recent machine learning practices. The implementation of such simulations requires the industrial use of large software and massive computing infrastructures capable of processing ever larger models and data volumes. Throughout few applications, Eric Dalbiès illustrated some of these practices run within the Safran group and their broad prospects.



Sebastien Massart
Directeur de la Stratégie,
Dassault Systèmes

Accéder à la puissance du virtuel pour transformer le monde réel

La virtualisation accélérée du monde et de toutes les activités humaines transforme toutes les industries en profondeur.

Les jumeaux virtuels permettent désormais de comprendre et gouverner des systèmes de très haute complexité, comme par exemple dans la mobilité autonome, les biotechnologies ou encore le stockage d'énergie. La plateforme 3DEXPERIENCE ouvre ainsi de nouvelles possibilités pour expérimenter « in silico » en couplant la puissance de la modélisation et de la simulation avec la largeur d'observation unique permise par les technologies de données massives.

Opening the Power of Virtual Universes to Extend & Improve the Real World

The accelerated virtualization of all human activities leads to an in-depth transformation of all industries. From now on, virtual twins enable to understand and govern highly complex systems, like for example in autonomous mobility, biotechnologies or energy. The 3DEXPERIENCE platform opens new possibilities for "in silico" experiments, coupling the power of modeling and simulation with the unique observation capacity derived from big data technologies.



Michel Paulin
Directeur général,
OVHcloud

Cloud et souveraineté

Créée en 1999, OVHcloud est le principal opérateur de cloud européen, avec 33 datacenters installés dans 12 pays et plus de 50 % de son activité hors de France. C'est un véritable industriel qui conçoit et fabrique ses serveurs, qui gère ses réseaux et donc contrôle tous les paramètres de son activité. Le grand sujet du cloud est la maîtrise de la souveraineté qui est à la fois la souveraineté des données qui doit être totale, sans aucun compromis possible, surtout face à des États qui pratiquent l'extraterritorialité, et la souveraineté technologique, faute de quoi on tombe dans la dépendance. L'Europe doit choisir les domaines technologiques qu'elle veut maîtriser et mettre en place les programmes nécessaires.

Cloud and sovereignty

Founded in 1999, OVHcloud is the leading European cloud operator, with 33 data centers installed in 12 countries and more than 50% of its activity covered outside France. OVHcloud is a true industrial company that designs and manufactures its servers, manages its networks and therefore controls all the parameters of its activity. The major issue of the cloud is the control of sovereignty, both data related which must be total and without any possible compromise, especially in the face of states practicing extraterritoriality, as much as core technology wise, failing to move into dependence. Europe must choose the technological domains it wants to master and hereto set up the necessary programs.

L'hybridation des architectures | Hybridization of architectures

Animée par • Animated by
Jean-François Prevéraud

Avec la participation des Sponsors • With the participation of Sponsors:

• **Adrien Badina**, Directeur Innovation, **2CRSI** • **Jérémy Bourdoncle**, Senior Director Strategic Partnership, **Altair** • **Jérôme Stoller**, Head of Software & AI R&D, **Atos** • **Laurent Thiers**, Vice President EMEA, **DDN Storage** • **Emilie Gaudu**, HPC & AI Business Devt for France, **Dell Technologies** • **Pierre Hoffer**, Directeur Presales EMEA HPC & IA, **HPE** • **Alexandre Chauvin**, EMEA HPC Director, **Intel Corp.**



Cette première table ronde était consacrée à l'hybridation des matériels et des architectures. L'évolution des technologies informatiques (CPU, GPU, FPGA, Cloud, Edge, Exascale, Quantique...) conduit certains constructeurs, les intégrateurs, mais aussi les utilisateurs à repenser les architectures qu'ils mettent en place pour répondre aux besoins au meilleur coût, tout en ayant à l'esprit l'efficacité énergétique des systèmes qu'ils mettent en place.

First roundtable was dedicated to the hybridization of hardware and architectures. The evolution of computing technologies (CPU, GPU, FPGA, Cloud, Edge, Exascale, Quantum...) leads some manufacturers, integrators and users alike to rethink the architectures they implement to meet their needs at the best cost, while keeping in mind the energy efficiency of systems finally carried out.

This roundtable allowed the audience to share the present and future visions of the different speakers on the evolution of hardware and system architectures that are at the heart of HPC applications.

L'hybridation des applications | Hybridization of applications and uses

Animée par • Animated by
Jean-François Prévéraud

Avec la participation des Sponsors • With the participation of the Sponsors:

- **Pascal Pottier**, VP Presales, **Atempo** • **Mathieu Jeandron**, Tech Lead, **AWS Secteur public France** • **Christine Menache**, Responsable TGCC-CCRT, **CEA** • **Thierry Porcher**, Chief Technology Officer, **Do It Now**
- **Gautier Soubrane**, Director West Europe & EMEA Channel, **Graphcore** • **Yann Caniou**, HPC Solution Cloud Architect, **Oracle** • **Bertrand Ounanian**, Senior Systems Engineer, **Vast Data**.



Cette seconde table ronde était consacrée à l'hybridation des applications et des usages. L'évolution des technologies et des performances informatiques, tant matérielles que logicielles, conduisent à l'apparition d'applications mixant Simulation numérique, HPC, Big Data et IA. Des applications qui débouchent sur de nouveaux usages tel le jumeau numérique permettant d'optimiser la conception des produits ou l'exploitation des installations existantes.

Second roundtable was devoted to the hybridization of applications and uses. The evolution of technologies and computing performance, both hardware and software, is now leading to the emergence of applications that combine digital simulation, HPC, Big Data and AI. These applications bring about new uses, such as digital twins to optimize the design of products or the operation of existing facilities.

Trophées de la Simulation et des Technologies Numériques

Trophies of Simulation and Digital Technologies

Coorganisées par • Co-organised by
 Industrie & Technologies, L'Usine Nouvelle et • and Teratec

Avec les partenaires • with partners
 • Atos • CEA et • and • Inria

Les 7^e Trophées de la Simulation et des Technologies numériques se sont déroulés en deux temps : Lors d'un webinar dédié le 9 juin avec les interventions des rédactions de L'Usine Nouvelle et d'Industrie & Technologies, des partenaires Atos, CEA et l'Inria et des 9 nominés des catégories Start-up, Innovation et Co-design et à l'occasion du Forum Teratec le 14 juin avec la remise des Trophées aux lauréats et acteurs les plus innovants des technologies numériques.

The 7th Simulation and Digital Technology Awards were held in two parts: with a dedicated webinar on June 9 and contributions from the Editors of L'Usine Nouvelle and Industrie & Technologies, as well as partners Atos, CEA and Inria and the 9 nominees in the Start-up, Innovation and Co-design categories and at the Teratec Forum on June 14 with awarding of the Trophies to the most innovative players in digital technologies.



TROPHÉE STARTUP STARTUP TROPHY

LES NOMINÉS SONT

- **AltranSinnov** pour le projet «Translocator»
- **Diagrams** pour le projet «DiagRAMS Technologies»
- **SiPearl** pour le projet «RHEA».

LE TROPHÉE A ÉTÉ REMIS

par **Christine Ménaché**, responsable du Très Grand Centre de Calcul du CEA à **SiPearl** représentée par **Philippe Noton**, Président fondateur.

THE NOMINEES ARE

- **AltranSinnov** for the «Translocator» project,
- **Diagrams** for the «DiagRAMS Technologies» project
- **SiPearl** for the «RHEA» project.

THE TROPHY WAS AWARDED

by **Christine Ménaché**, Head of the CEA's Very Large Computing Center to **SiPearl** represented by its president and founder **Philippe Noton**.

TROPHÉE INNOVATION INNOVATION TROPHY

LES NOMINÉS SONT

- **CERFACS-Safran Aircraft Engines** pour le projet «Particle-In-Cell»
- **Naupacte** pour le projet «Navpactos»
- **Sitowie** pour le projet «Predibat Green».

LE TROPHÉE A ÉTÉ REMIS

par **Jean-Yves Berthou**, directeur du centre INRIA Saclay-Ile de France, au **CERFACS** représenté par **Gabriel Staffelbach**, chercheur.

THE NOMINEES ARE

- **CERFACS-Safran Aircraft Engines** for the «Particle-In-Cell» project
- **Naupacte** for the «Navpactos» project
- **Sitowie** for the «Predibat Green» project.

THE TROPHY WAS AWARDED

by **Jean-Yves Berthou**, director of the INRIA Saclay-Ile de France centre, to the **CERFACS** represented by **Gabriel Staffelbach**, researcher.

TROPHÉE CO-DESIGN CO-DESIGN TROPHY

LES NOMINÉS SONT

- **Dassault Systèmes** pour le projet «Jumeau Virtuel de la Terre»
- **l'IRT SystemX** pour le projet «HSA»
- **Oktal Synthetic Environment** pour le projet «Trustworthy sensor simulation for Ai».

LE TROPHÉE A ÉTÉ REMIS

par **Daniel Verwaerde**, président de Teratec, à **l'IRT SystemX**, représentés par **Mouadh Yagoubi**, chef de projet.

THE NOMINEES ARE

- **Dassault Systèmes** for the «Virtual Earth Twin» project,
- **l'IRT SystemX** for the «HSA» project,
- **Oktal Synthetic Environment** for the «Trustworthy sensor simulation for Ai» project.

THE TROPHY WAS AWARDED

by **Daniel Verwaerde**, President of Teratec, to **IRT SystemX**, represented by **Mouadh Yagoubi**, project manager.

GRAND PRIX DU PUBLIC GRAND PRIZE FROM THE PUBLIC

La start-up **Altrans** a remporté le Grand Prix du public pour sa solution d'inspection automatique des réseaux câblés, nommée «**Translocator**».

Son ambition est de détecter les précurseurs des défauts dans les câbles pour réduire les pannes et le coût des inspections.

The start-up **Altrans** won the Public Grand Prize for its automatic inspection solution for cable networks, called «**Translocator**».

Its ambition is to detect the precursors of defects in cables to reduce breakdowns and the cost of inspections.

Ateliers Techniques & Applicatifs | Technical and Application Workshops

Changements Technologiques et Mutation des Métiers

Technological Changes and Mutation of Professions

Présidé par • **Chaired by**
Philippe Bricard - UCit

Avec la participation de • **With the participation of**

- **Sébastien Cabaniols** - HPE • **David Simplot** - Inria Academy
- **Johnatan Pecero Sanchez** - Luxemburg University et • **and** • **Laurent Prevel** - ENSIE.

Lors de cet atelier, il a été rappelé que l'ingénieur HPC doit maîtriser à la fois les mathématiques, l'informatique et une expertise métier. Cependant, les changements technologiques font que l'ingénieur n'a plus besoin d'être un expert des infrastructures HPC, mais doit intégrer davantage les langages, l'Intelligence Artificielle et le Machine Learning. Pour accompagner cette mutation, une offre de formations se met en place, et cet atelier a été l'occasion d'en présenter différentes facettes.

During this workshop, it was recalled that the HPC engineer must master mathematics, computer science and business expertise. However, technological changes imply for the engineer to no longer be an expert in HPC infrastructures, as one must integrate more languages, Artificial Intelligence and Machine Learning. To move forward with this change, a range of training courses is being set up and this workshop was an opportunity to present its various aspects.



Technologies HPC et Santé

HPC Technologies and Health

Présidé par • **Chaired by**
Daniel Verwaerde - Teratec

Avec la participation de • **With the participation of**

• **Simon Cauchemez** - Institut Pasteur • **Nicolas Gilet** - Inria • **Mark Potse** - Bordeaux University
• **Corrado Cali** - Neuroscience Institute Cavalieri Ottolenghi • **Renaud Jolivet** - Maastricht University
et • **and** • **Xavier Descombes** - Inria.

Les technologies numériques de simulation, tout particulièrement de calcul haute performance, jouent un rôle de plus en plus central dans le domaine de la santé, tant par exemple pour la recherche de nouvelles thérapies que pour la compréhension de mécanismes fondamentaux du corps humain. L'objet de cet atelier a permis de faire le point sur des domaines où les avancées ont été significatives au cours de ces dernières années : l'usage du HPC pour la modélisation de la propagation d'épidémie illustré notamment par la pandémie de la Covid, les problématiques d'imagerie, l'étude du cerveau et l'usage des méthodes de réseaux neuronaux.

Numerical simulation technologies, especially high performance computing, are playing an increasingly central role in the field of health, for example in the search for new therapies and for the understanding of fundamental mechanisms of the human body. The purpose of this workshop was to review areas where significant advances have been made in recent years: The use of HPC for modelling the spread of epidemics illustrated in particular by the Covid pandemic, imaging issues, the study of the brain and the use of methods with neural network.



HPC et codes de calcul : un écosystème en constante évolution

HPC and computer codes: a constantly evolving ecosystem

Présidé par • **Chaired by**

Cyril Baudry - EDF R&D et • **and Jean-Albert Vilmer** - MSC Software Hexagon

Avec la participation de • **With the participation of**

• **Igor Vorobtsov** - Intel • **Christopher Haine** - HPE • **Jonathan Rouzaud-Cornabas** - Inria

• **Denis Ricot** - CS Group • **Virginie Turc** - Hexagon Manufacturing Intelligence

et • **and Hervé Neau** - IMFT.



HPC et codes de calculs co-évoluent dans une boucle rétroactive, où chaque progrès de l'un implique des évolutions chez l'autre... et inversement (parallélisme, nouvelles techniques de développement, etc.). Exploiter au mieux cet écosystème est essentiel pour pouvoir utiliser pleinement la puissance du HPC et exécuter des codes performants en respectant les critères de qualité numérique que les entreprises attendent pour prendre des décisions qui sont souvent stratégiques. Les évolutions dans les matériels (FPGA, GPGPU, cartes vectorielles, ...) et le chemin vers l'exaflop se traduisent par une refonte des interfaces de programmation (oneAPI, ...), des codes de calculs et des méthodologies d'étude (Reduction de Modèle, calculs emboîtés, ...).

HPC and calculation codes co-evolve in a retroactive loop, where each progress of one implies evolutions in the other... and vice versa (parallelism, new development techniques, etc.). Making the most of this ecosystem is essential in order to be able to fully use the power of HPC and execute high-performance coding to meet the digital quality criteria that companies expect in order to make decisions quite often strategic. Developments in hardware (FPGA, GPGPU, vector maps, etc.) and the path to exaflop are reflected in overhaul of programming interfaces (oneAPI, etc.), calculation codes and study methodologies (Model Reduction, nested calculations, etc.).



Technologies et Applications du futur

Technologies and applications of the future

Présidé par • **Chaired by**
Christian Saguez - Teratec

Avec la participation de • **With the participation of**

- **François Kepes - Académie des Technologies, Académie d'Agriculture de France**
- **Tobias Ley - R&D Ericsson France** • **Rev Lebedian - NVIDIA** • **Giancarlo Rizza - CNRS**
- **Amélie Thépot - LabSkin Creations** et • **and** • **Jean-Paul Chabard - EDF R&D**

A côté du développement des outils quantiques, le domaine du numérique va aussi voir apparaître dans les années à venir de nouvelles autres technologies et de nouveaux usages associés qui vont fortement impacter nos activités et structurer l'économie de demain. La première partie a présenté trois innovations technologiques importantes que sont : le stockage de mégadonnées sur ADN, le Metavers et la 6G. La deuxième partie a été consacrée à des applications et des usages dans trois secteurs majeurs que sont les matériaux, l'énergie et la santé. Toutes ces innovations joueront un rôle majeur pour la compétitivité des entreprises, notre souveraineté, mais aussi nos modes de vie dans les années à venir.

Beside the development of quantum tools, in the coming years, the digital domain will also see the emergence of other technologies and new associated uses that will strongly impact our activities and structure the economy of tomorrow. The first part presented three important technological innovations: DNA data storage, Metavers and 6G. The second part of the workshop was focused on applications and uses in three major sectors: materials, energy and health. All these innovations will play a major role in companies' competitiveness, for our sovereignty, but also our lifestyles in the years to come.

Des nouvelles des qubits : une vision européenne

What's new with qubits? A European view

Présidé par • **Chaired by**

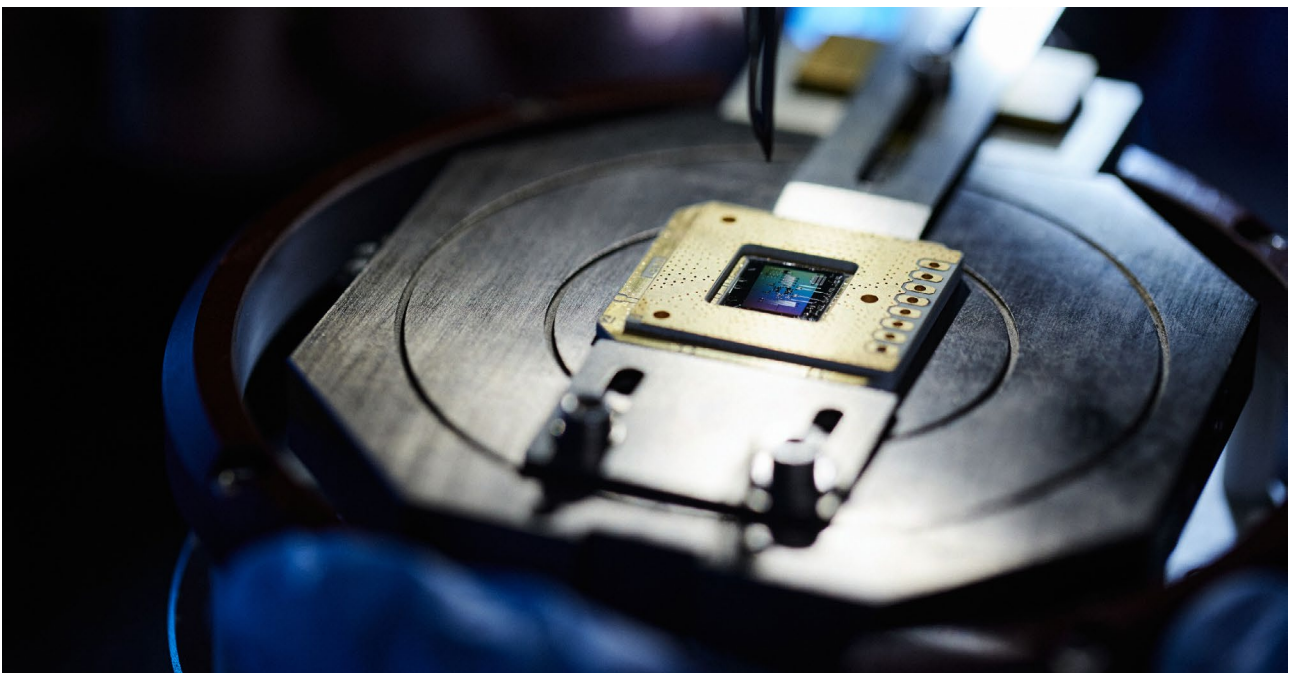
Guillaume Colin de Verdière et • **and Jean-Philippe Nominé** - CEA

Avec la participation de • **With the participation of**

• **Loïc Henriët** - Pasqal • **Florian Preis** - Quantum Brilliance • **Matthieu Desjardins** - C12 Quantum Electronics • **Max Hettrich** - Alpine Quantum Technologies • **Blaise Vignon** - Alice&Bob
• **Bruno Taketani** - IQM Quantum Computers et • **and** • **Niccolo Somaschi** - Quandela.

Si l'atelier quantique de l'année dernière s'est intéressé aux cas d'usage, nous avons fait cette année un point d'étape sur les avancées technologiques nécessaires pour la réalisation de qubits, en portant le regard spécifiquement sur les technologies européennes. L'atelier s'est inscrit dans la perspective du plan national quantique qui s'appuiera sur plusieurs des technologies présentées. Nous avons commencé par un point sur la mise en place du projet français HQI (Hybrid HPC-Quantum Initiative) avant de balayer les diverses technologies européennes disponibles.

After last year workshop focusing on use cases, this year intended to make a progress report on technological advances required by the implementation of qubits, specifically emphasising European developments. The workshop was held in the perspective of the French National Quantum Strategy which is meant to leverage some of these technologies. Taking from an overview of the French HQI approach (Hybrid HPC-Quantum Initiative), we also reviewed several available or emerging European qubit technologies.



© Further Studio, Nil Hoppenot

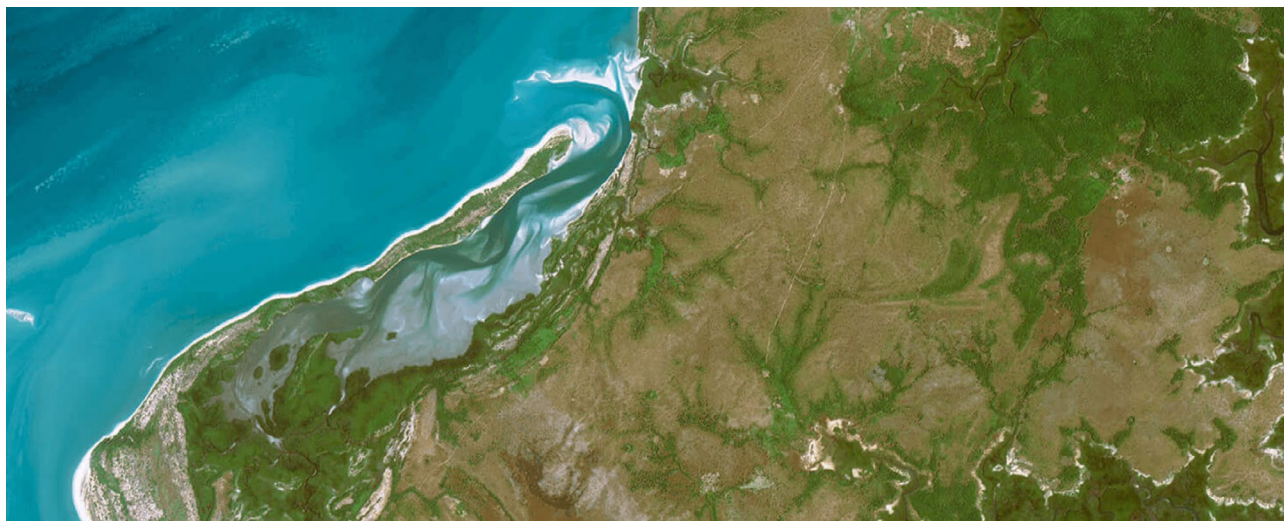
L'économie de la donnée d'observation de la terre

Earth Observation Data Economy, an innovation catalyst

Présidé par • **Chaired by**
Laurent Boisnard - CNES

Avec la participation de • **With the participation of**

- **Jacques Beas-Garcia** - CNES • **Laurent Lafaye** - Dawex • **Bertrand Monthubert** - Ekitia
- **Alain Bouquet** - Orange Business Services • **Philippe Bricard** - UCIT • **Didier Navez** - Dawex
- **Frédéric Bellaïche** - Dawex • **Romain Hugues** - Thales Alenia Space
- **Frédéric Gille** - Dassault Systèmes • **David Golden** - Airbus • **Tarek Habib** - Murmuration
- **Renaud Heller** - NamR • **Philippe Gisquet** - VisioTerra et • **and** • **Guilhem Villemin** - Altametriz.



Les données d'observation de la terre sont porteuses d'une multitude d'histoires. Grâce à l'accessibilité et la distribution de ces données, de nombreux défis économiques, sociaux et environnementaux sont relevés. De multiples secteurs d'activité expriment le besoin d'accéder à la donnée d'observation de la terre pour stimuler l'innovation et développer leur activité. Cet atelier a abordé l'impact de la circulation des données d'observation de la terre sur l'économie au travers de témoignages d'experts de l'industrie du spatial, de l'économie de la donnée, de leaders technologiques et d'entreprises innovantes. Ces impacts ont été illustrés au travers de présentations de Space Data Marketplace, la place de marché de données d'observation de la terre, et de cas d'usage inspirants capitalisant sur le pouvoir de la donnée.

Earth observation data carries a myriad of narratives as multiple industry sectors express the need to access these data in order to stimulate innovation and develop their business. With the access and distribution of data, many economic, social and environmental challenges are being addressed. This workshop addressed the impact of the circulation of earth observation data on the economy through the lens of experts from the space industry, the data economy, technology leaders and innovative companies. These impacts have been illustrated by presentations of Space Data Marketplace and inspiring use cases while capitalizing on the power of Earth observation data.

Energie et Empreinte Carbone

Power Consumption and Carbon Footprint

Présidé par • **Chaired by**

Pierre Louat - Ansys France et • **and Laurent Grandguillot** - HPE

Avec la participation de • **With the participation of**

- **Marc Morere** - Airbus • **Alexandre Jean** - Microsoft • **Jérôme Naturel** - TechnipFMC
 - **Olivier Caro** - TechnipFMC • **Cyril Deblois** - AWS • **Edouard Bergevin** - ITrium/TotaLinux
 - **Laurent Bernou-Mazars** - Exaion • **Jean-Marc Denis** - SiPearl • **Herve Gilquin** - ENS Lyon
- et • **and** • **Emmanuel Quemener** - ENS Lyon.

Cet atelier a traité des réflexions et des tendances visant à la prise en compte de l'impact de l'empreinte Carbone dans le monde du HPC. A ce titre, les intervenants ont traité tour à tour leurs expériences et visions futures de la problématique. L'atelier s'est articulé en deux temps forts : Le premier a traité de la Sustainability et le second des apports technologiques permettant la réduction de l'empreinte Carbone.

This workshop addressed main reflections and trends linked to the Carbon footprint in the HPC world. Speakers shared their feedback and future vision. Workshop covered two main topics: First topic dealt with sustainability, second one covered technologies linked to carbon footprint savings.



IA et HPC dans l'industrie

High performance and AI in the industry

Présidé par • **Chaired by**
Cristel Saudemont et • **and Frédéric Parienté** - NVIDIA

Avec la participation de • **With the participation of**

• **Lucile Saulnier** et • **and** • **Thomas Wang** - Hugging Face • **Julien Launay** - LightOn
 • **Vincent Leconte** - Altair • **Corentin Lapeyre** - CERFACS • **Niki Loppi** - NVIDIA
 et • **and** • **Jean-Luc Bouchot** - Artelys France.

Cet atelier s'est intéressé aux cas d'usages de l'intelligence artificielle. Nous avons vu comment son expansion sur plusieurs domaines révolutionne aussi bien notre quotidien que l'industrie. Les temps forts ont été autour des modèles du langage multi langues, des apports de l'IA dans le HPC avec des exemples concrets dans le domaine industriel et celui de la gestion de la qualité de l'air dans notre espace urbain.

This workshop focused on use cases in artificial intelligence. We have seen how its expansion in several domains revolutionizes our daily life as well as the industry. The highlights were around multi-language models, AI contributions in HPC with concrete examples in the industrial domain and in the management of air quality in our urban space.

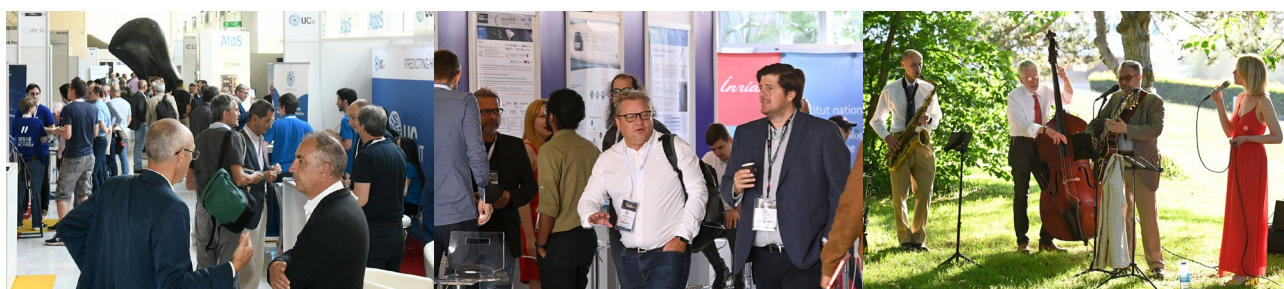


L'exposition a regroupé les principaux acteurs du numérique. Constructeurs et éditeurs, fournisseurs et intégrateurs de solutions matérielles, logicielles et de services, universités et laboratoires de recherche, ont présenté leurs dernières innovations en matière de technologies numériques à haute performance.

Europa Village, espace dédié à l'écosystème HPC Européen ouvert à toutes les organisations qui œuvrent au développement de l'infrastructure Européenne de supercalcul et au succès de l'innovation technologique en particulier dans le cadre du programme EuroHPC. Avec la participation des Centres d'excellence, Centres de compétence, Projets de recherche européens, infrastructures et plateformes de services, associations et organismes institutionnels dont les actions sont une vraie valeur ajoutée pour les acteurs économiques et industriels.

The Exhibition was set to gather leading Simulation and HPC players. Solution and technology suppliers, software developers, integrators and publishers, service providers and academic researchers herein presented their latest innovations.

Europa Village, dedicated area to the European HPC ecosystem, was open to all organizations working to develop the European supercomputing infrastructure aiming to the success of technological innovation, and operating in particular within the framework of the EuroHPC program. With the participation of Centers of Excellence, Competence Centers, European research projects, infrastructures and service platforms, associations and institutional bodies whose activities are of proven added value for economic and industrial parties.



- 2CRSI
- AS+ GROUPE EOLEN
- ALTAIR
- AMIES
- AMAZON WEB SERVICES
- ANEO
- AMD-XILINX
- ANSYS
- ATEMPO
- ARM
- ATNORTH
- ATOS INTERNATIONAL
- BECHTLE FRANCE
- C12 QUANTUM ELECTRONICS
- CENTRE DE COMPETENCE CC-FR
- CEA DAM ÎLE-DE-FRANCE

- DDN STORAGE
- DELL TECHNOLOGIES
- CoEC
- CORNELIS NETWORKS
- DASSAULT SYSTEMES
- DO'IT NOW
- DCoMEX Project
- EMC2
- EMG2 BITTWARE
- ENSIIE
- ESIWACE-2
- ETP4HPC
- EUPEX
- EUROPEAN PROCESSOR INITIATIVE
- EXAION
- FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS

- FF4 EUROHPC
- GENCI
- GRAPHCORE
- HPC DATA France
- HEWLETT PACKARD ENTERPRISE
- INRIA
- HUAWEI
- INTEL CORPORATION
- IO-SEA Project
- LENOVO FRANCE
- LIGATE Project
- MAELSTROM
- MICRO SIGMA
- MICROCARD
- MICROSOFT France
- MSC SOFTWARE HEXAGON
- NCC SWITZERLAND

- NVIDIA LTD
- NEC HPC Division
- ORACLE FRANCE
- PARATOOLS
- PNY TECHNOLOGIES
- PURE STORAGE
- RAISE CoE
- RED-SEA Project
- RESCALE
- SIPEARL
- SUMMIT
- TERATEC
- TOTALINUX SAS ITRIUM
- TREX CoE
- UCIT
- VAST DATA
- WESTERN DIGITAL



→ **SITES WEB**

L'association Teratec dispose de deux sites web :

- www.campus-teratec.com présente le Campus Teratec, 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.



→ **DOCUMENTATION NUMÉRIQUE**

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.



→ **RÉSEAUX SOCIAUX**



Teratec est actif sur les réseaux sociaux à travers ses comptes LinkedIn et Twitter 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 !

Twitter : @Teratec_EU - LinkedIn : ter-tec



→ **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 2022 de 14 newsletters dont 9 consacrées aux domaines des technologies numériques auprès de plus de 20000 professionnels issus de l'industrie, des technologies et de la recherche.
- Diffusion de 5 newsletters consacrées aux activités et événements des membres de Teratec.

→ **WEBSITE**

The Teratec association has two websites

- www.campus-teratec.com presents the Teratec Campus, 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.

→ **DIGITAL DOCUMENTATION**

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 nowadays.

→ **SOCIAL MEDIA**

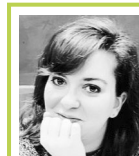
Teratec is also active on social media via its LinkedIn and Twitter accounts to relay news in HPC, HPDA, AI and Quantum Computing. It is the opportunity to disseminate news for our members and the European projects where we are partners. Don't hesitate to follow us and to keep us on the loop for any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

Twitter: @Teratec_EU - LinkedIn: ter-tec

→ **NEWSLETTER 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 2022 of 14 newsletters including 9 dedicated to the fields of digital technologies, distributed to more than 20,000 professionals from industry, technology and research.
- Diffusion of 5 newsletters dedicated to the activities and events of Teratec members.



CONTACT



Lucile Garnier
 Coordinatrice Projets
lucile.garnier@teratec.eu



Forum **TERATEC** 23

Unlock the future

**LE RENDEZ-VOUS
DES EXPERTS DU NUMERIQUE DE GRANDE PUISSANCE**

**THE MEETING PLACE
FOR HIGH POWER DIGITAL EXPERTS**

Retrouvez-nous toute l'année :
Find us all year long :



Online

- April, 20
- September, 28
- November, 9



Conference / Exhibition

May 31 and June 1st
Parc Floral, Paris

forumteratec.com

Organisé par Teratec et Infopro Digital



CONTACTS

Daniel VERWAERDE
Président / Chairman

Christian SAGUEZ
Président d'honneur / Honorary Chairman

Hervé MOUREN
Directeur / Managing director
herve.mouren@teratec.fr

Emmanuelle VERGNAUD
Directrice des opérations / Operation's director
emmanuelle.vergnaud@teratec.fr

Jean-Pascal JEGU
Coordinateur du Forum Teratec / Forum Teratec Coordinator
jean-pascal.jegu@teratec.fr

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

Samir BEN CHAABANE
Directeur de projet / Project Director
samir.ben-chaabane@teratec.eu

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

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

Paul D'ESCODECA DE BOISSE
Ingénieur d'affaires / Business Engineer
paul.dencodeca@teratec.eu

www.teratec.eu

