



**Building the world's  
1<sup>st</sup> energy-efficient HPC microprocessor**

designed to work with any third-party accelerator (GPU, AI, quantum)

**PRESS COVERAGE**

JANUARY 15

# Summary

## Articles about SiPearl

Scientific Computing World  
Systematic Paris-Région  
Science Business

## Articles mentioning SiPearl

Vivre à Maisons-Laffitte  
Phelma.grenoble-inp.fr  
Forbes  
Study « 2023 » European Deeptech report  
Enewseurope.com  
01net  
Lesechos.fr  
Les Echos  
Lefigaro.fr  
Ladepeche.fr  
The Limited Times  
01net  
Lesechos.fr  
EcoRéseau Business  
Lesechos.fr  
Infolopare.com  
Euractiv  
Trophées des Futures Licornes  
Sifted  
Informatiquenews.fr  
SemiWiki  
Lefigaro.fr  
Le Figaro  
EE Times Europe  
Lesechos.fr  
Les Echos  
La Nouvelle Tribune

## Articles about JUPITER

Enewseurope.com  
Channel360.com.br  
Golem.de  
Technologie.news  
Heise.de  
Actuia  
NewScientist  
Interesting Engineering  
Courrier international  
Al Bawaba  
Aibusiness.com  
Jeuxvideo.com  
Mycomputerpro.com

# Chapter #1

Articles about SiPearl.

### Why Europe must have a home-grown HPC processor

Philippe Notton is the CEO and founder of SiPearl, the French, German and Spanish company that is designing the high-performance, low-power microprocessor for the European exascale supercomputer. He explains why CPU development is crucial to research in the EU.

SiPearl, the company building the world's first energy-efficient HPC-dedicated microprocessor designed to work with any third-party accelerator (GPU, artificial intelligence (AI), quantum), recently announced a contract to equip JUPITER, the first European exascale supercomputer.

JUPITER general-purpose Cluster Module will be based on SiPearl's first-generation microprocessor, Rhea1. Using the Arm Neoverse™ V1 platform, Rhea1 is characterised by a high-memory bandwidth and efficiency. It will help JUPITER to run complex simulations and AI applications to solve strategic, scientific, industrial, and environmental challenges with a low-carbon footprint.

Can you tell me a little about SiPearl's history and the work that has led to delivering Europe's largest supercomputer?

Since finishing my role at STMicroelectronics (STMicro), I've been in Atos for two years to build a consortium and the European Processor Initiative (EPI). Atos was the main coordinator of EPI, which included 23 partners, such as Atos, Julich, other supercomputing centres such as BSC, Cineca and overseas stakeholders in the semiconductor business such as Infineon – it was a self-sufficient consortium with technology providers, chipmakers, and supercomputing centres.

When we set up EPI, part of the deal was to set up an industrial company within EPI to build the CPU. So when EPI started, the codename was 'New Core'. That's the genesis: two years to build the consortium and to start it. SiPearl started in June 2019, so it has been around four years of execution. What's important to know is that, in EPI, we had Atos/Eviden, SiPearl, which arrived later on, and Julich – all the main stakeholders for this new European supercomputer were also part of EPI. The European Commission wanted co-design, to ensure stakeholders could work together to define the chip specification.

The contract announcement at the start of October was the perfect continuity of what has been started with EPI and what came before, as early as 2011, when the first collaborative and research programme was created around Arm and its use as a processor in HPC.

Research into the use of Arm started with Mont-Blanc 1, 2, 3 and Mont-Blanc 2020. Then, EPI phase one and EPI phase two, which is happening now. This is a perfect continuity, and that is why this Julich contract award is very important for the EU, because it has proven the efforts of the Arm-based research programme, which first started in 2011. There is now a microprocessor or CPU that was designed in Europe that will fuel the first European exascale machine.

### → NEXT

The machines created previously (as part of EuroHPC), such as the system at Cineca in Italy, are Intel-based with Atos. And the one in Finland, CSC Lumi, was created with HPE with AMD. There were great HPC machines developed and supported by EuroHPC and the member states, but they were not created with local silicon.

The key point in EPI is that SiPearl was created by EPI as a private company; like any kind of fabless semiconductor organisation. We have lots of public support, but we're very appreciative of the work done in Brussels to initiate this project because it was started with public money, with a public vision. I took the risk of raising the money, managing a licence with Arm and building the chip because we are covering the industrial risk.

Why did you choose to work with Arm for the CPU?

What are the other options? Licensing on x86 core, licensing Arm, building from scratch, working with OpenPower or creating something with RISC-V? There are a few possibilities and plenty of examples of semiconductor companies that have tried to build everything from scratch, including all the IPs and the software ecosystem. And, in this case, the entry barrier is far too high. It is almost an impossible mission, especially in Europe, where access to cash is very, very complex. So, for us, doing it with Arm, with an Arm licence, including support, was the best option in terms of performance. But also in terms of risk and limiting the initial risk because it did part of the job, it developed the core, and we are developing the cores used for the next generation. It had already begun working on part of the job and helped support the wider ecosystem of Arm in HPC.

What is the benefit of securing chip sovereignty for European HPC systems?

I don't have to spend a billion dollars to build a core myself. This is something I would have to do if we decided to use RISC-V or to develop a core from scratch. The EU has supported Arm since 2011, with Mont-Blanc and the other projects mentioned earlier being different projects. So many of the supercomputer stakeholders in Europe have ported their applications to Arm already. So, for them, it makes sense to use an Arm processor.

Europe wants to ensure the access and development of these components are as sovereign as possible. We cannot say that what we do is 100% as sovereign as possible, because it's made in a US semiconductor fab – TSMC, at this stage. But at least we have the code ownership; we know what's inside, we create value and 95% of the design is done in Europe. It creates local value. So, in the example I gave, with \$1m given to Intel, if you do this, \$1m given to SiPearl to buy the CPU – part of this will go to TSMC because we have to manufacture the chip, part of this will go to the UK in terms of licence and royalties, but the rest is for jobs in Europe, to develop expertise in Europe, and to be able to develop even more complex components later on.

Semiconductor advances help to create jobs in Europe. In Western Europe, we have to build it. 20 years ago, it was different because you had plenty of top-notch products and chips designed in Europe, but now everything is gone..

### [INTERVIEW CHAMPION] RENCONTRE AVEC PHILIPPE NOTTON, CEO & FONDATEUR DE SIPEARL CHAMPION 2023 DU PÔLE SYSTEMATIC

Systematic Paris-Region distingue chaque année depuis 2011 une sélection de PME innovantes, membres actifs du Pôle, qui se démarquent par leur potentiel d'innovation, leur croissance régulière et solide, leur développement à l'international et l'ambition de leurs dirigeants.

Cette année, ACCENTA, ECOMESURE, NAAREA, SIPEARL rejoignent le club sélectif des Champions du Pôle Systematic, portant désormais à 68 le nombre total de PME distinguées depuis 2011.

Découvrons tout de suite Sipearl !

Pouvez-vous nous présenter Sipearl en quelques lignes ?

Philippe Notton : SiPearl construit le premier microprocesseur basse consommation au monde dédié au calcul haute performance et conçu pour fonctionner avec tout type d'accélérateur tiers (accélérateurs graphique, d'intelligence artificielle, quantique).

Cette nouvelle génération de microprocesseurs sera destinée dans un premier temps à l'écosystème d'EuroHPC, qui déploie en Europe des infrastructures de supercalcul de classe mondiale, pour résoudre des problèmes majeurs dans la recherche médicale, l'intelligence artificielle, la sécurité, la gestion de l'énergie et le climat tout en réduisant son empreinte environnementale.

SiPearl travaille en étroite collaboration avec ses 27 partenaires du consortium European Processor Initiative (EPI) – communauté scientifique, centres de supercalcul, industries et start-up – qui sont ses parties prenantes, futurs clients et utilisateurs finaux.

SiPearl emploie 160 collaborateurs en France (Maisons-Laffitte, Grenoble, Massy, Sophia Antipolis), en Allemagne (Duisbourg) et en Espagne (Barcelone).

Quelles sont vos plus belles réalisations de Sipearl sur ces trois dernières années ?

PN : Je vais tout d'abord citer, en avril 2020, la signature de la licence ARM pour la plateforme Neoverse V1 : SiPearl est un des clients de référence d'ARM dans le monde.

En 2021 et 2022, nous avons signé des accords de commercialisation avec des leaders mondiaux spécialistes de l'accélération pour les supercalculateurs (Intel, NVIDIA, AMD, Graphcore) et spécialistes de la construction de supercalculateurs (HPE, Eviden).

Sipearl, en avril 2023, a bouclé premier closing de la Série-A avec 90 M€ levés. C'est une des plus importantes Série-A d'Europe et ce n'était que la première tranche !

Et je termine, évidemment, en octobre de cette année, par la finalisation du contrat pour équiper le supercalculateur JUPITER d'EuroHPC, hébergé par Forschungszentrum Jülich en Allemagne. C'est un contrat emblématique puisque JUPITER sera le 1er supercalculateur exascale d'Europe !

### → NEXT

Quels sont les principaux axes de votre plan de développement à 3 ans ?

PN : Le premier marché visé par SiPearl est celui des supercalculateurs, un marché mondial attendu à 11,4 Md\$ en 2027 grâce à une croissance annuelle moyenne de 9,5% par an sur 5 ans.

Créé dans le cadre d'EuroHPC Joint Undertaking, l'entreprise commune qui a pour mission d'équiper l'Europe d'infrastructures de supercalcul de classe mondiale, SiPearl sera naturellement partie prenante des supercalculateurs qui ont commencé à être installés en Europe. Ainsi, SiPearl équipera le 1er supercalculateur de puissance exascale européen (plus de 1 milliard de milliards de calcul par seconde). Nommé JUPITER, il est déployé par EuroHPC chez Forschungszentrum Jülich pour un budget de 273 M€. Après le marché d'EuroHPC, SiPearl a pour objectif de se déployer sur le marché mondial des supercalculateurs.

Puis SiPearl développera des microprocesseurs pour les centres de données avec la même stratégie : l'Europe avec l'atout d'un microprocesseur basse consommation européen souverain, puis le monde.

Quelle aide Systematic a pu vous apporter depuis votre adhésion ?

PN : Nous avons tout d'abord bénéficié de la richesse de l'écosystème de Systematic avec des mises en relation précieuses. Le suivi d'actualités et les événements organisés par le pôle, comme ses webinaires sur le financement et les appels à projets notamment, ont été de bonnes sources d'informations.

Être Champion du Pôle, cela représente quoi pour vous ?

PN : Nous sommes très fiers de cette reconnaissance qui vient conclure une année 2023 déjà très riche en réussites pour SiPearl !

Et si on vous demandait de définir Systematic en trois mots ?

PN : En 3 mots, ça va être compliqué ! Je dirais très simplement que Systematic est le pôle de compétitivité synonyme d'excellence pour les Deep Tech !

### EU puts its weight behind home-grown processor for its new €273M supercomputer

*'The dream of a European machine crossing the exaflop threshold with a European microprocessor inside is coming true,' says Philippe Notton, CEO of SiPearl, the EU-backed start-up that designed the device*

When Europe inaugurates its first exascale supercomputer later this year, the event will be a major step towards European sovereignty in computing.

Unlike previous EU-backed supercomputers launched within the EuroHPC joint undertaking, the Jupiter system will be powered by European microprocessors designed by SiPearl, a European start-up which beat off competition from Intel to win the contract with its Rhea chip.

With supercomputers essential to technological sovereignty in areas such as artificial intelligence, medical research and climate change, the “designed in Europe” tag is not just good for marketing copy.

“We have full control over the source code, and are certain there’s no backdoor,” said SiPearl founder and CEO Philippe Notton. “In terms of cybersecurity, that’s fundamental,” he told Science|Business.

Jupiter, which will be capable of more than one trillion calculations per second, will also use graphics processing units from the US firm NVIDIA.

The €273 million supercomputer, co-funded by the EU and the German government, is SiPearl’s first customer. The company says this is a major milestone in fulfilling the mission it was assigned by the EU through the European Processor Initiative (EPI) consortium, to promote European technology sovereignty with the delivery of a high-performance, low-power EU processor.

Notton was working for Atos in 2018, when the French company and 22 other partners in EPI won the call to develop the processor. It was proposed to set up an independent private company to carry out the work, and in 2019 SiPearl was formed as a member of EPI.

Following the award of the contract last September, SiPearl aims to begin production in the coming months, with Jupiter expected to come online at the Forschungszentrum Jülich campus in North Rhine-Westphalia later this year.

The company is also targeting EuroHPC supercomputers which will come after Jupiter as potential clients, including a €540 million exascale system to be installed in France by early 2026. It could also supply chips for smaller systems designed for the private sector.

While it is an independent company, SiPearl has had access to potential partners and customers through the consortium. Even more crucially, it started out with €6.2 million in Horizon 2020 grants, which allowed it to skip some of the painful early stages most start-ups go through.

When combined with French R&D tax credits, the company took in €20.5 million in non-dilutive funding before having to seek equity financing. In April 2023 it raised €90 million in a series A round, a big step towards the €150 million needed to launch the first chip.

→ NEXT



### → NEXT

Notton said it was not easy attracting private investors, and while Atos and fellow microprocessor design company ARM invested in the round, €15 million came from the European Innovation Council and €25 million was in the form of a convertible loan from the European Investment Bank. The French government's technology sovereignty fund also invested.

"We were only able to [raise the money] because we had an enormous amount of public support," Notton said. "There are clearly not enough private investors in Europe who are interested or involved in semiconductors."

This underlines the importance of grants and public procurement in promoting home grown technology. Notton argues European companies bidding for public tenders should be given preference, through a 'European Buy Act' a proposal French president Emmanuel Macron referenced in a [speech](#) at the Airbus site in Toulouse in December.

"A cultural revolution is required. It happens in the US, in China, in Japan, but not yet in Europe," Notton said.

SiPearl is also facing hurdles in scaling up across Europe. The company has spent several months trying to set up an Italian subsidiary, and has struggled to secure local grants in Spain, where it is seen as a foreign entity because its Spanish subsidiary is fully owned by the parent company, based in France.

### Strategic necessity

Microprocessors which are more powerful but consume less energy are seen as a strategic necessity for Europe to reconcile its climate targets with the vast amounts of energy needed to run data centres.

A 2015 [report](#) by US Semiconductor Industry Association and the Semiconductor Research Corporation estimated that by 2040, the energy required for computing will exceed the world's energy production.

"With a supercomputer, you can easily reach the consumption of a town like La Rochelle with 100,000 inhabitants," said Notton. "And it's so expensive, you can't justify turning it off now and then."

In his speech in Toulouse, Macron called on industry to work on reducing energy consumption "by 100 or 1,000" compared to today's processors and graphics processing units.

That target is "a little bit optimistic", according to Notton. The Rhea processor uses Arm technology, usually found in smartphones, which is already energy-efficient, and he said it should be possible to cut energy use in half from one generation of processors to the next.

Reducing energy consumption though means more complex, and expensive, manufacturing processes. Rhea, like the vast majority of the world's most advanced chips, will be manufactured offshore by Taiwan Semiconductor Manufacturing Company.

The US has invested heavily to onshore production, supporting TSMC to build a plant in Arizona, but that project has been beset by delays and union disputes.

### → NEXT

### → NEXT

Semiconductor fabrication facilities cost in the tens of billions to build. “In the US, there is Qualcomm, Apple, Meta, Microsoft and Amazon, which all develop their own components, and have enough products to justify a factory. In Europe, it’s more complicated,” Notton said.

Intel is planning to build a €30 billion chip manufacturing plant in Magdeburg, Germany, with the support of the German government. It is possible that in future SiPearl processors could be made there, but the company first needs to know when the site will be up and running. The first of the two factories is currently expected to begin production within four or five years.

“In semiconductors, you choose the factory at the start of the cycle, before designing the product,” said Notton. That means decisions are made two to four years out. Added to that it takes time for new facilities to bed in and ramp up quality and quantity. “A factory needs almost five years before it is honed and starts having a very good output,” Notton said.

Fundamental to modern life

In December, Notton joined others from the semiconductor industry in Brussels for the launch of the Chips joint undertaking, which is responsible for implementing the EU Chips Act.

That legislation came about as a result of microprocessor supply chain interruptions during the COVID-19 pandemic, which left EU manufacturers without these critical components.

SiPearl was active in the discussions about the cloud-based design platform that will be set up as part of the Chips Act, providing shared computing resources and tools that will allow companies to refine their designs at a much lower cost.

This will come too late for SiPearl, which has already developed its own design platform, but Notton believes it will be crucial in addressing the “enormous costs” of design technologies which are currently a barrier to start-ups.

Such a centralised system does raise issues of data protection and intellectual property rights, a detail that still needs to be clarified. “This design platform must be hosted in the sovereign European cloud,” Notton said.

# Chapter #2

Articles mentioning SiPearl

# Une ville ATTRACTIVE POUR LES ENTREPRISES

La force d'attraction d'un territoire relève non seulement de sa qualité de vie mais aussi de son dynamisme entrepreneurial. Or à son installation, l'équipe municipale a trouvé une économie de crise en plein COVID-19 : commerces fermés, bureaux vides et avenir incertain. L'hippodrome venait d'être fermé. Il a fallu faire face, en gardant le cap. Aujourd'hui, les résultats sont là.



## DE L'URGENCE AU LONG TERME

Toute l'équipe s'est d'abord mobilisée pour informer et accompagner les entreprises face à la crise. Comme de nombreux bailleurs, la Ville a consenti d'importantes remises à ses entreprises locataires. Passée l'urgence, la Municipalité s'est attelée à la reconstruction et a **su attirer de nouvelles entreprises à Maisons-Laffitte**. Certaines, comme Green Prime, Panthera dental, Pixsecurity ou encore Copropriétés Diagnostic se sont installées. D'autres projets davantage tournés vers le cheval, comme le centre de rééducation équin situé au fond du Parc, sont également lancés.

Aujourd'hui, **l'occupation des bureaux approche 100 %** et confirme la pertinence des **grands projets portés par la Ville**. L'hippodrome vient à point nommé pour accueillir les prochains candidats et la place du Marché pour lequel la Ville a trouvé son investisseur va compléter le secteur de la santé.

Jadis ville mono-industrielle des courses de chevaux, Maisons-Laffitte a su se diversifier vers **un tertiaire à haute valeur ajoutée** qui n'a rien enlevé à son cadre de vie. Elle devient même un pôle de technologie, avec d'éclatantes réussites à forte croissance comme SiPearl et Olover, autres pépites mansonniennes soutenues par la Municipalité. Elle peut désormais avancer sereinement vers les futurs projets économiques inscrits au Plan Local d'Urbanisme (PLU) pour des activités de production respectueuses d'un environnement résidentiel.

## UNE ÉCONOMIE À TAILLE HUMAINE

Cette qualité de vie reste le principal facteur d'attractivité même pour les entreprises. La taille humaine n'y est pas étrangère et c'est pourquoi la Municipalité agit comme **un fédérateur**. Le **Forum des Entreprises**, organisé en partenariat avec le Groupement des Entreprises des Boucles de Seine (GEBS), a rassemblé la population et son tissu économique et le **Concours Junior Entreprise** encourage les jeunes à se lancer dans l'entrepreneuriat. Les 2 premières éditions, menées avec Magali Nicolle, élue déléguée au Développement durable, et soutenues par des entreprises locales, ont permis d'accorder, au total, plus de 25 000 € de subventions à cinq jeunes entreprises mansonniennes.



“

Nouer des contacts et resserrer les liens avec les entreprises pour les attirer : c'est notre raison d'être”



**Charles-Philippe MOURGUES**

Conseiller municipal délégué à la Prospection économique du territoire, à la Communauté internationale de Maisons-Laffitte, au Sport et aux Associations

## Phelma et SIPEARL Signent leur 1er partenariat

Grenoble INP - Phelma, UGA, l'École nationale supérieure de physique, électronique, matériaux, et SIPEARL qui développe le microprocesseur haute performance et basse consommation qui sera le cœur des supercalculateurs européens de demain, ont conclu une convention de partenariat.

D'une durée de 3 ans, cette convention a pour objectif de renforcer la collaboration entre les deux entités en développant les filières d'études dans les secteurs de la microélectronique. Elle permettra notamment l'accompagnement des étudiant·es de l'école vers la vie active et la communication et la promotion d'actions de recrutement.

*« Intelligence artificielle, recherche médicale, lutte contre le changement climatique ou gestion de la consommation d'énergie... pour réaliser les composants qui seront au cœur de supercalculateurs, nous avons besoin de technologies industrielles innovantes et donc de compétences d'ingénieur·es tant en conception microélectronique, puissance de calcul pure ou sécurité... »* évoque Alice Caplier, directrice de Grenoble INP – Phelma, UGA

Accompagnement des étudiant·es Grenoble INP – Phelma, UGA dans la construction de leur projet professionnel

Par cette convention, SIPEARL contribuera, entre autres, à l'intégration des étudiant·es et diplômé·es Phelma en proposant des offres de stages, des offres d'emplois ou encore de VIE (Volontariat International en Entreprise).

Partage d'expertises

SIPEARL fera également intervenir ses experts au sein du cursus des élèves-ingénieurs Phelma et participera à des conférences métiers à travers des amphis carrière (conférences sur les métiers et possibilités de carrières liés à un secteur industriel) pour les étudiant·es de première année ou des conférences plus transverses, plus en rapport avec un enjeu sociétal particulier et ouvertes à un public plus large.

« SIPEARL est donc une société qui revêt un intérêt évident pour les filières propres à Phelma telles que Ingénierie Physique pour la photonique et la microélectronique (IPHY), Systèmes électroniques intégrés (SEI), Systèmes embarqués et objets connectés (SEOC) ainsi que le parcours international Nanotech et le parcours Photonique et semi-conducteurs du master Physique » conclue Pablo RUBIOLLO, directeur adjoint en charge des relations entreprises de l'école.

Participation à la vie de l'école

La participation à des conférences, la présence lors des simulations d'entretien des troisièmes années ainsi qu'à la Journée des partenaires de l'école figurent parmi les engagements forts de l'entreprise.

Karl Freund

## The Good, Bad, And Ugly From Supercomputing '23', Or Nearby

*This year's event was as much about AI as it was about HPC. The only booths not talking about AI were, well, nobody. Everyone was touting the miracles of AI, from CPUs to accelerators to system companies to networking vendors to storage to clouds to water cooling systems to the U.S. DOE and DOD. And then there's Open.ai BOD Cartoons.*

*Supercomputing'23 in Denver is a wrap, with some extracurricular activities thanks to Microsoft and Open.ai. Here's a summary of the good, the bad, and the ugly.*

### The Good

Nvidia was everywhere and nowhere

The traditional big green booth was absent at SC'23. They didn't need their booth because practically every system vendor displayed an H100-based server.

Nvidia did make a few announcements, of course. Most impressive was Europe's first Exaflop beast at the Julich Supercomputing Centre in Germany, which the company touts will be the world's fastest AI system. "Jupiter" is the first system to employ the Grace Hopper 200 (GH200) with additional HBM capacity and bandwidth. Based on Eviden's BullSequana XH3000 liquid-cooled architecture, the supercomputer includes a "booster module" comprising nearly 24,000 Nvidia GH200 Superchips interconnected with the Nvidia Quantum-2 InfiniBand networking platform. The system also includes a "cCuster Module" equipped with new European ARM CPUs from SiPearl, supplied by the German company ParTec. SiPearl promises a huge memory data rate of 0.5 bytes per flop with its Rhea CPU, which is almost five times as much as a GPU, offering high efficiency for complex, data-intensive applications.

Nvidia also announced (at Microsoft Ignite) the AI Foundry Services on Azure, with foundation models and Enterprise AI software suite now available on Microsoft Azure. SAP, Amdocs and Getty Images were among the first companies to build custom LLMs and deploy those models with the Enterprise AI software.

Cerebras keeps gaining momentum, with G42 at its side

As a follower of Cambrian-AI, you know that we are very high on Cerebras Systems, and have been since they came out of stealth. They remain among the few companies with a long-term differentiator against the Green Tide.

I had a few minutes with CEO Andrew Feldman at the show, and he remains typically enthusiastic, especially since Cerebras is the only AI hardware startup with hundreds of millions in revenue. In addition to UAE-based G42, Cerebras counts Glaxo-Smith-Klein, Total, AstraZeneca, Argonne National Labs, EPCC, Pittsburgh Supercomputing Center, nference, National Energy Technology Laboratory, Leibnitz Supercomputing Center, NCSA, Lawrence Livermore National Labs, and a major un-named financial services organization.

AMD is on the cusp of announcing MI300, but MS Maia may steal the show

But you couldn't tell it wasn't yet available from walking around the show floor. Microsoft, HPE Cray and others talked about the upcoming MI300 family. I won't spoil the news, which will come out December 6, but in booths and at MS Ignite, it was front and center with tremendous anticipation.

→ [NEXT](#)

Karl Freund

→ NEXT

Micron Technologies: A better HBM Mousetrap?

Micron, the only remaining US-based memory company, was showing off their version of HBM3e, which they say has more memory bandwidth and capacity than their Korean competitors, Samsung and SK Hynix. Speaking with company representatives, I get the impression that someone huge is lining up to place orders. See our assessment here.

Microsoft Maia: Can SRAM make up the HBM deficit?

Also at Ignite, which ran concurrently with Supercomputing 23, Satya Nadella announced the in-house Maia we covered on Forbes last week. Looks like a good start, but I am surprised by the small amount of HBM. Surely they got the memo that Open.ai GPT4 needs a ton of fast memory, right? I'm pretty certain they will fix this soon, but AMD and Nvidia are not standing still. Maia 100 has only 64 GB HBM but a ton of SRAM. Benchmarks, please? My guess is that the Microsoft designers know more about how LLMs will perform with that mix of memory than I do.

Groq and Samba Nova find their groove.

Large Language Models' emergence, or explosion, gave two of the most prominent startups, Groq Inc. and SambaNova Systems, a reason to brag. These two unicorns have been working on their next-generation silicon, and their booths were pretty jammed with interested scientists wanting access. Since both startups have adopted an AI-as-a-service business model, they can accommodate interested data scientists without installing the massive hardware on-prem. Frankly, I had been pretty skeptical of both companies until I saw their demos and talked with company leadership at SC'23.

Groq Inc. demonstrated the world's fastest inference performance for Llama 2 70B – a competitor to GPT-3. To celebrate their record-breaking performance, Groq brought a cute and cuddly llama named Bunny to the SC23 event in front of the convention center. The company's demo was nothing short of amazing, demonstrating what looked to be at least a 10X performance advantage over (Nvidia) GPUs in performing GPT-3 inference queries. Benchmarks please!

NeuReality reduces inference costs by 90%. Bring your own DLA!

I spent some time with Moshe Tanach, CEO of Israeli startup NeuReality, discussing how his upcoming inference platform works. NeuReality's mission is to slash artificial intelligence infrastructure costs and increase AI performance. The company's software and hardware address the entire workflow of AI inference, offloading the actual DNN math to your favorite Deep Learning Accelerator, or DLA.

The company showed several "AI Appliances" with the Network Addressable Processing Unit, or NAPU attached to various DLAs, including AMD FPGAs, Qualcomm's Cloud AI100 (which was updated this week with a new 4X performance version) and even an IBM AIU, which is still prototype from IBM Research. Others will be added as the company moves into production next year.

→ NEXT

Karl Freund

→ NEXT

Untether.ai reduces costly data movement with big on-die SRAM

Untether.AI touted its 2nd generation at-memory accelerator in a presentation at SC23, claiming the best TOPs/W efficiency in its class. The new silicon will be available next year. We will want to see how this compares to the latest Qualcomm AI100, hopefully in a MLPerf benchmark, but CEO Arun Iyengar was confident that his speedAI will win.

Yeah, for November, it was warm

Heat and energy usage were a hot topic. And yeah, data centers aren't what they used to be! There were a lot of data center cooling vendors on the floor. That is one rack.

The System Vendors

There were a ton of great booths staffed by experts from Dell, HPE, Lenovo, Supermicro, Boston Ltd, Penguin, and many other system vendors. Some were showing AMD MI300, and some were showcasing how the Nvidia GH200 will change system design.

The Bad

Clearly, this Oscar goes to the Open.ai board of directors, aka Loony Tunes, and now-ex-CEO Sam Altman, who will now be Satya Nadella's right-hand man for AI Research. Ok, it was not part of Supercomputing '23. But it dominated the news cycle over the weekend. We don't know why the BOD ejected Mr. Altman so suddenly and unprofessionally, but the board needs to come clean soon. 700 unhappy employees are demanding the board to reinstate Messrs. Altman and Brockman, or the entire enterprise could risk defections and even worse. Our theory of who wins and who loses is here. It's a worthwhile read.

The Ugly

HPC Wire reported a violation of SuperComputing's code-of-conduct (COC), and posted a redacted photo of an offensive T-Shirt. The conference COC states "The SC Conference is dedicated to providing a harassment-free conference experience for everyone, regardless of gender, sexual orientation, disability, physical appearance, race, or religion. We do not tolerate harassment in any form." We have elected not to show the T-shirt.

Conclusions

I have been attending SuperComputing since 1987, having only missed a few (thanks, Covid!). It has been transformed first by big data and now by AI, from a bunch of nervous scientists wondering about their funding sources to over fourteen thousand excited attendees and vendors, all speaking AI at a massive scale.





Don't miss it next year in Atlanta. I won't!



# Study: « The 2023 European DeepTech report » – 23 November 2023

Lake Star, Walden Catalyst, dealroom.co

P72

Notable Deep Tech rounds in Future of Computing in 2023		
Startup	Funding round	Focus
 Aladia	€120m Series D	AR/VR hardware
 PASQAL	€100m Series B	Quantum computers
 SIPEARL	€90m Series A	Advanced AI chips
 QUANTUM MOTION	£42m Series B	Quantum computers
 QUANDELA	€50m Series B	Quantum computers
 gensyn	\$34m Series A	Distributed computing

P116

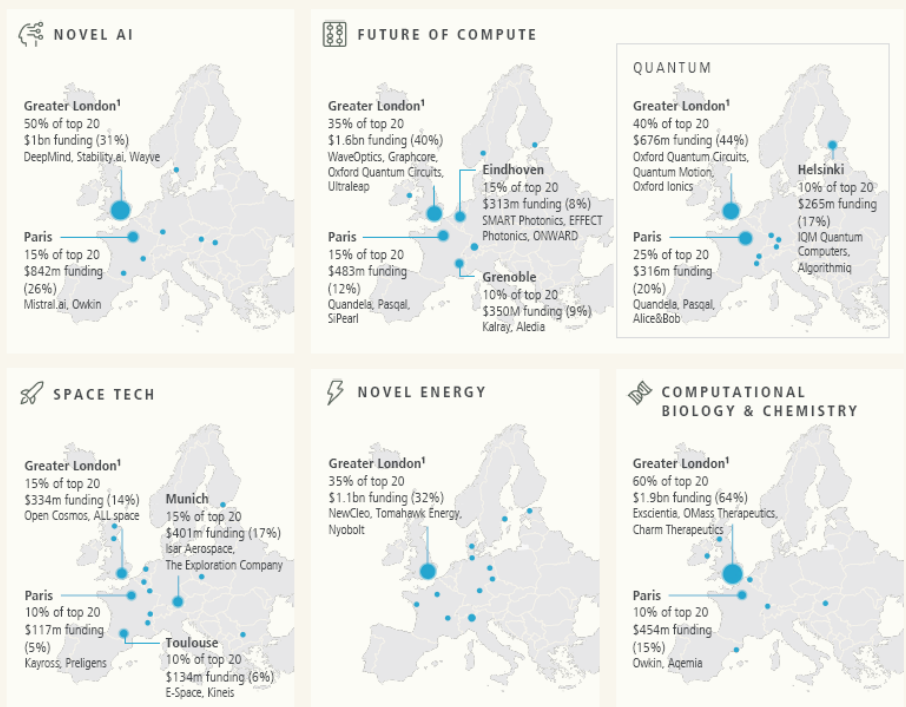
## Deep Tech companies in these hotspots are more globally competitive

London and Paris rank highest amongst all Deep Tech subcategories. If you're starting a Deep Tech company, those are good places to go to be amongst like-minded peers and benefit from ecosystem effects.

Future of Compute also tends to cluster in Eindhoven and Grenoble. Quantum specifically, has grown density in Helsinki.

If you're starting a Space Tech company, Munich and Toulouse are great places to set up shop.

For Novel Energy companies, the ecosystem is very distributed, apart from London.



dealroom.co

1. incl. Oxford, Cambridge

Nick Flaherty

## Over 300 of Europe's leading semiconductor engineers came together in Munich last week for the Dvcon Europe conference.

The annual DVCon Europe conference, now in its tenth year, saw a record 58 papers on semiconductor verification and for the first time included a track for papers from researchers as well as industry.

Keynotes covered the latest Rhea1 AI accelerator chip being developed by SiPearl, as well as the impact of AI, with panel discussions on AI and chiplets.

EDA standards for AI, China

Nvidia triples Q3 sales, confirms chip leadership

Working group proposed for federated simulation

The most popular papers at the DVcon Europe conference covered open source EDA tools and asymmetric aging of transistors in clock trees that hits the long term reliability of chips.

Engineers from Bristol highlighted the extreme cost of a failed tape-out that rightly demands high levels of assurance from verification and physical analysis. Companies tend to develop layers of internal tooling and processes around the major EDA vendors' offerings to help reduce these risks. However, this raises a question of if there is a missing piece of the puzzle say the engineers from VyperCore and PQshield.

They point to GCC and LLVM as two open source compiler suites dominate the industry for C and C++ compilation with support from Apple, Qualcomm, Google and Intel, and that this doesn't exist in EDA.

"Any engineer involved in design flow development will be familiar with the challenges of tool integration and data management – problems for which little standardised tooling or methodology exists," said Ben Marshall and Peter Birch.

"In our experience this has led to companies developing vast webs of bespoke shell, Makefile, Perl, and Python scripts that are jealously guarded, often by teams who just want to get on with the hardware design task and don't have the time to make the most considered decisions. These scripts become critical to the success of each tapeout or delivery, and yet are often been borne out of urgency without deep consideration for their structure or extensibility. It is surprising that, unlike other industry wide problems such as testbench design, there isn't an agreed approach."

"Our main desires are that interfaces are standardised, file formats are vendor agnostic and well documented, and the relationship between inputs and outputs of any tool are strongly defined," they said.

A tool called BlockWork is a free and open source build system built to tackle the complexity of designing, verifying, and implementing a modern ASIC comprising many different components. While extremely flexible, the tool also offers a recommended methodology on structuring a hardware repository and its flow.

"We strongly believe that relaxing NDAs between vendors and customers to an extent that allows tool integrations to be shared would be beneficial to all parties involved, and is the foundation for establishing common practices and tooling for design flows. We offer Blockwork as a stepping stone on this road. We believe that it is built on a solid foundation and will develop over time into a robust and capable build system for even the most complex hardware projects."

→ [NEXT](#)

Nick Flaherty

→ **NEXT**

Report urges boost to Europe's open source silicon

Open-source startup offers chip design platform

\$30m for open source end-to-end FPGA software

In the first research track at DVcon Europe, a team from the Israel Institute of Technology looked at how asymmetric transistor aging affects clock trees and the reliability of chips over time and suggested a new design flow.

Reliability is critical for integrated circuits (ICs) to ensure accurate operation over their lifetimes. Transistor aging depends mainly on the bias-temperature instability (BTI) that severely affects reliability, degrading performance and causing critical circuit failures due to timing violations. Asymmetric aging occurs when the degradation is unevenly distributed, intensifying timing violations and reliability concerns.

The team looked at how asymmetric transistor aging affects clock tree design and highlights the role of useful skew, clock gates, and asymmetry between clock buffer delays and net delays in amplifying reliability concerns. They also proposed new design flow guidelines to address asymmetric-aging-related violations.

The call for papers for both industry and research for DVcon Europe 2024 will be issued in early 2024 with the conference taking place on 15th and 16th October.

Comprendre la vie numérique

SUCCESS STORY

# ARM POUR L'AMOUR DU RISC

Tous nos smartphones contiennent une puce électronique issue du travail de cette firme britannique. Loin de se limiter à ces appareils, on la retrouve maintenant partout où un microprocesseur est nécessaire.

**A**ux abords de la ville de Cambridge, au Royaume-Uni, siège une entreprise indispensable pour de grands constructeurs de la tech. À commencer par Apple, que ce soit pour ses iPhone, ses iPad ou ses Mac. ARM, pierre angulaire de l'industrie des microprocesseurs, reste pourtant méconnue du grand public. Mais la firme estime que plus de 99 % des smartphones existants fonctionnent avec ses technologies. Plus largement, 70 % de la population mondiale aurait affaire à elle à travers les très nombreux appareils électroniques qui utilisent ses produits. Le 14 septembre dernier, l'entreprise a réalisé la plus importante introduction en

Bourse de l'année avec une valorisation de presque 55 milliards de dollars. Ce que la société britannique fournit aux géants comme aux constructeurs plus modestes, ce sont des architectures de processeurs et de microcontrôleurs (circuits intégrés complets utilisés dans l'industrie). Autrement dit des plans, dont les fabricants se servent pour construire leurs propres puces sans repartir de zéro, avec à la clé un gain de temps et d'argent non négligeable. En contrepartie, ces derniers paient une licence d'exploitation ainsi qu'une redevance pour chaque unité vendue. En 2023, plus de 30 milliards de puces électroniques fondées sur cette propriété intellectuelle ont été produites. L'une des clés de cette éclatante réussite tient au fait qu'ARM travaille avec le monde entier. Comme

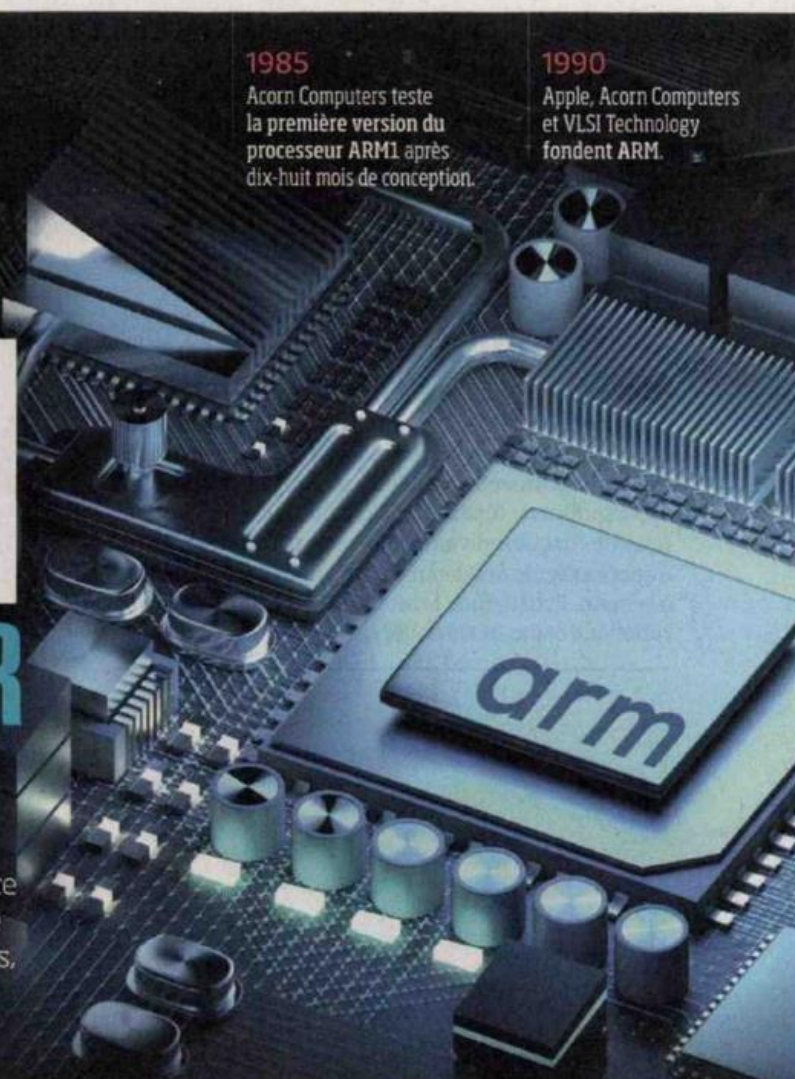
l'expliquait à nos confrères du *Monde*<sup>(1)</sup> son fondateur, Hermann Hauser, « ARM est la Suisse des microprocesseurs ». Mais avant d'en arriver là, de premières et indispensables briques technologiques ont été posées au début des années 1980. Soit avant même que l'entité ARM ne soit créée. Rembobinons.

### Une puce révolutionnaire

Nous sommes en 1983. Les premiers ordinateurs personnels ont fait leur apparition et le constructeur Acorn Computers, basé à Cambridge, connaît un certain succès au Royaume-Uni avec le BBC Micro. Sortie en décembre 1981, la machine pourrait pourtant se faire devancer par des modèles plus sophistiqués, comme un certain Apple Macintosh. L'ordinateur dispose néanmoins d'un

1985  
Acorn Computers teste la première version du processeur ARM1 après dix-huit mois de conception.

1990  
Apple, Acorn Computers et VLSI Technology fondent ARM.





1993

Apple lance Newton, un bloc-notes électronique équipé d'une puce ARM6 lancée deux ans plus tôt. Un bide commercial qui a quand même rempli les caisses d'ARM.

1994

Texas Instruments obtient une licence pour la puce ARM7TDMI. Conçue pour les téléphones portables de Nokia, elle devient un standard pour les appareils mobiles.

1998

ARM entre en Bourse. L'entreprise britannique, qui réunissait une douzaine d'ingénieurs à sa fondation, compte maintenant 274 employés.

# 30 milliards

de puces fondées sur la propriété intellectuelle d'ARM ont été fabriquées en 2023

1985, après bien des péripéties, le prototype ARM1 passe au banc d'essai. Ses performances sont bonnes, mais le plus impressionnant se trouve ailleurs. Celui-ci consomme très peu d'énergie, soit environ 0,1 watt. À tel point que la puce fonctionne sur une carte de test à l'alimentation défectueuse.

Il n'en reste pas moins qu'à première vue, l'ARM1 semble en retard sur son époque. Celui-ci ne compte que 24 800 transistors, contre 275 000 sur l'Intel 80386, sorti la même année. Cette différence s'explique par sa conception aux antipodes de ce qui se fait pour l'informatique grand public. Il adopte une architecture à jeu d'instructions réduit (RISC), encore au stade expérimental. Sophie Wilson et son équipe ont simplifié au maximum la liste de toutes les tâches que l'ARM1 peut réaliser (interactions avec les autres composants, calculs, manipulation de données...). Une approche différente des processeurs à jeu d'instructions complexes (CISC), qui représentent alors la norme. Lorsqu'un Intel 80286 de 1982 compte 357 instructions, l'ARM1 n'en exécute que 45. Moins de transistors sont donc nécessaires. Ainsi, la fabrication devient plus simple et la puce consomme moins

d'énergie à l'utilisation. Chaque instruction correspond à une fonction, pèse le même poids et prend le même temps d'exécution. Grâce à cette standardisation, le processeur peut entamer une nouvelle instruction sans que la précédente soit terminée. Un défaut subsiste néanmoins. Les tâches complexes sont scindées en plusieurs opérations simples et ce découpage empiète davantage sur la mémoire vive.

Cette prouesse technologique ne signe pas le début du succès pour autant. Lorsque Steve Furber s'ouvre du projet auprès d'un journaliste, celui-ci refuse de le croire<sup>(3)</sup>. Et quand Acorn Computers lance le premier ordinateur grand public avec un processeur RISC, l'Acorn Archimedes, les ventes restent modestes. La faute à des concurrents dotés d'un catalogue de logiciels plus riche comme les machines d'IBM et de Commodore.

## À la conquête du mobile

C'est un autre rival qui va débloquent la situation. Apple, intéressé par ces puces pour développer son assistant personnel Newton, va participer à la fondation de la société. La firme injecte trois millions de dollars en échange de 30 % des parts. Acorn RISC Machines devient Advanced RISC Machines le 27 novembre 1990<sup>(4)</sup>. En mal de crédibilité, la société devra attendre quelques années pour qu'un pilier de l'électronique la prenne au sérieux. Dans une interview pour le Computer History Museum, l'ancien PDG d'ARM, Robin Saxby, raconte qu'un représentant de Motorola a déclaré en pleine négociation : « Nous ne pourrions pas vous payer des droits de licence ou des royalties. » « Il pensait qu'accorder ■■■

# 99%

des smartphones

fonctionnent avec une puce ARM

atout dans sa manche pour rester à la page : une extension capable d'accueillir un processeur plus puissant que celui d'origine. Las, les ingénieurs Sophie Wilson et Steve Furber ne trouvent pas de puce satisfaisante sur le marché pour réaliser cette avancée. Le duo réunit alors une petite équipe et se lance dans la conception d'un processeur. Une aventure longue de dix-huit mois. « Nous pensions que nous étions fous. Nous pensions ne jamais pouvoir y arriver », raconte Sophie Wilson dans une interview pour le Computer History Museum<sup>(5)</sup>. Mais en

**“Nous pensions que nous étions fous. Nous pensions ne jamais pouvoir y arriver”**

Sophie Wilson, co-conceptrice de l'architecture des microprocesseurs ARM

**Comprendre** la vie numérique

«... une licence à Motorola serait assez glorieux et que nous n'aurions pas besoin d'argent», se rappelle-t-il.

En 1993, le fabricant de semi-conducteurs Texas Instruments met en relation ARM avec Nokia, un de ses clients les plus importants. La multinationale finlandaise vient de lancer le premier téléphone portable GSM grand public et entend bien pérenniser sa place sur ce marché prometteur. Si les ingénieurs britanniques arrivent à convaincre Nokia d'utiliser leur technologie, Texas Instruments pourrait bien acheter une licence. Cependant, leurs puces adoptent toutes une architecture 32 bits, trop lourde pour la faible mémoire des premiers portables. De cette problématique naît l'ARM7TDMI, un processeur 32 bits avec un jeu d'instructions additionnel en 16 bits pour soulager ce genre d'appareil. Opération réussie : Nokia adhère et Texas Instruments achète une licence en 1994 pour produire la puce. Elle équipe notamment le Nokia 8110, célèbre pour son apparition dans le film *Matrix*.

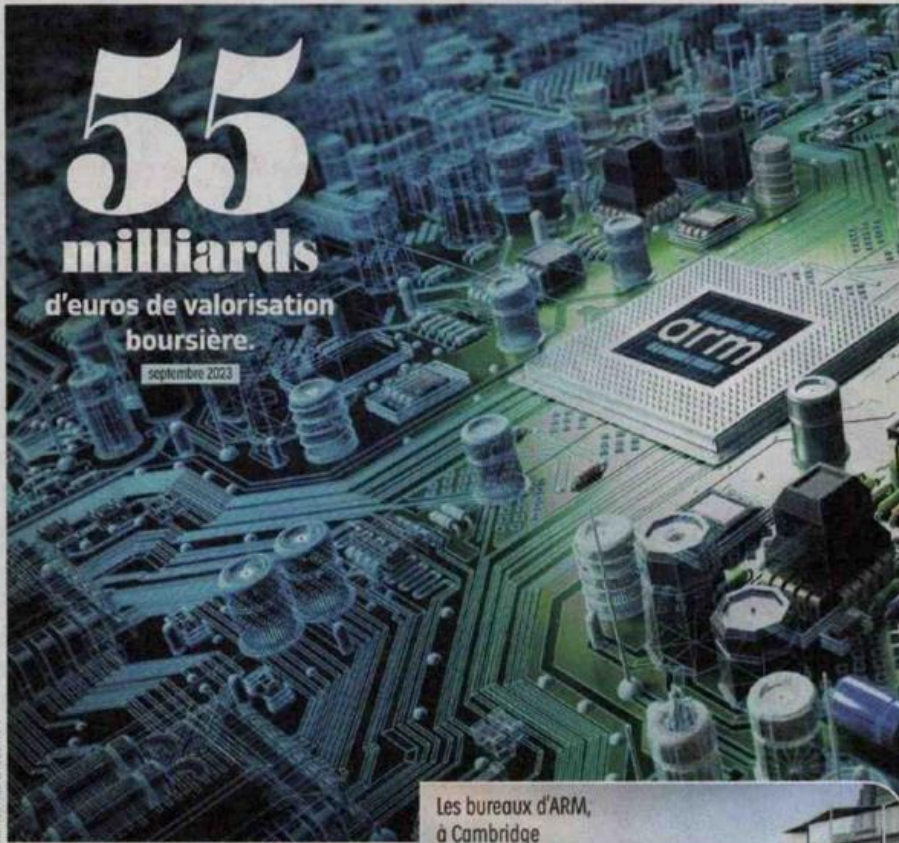
**Un standard pour les appareils nomades**

Le partenariat avec Nokia constitue un tournant. Sharp, Samsung, Alcatel... et même Motorola achètent une licence les années suivantes. « *L'adoption de l'ARM7TDMI par Nokia a suscité une vague d'intérêt pour ARM dans le secteur technologique en pleine expansion, et a sans aucun doute assuré notre position dans le domaine de l'informatique mobile* », explique Simon Segars, PDG de la firme de 2013 à 2022<sup>(9)</sup>. « *Plus de dix milliards de processeurs ARM7TDMI ont été livrés à ce jour* », poursuit-il. Outre la téléphonie, ce modèle équipait notamment des appareils électroménagers et des consoles portables comme la Nintendo DS et la Game Boy Advance.

En 1998, ARM entre en Bourse pour la première fois. Elle en sortira en 2016 à la suite de son rachat par le groupe SoftBank. Une introduction qui arrive à

**2001**  
L'architecture ARM Cortex-M remplace l'ARM7. En 2012, cette dernière représentait encore 37 % des expéditions de puces ARM.

**2007**  
ARM lance l'architecture Cortex-A9 en réponse à l'arrivée des smartphones.



REUTERS/SHUTTERSTOCK/AGEC

HUNGVEN CLEMENTS PHOTOGRAPHY/ARM



Les bureaux d'ARM, à Cambridge

point nommé pour Apple, alors en grande difficulté. La firme de Cupertino vend la majorité de ses parts en 1999, récupérant plus d'un milliard de dollars. L'histoire d'amour entre les deux ne s'arrête pas pour autant, bien au contraire. Deux ans plus tard, Apple lance l'iPod. Et quoi de mieux que le savoir-faire d'ARM pour un appareil mobile ? Avec 450 millions d'exemplaires vendus toutes générations confondues, nous pouvons parler d'une collaboration fructueuse ! Mais un appareil en particulier va amener la multinationale encore plus loin. En 2007, Steve Jobs dévoile le premier iPhone. Celui-ci contient une puce fondée sur l'ARM11 et fabriquée par Samsung. Ce n'était pourtant pas le premier choix d'Apple. Son PDG a d'abord approché Intel... qui

a refusé alors que le fondateur détenait XScale, une filiale en possession d'une architecture de processeur à faible consommation d'énergie. Le dirigeant d'Intel s'interrogeait sur la rentabilité du projet et craignait qu'un téléphone Apple ne puisse se vendre en grande quantité... Plus de 2,32 milliards d'iPhone ont été vendus dans le monde selon une estimation du cabinet IDC publiée en janvier 2023. Les smartphones ont conquis le monde, l'ancienne division d'Acorn Computers avec.

2016

Le groupe japonais **SoftBank** rachète **ARM** pour quelque 31 milliards de dollars.

EN SEPTEMBRE DERNIER, ARM a fait son introduction en Bourse au Nasdaq, à New York.

2022

SoftBank annonce la fin des discussions entamées en 2020 avec **Nvidia** pour le rachat d'**ARM**. L'opération était pointée du doigt par les autorités de la concurrence.

2023

**ARM** est réintroduite en Bourse, pour une valorisation de près de 55 milliards de dollars.



### Plusieurs cordes à son arc

« Nous sommes une entreprise bien plus diversifiée qu'auparavant », insiste l'actuel PDG d'ARM, Rene Haas, lors d'une interview sur la chaîne CNBC<sup>(6)</sup>. Si les smartphones représentent 45 % des activités de la société, « les deux plus gros marchés en croissance pour [elle] sont les data centers et l'automobile ». N'oublions pas le secteur des objets connectés. ARM affirme que deux tiers des appareils de cette catégorie s'appuyaient sur ses technologies en 2022. Évidemment, l'intelligence artificielle fait partie des préoccupations de la société. « Ces modèles d'IA en langage naturel nécessitent de grandes capacités de calcul qui ont besoin d'une architecture efficiente en énergie, c'est ce que nous faisons », avançait Rene Haas en février dernier<sup>(7)</sup>.

Mais il y a un secteur dans lequel la firme de Cambridge a fait un retour notable. Dominé depuis des décennies par l'architecture x86 CISC d'Intel, le marché des processeurs pour les ordinateurs ne laisse pas de place aux puces ARM. Du moins jusqu'en 2018. Cette année-là, plusieurs constructeurs tels Asus et HP ont commercialisés les premières machines sous Windows 10 avec cette architecture. Mais le Snapdragon 835 de Qualcomm, puisqu'il s'agit de lui, n'était hélas pas à la hauteur en matière de performance. Cela n'a pas empêché le fabricant de persévérer avec sa gamme 8cx et, récemment, avec le Snapdragon X Elite. Ce dernier équipera des ordinateurs portables chez neuf constructeurs en 2024. Une année cruciale pour Qualcomm. Son contrat d'exclusivité pour les puces ARM destinées à Windows devrait prendre fin dans les mois à venir. La concurrence se prépare déjà. D'après l'agence Reuters, Nvidia et AMD pourraient arriver sur le marché dès 2025. « Il a fallu plus de

vingt ans de création d'écosystèmes matériel et logiciel pour qu'ARM s'impose et finisse par menacer Intel dans les PC », commente Hermann Hauser dans un entretien avec notre confrère de 01net.com Adrian Branco. Le cabinet Counterpoint estime qu'un quart des PC portables auront un processeur ARM en 2027<sup>(8)</sup>.

En parallèle, la firme a fait son nid chez Apple. Tous les Mac sont depuis fin 2020 équipés de processeurs Apple Silicon à architecture ARM. Et les performances sont au rendez-vous. La série M3 lancée le 7 novembre dernier tutoie, voire surpasse, les meilleures puces d'Intel et AMD en matière de puissance. Enfin, la multinationale britannique se taille une place dans le monde du calcul haute performance. Le Fugaku 415-PFLOPS, classé deuxième superordinateur le plus puissant au monde, utilise une de ses architectures. Même chose pour le premier supercalculateur exaflopique de l'Union européenne. Baptisé *Jupiter*, ses processeurs sont conçus par la start-up française SiPearl. « Nous avons fait le choix de l'architecture Neoverse V1 d'ARM, car elle procure à la fois des performances très élevées et une grande efficacité énergétique », explique Craig Prunty, vice-président marketing et développement de SiPearl. « Un micro-processeur pour supercalculateur nécessite un riche écosystème logiciel et c'est exactement ce qu'offre ARM », ajoute-t-il. ● **Théo Brajard**

(1) *le Monde*, « ARM, clé de voûte de l'électronique mondiale, entre en Bourse », septembre 2023 ; (2) *Computer History Museum*, « Oral History of Sophie Wilson », 2012 ; (3) *Daniel Nenni, Don Dinege, Mobile Unleashed : The Origin and Evolution of ARM Processors in our Devices*, A SemiWiki Project, 2015 ; (4) *LA Times*, « Apple to Join Acorn, VLSI in Chip-Making Venture », novembre 1990 ; (5) *Newsroom.arm.com*, « ARM Partners Have Shipped 200 Billion Chips », octobre 2021 ; (6) *CNBC*, « ARM CEO Rene Haas : We Have a Lot of Growth in Data Center », septembre 2023 ; (7) *CNBC*, « We've Diversified Greatly Over the Last Few Years, Says ARM CEO Rene Haas », février 2023 ; (8) *Counterpoint*, « ARM-based PCs to Nearly Double Market Share by 2027 », avril 2023.

**Le cabinet Counterpoint estime qu'un quart des PC portables auront un processeur ARM en 2027**

Valérie Landrieu

## Innovation : pour les PME, l'enjeu clé du financement public

La France est largement dotée en matière de financements et de soutien à la recherche et l'innovation. Les entreprises se les approprient plutôt bien, selon la nouvelle enquête du Comité Richelieu, mais des signes de faiblesse apparaissent.

26.000 entreprises sont bénéficiaires du crédit impôt recherche. Ce sont à 80 % des PME.

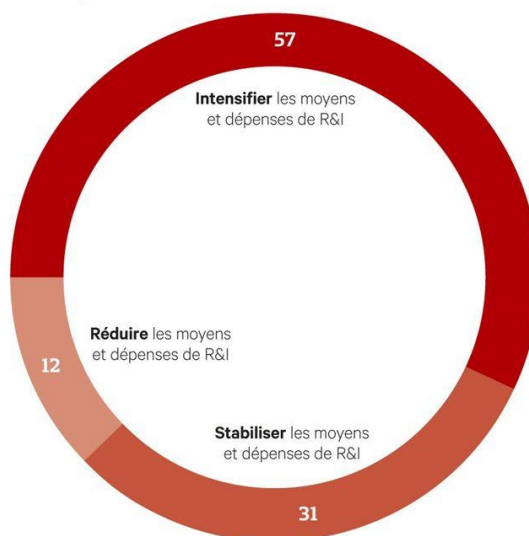
Mille ETI supplémentaires d'ici à la fin du quinquennat ? L'innovation, « mère des batailles » selon le ministre délégué à l'Industrie, Roland Lescure, est au coeur de l'objectif d'Emmanuel Macron, sur fond de réindustrialisation et de décarbonation. Et le Comité Richelieu a bien l'intention de maintenir sous tension le dossier du soutien des pouvoirs publics. Cette association qui porte depuis trois décennies la voix des entreprises innovantes, en particulier celle des PME, vient de rendre public, mercredi soir, sa dernière enquête sur le sujet. « Un arsenal en faveur de l'innovation est en place. [...] Il doit faire face aux défis du monde », prévient le document.

Jean Delalandre, le délégué général du Comité, dit suivre « de près » la question des délais de remboursement du crédit impôt recherche (CIR) et celle des contrôles fiscaux. Avec 26.000 attributaires - à 80 % des PME, qui captent seulement un tiers des financements - et plus de 6,5 milliards d'euros d'argent public sur la table, le CIR est en effet l'élément phare de l'arsenal progressivement mis en place, en France, pour les entreprises innovantes.

Il ouvre droit à un crédit d'impôt sur les sociétés, et à un remboursement du crédit non imputé pour les PME. Plus d'une entreprise sur deux ayant des projets d'innovation et ayant répondu à l'enquête du Comité Richelieu menée avec le cabinet Sogedev, en est bénéficiaire en 2023.

### Les projets d'innovation des chefs d'entreprise

En % des réponses



SOURCE : ÉTUDE INNOVATION 2023 DES STARTUP, PME ET ETI (COMITÉ RICHELIEU ET SOGEDEV)



Valérie Landrieu

→ NEXT

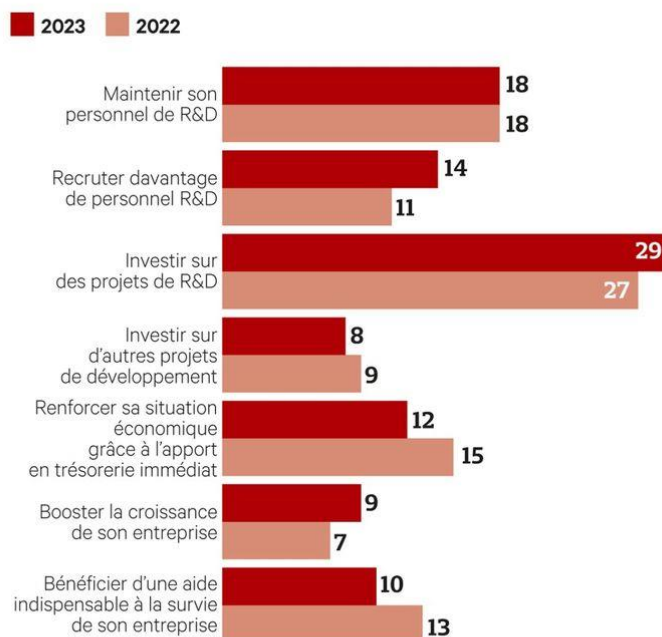
Booster de croissance

Depuis le pacte pour la compétitivité, né en 2013 du rapport Gallois , le réseau sonde régulièrement dirigeants de start-up, de PME et d'ETI sur leur connaissance et leur usage des dispositifs de soutien nationaux et européens. Cette année, leurs retours sont globalement positifs, même si label French Tech, nouvelles agences d'innovation, appels à projets de France 2030, aides de Bpifrance, mesures fiscales ou programme Horizon Europe sont diversement employés.

Dans ce maquis, le CIR est identifié cette année, pour la première fois, comme booster de croissance (9,4 % des réponses). « Grâce au CIR, les salaires des ingénieurs français sont très compétitifs en termes de coûts par personne », fait valoir Philippe Notton, le patron de Sipearl, une société des Yvelines (170 salariés) qui conçoit des microprocesseurs destinés aux supercalculateurs européens et a aussi accès au fonds French Tech Souveraineté.

**L'utilisation du crédit impôt recherche**

En % des réponses



SOURCE : ÉTUDE INNOVATION 2023 DES STARTUP, PME ET ETI (COMITÉ RICHELIEU ET SOGEDEV)



Pourtant, regrette Olivier Schiller, le patron de Septodont, ETI du secteur médical (dans le Val-de-Marne) dont 4 % des dépenses sont éligibles au CIR, le dispositif est régulièrement rabeté de façon insidieuse. « Les règles d'amortissement changent », note le dirigeant, qui préside aussi la commission fiscale du Meti, le mouvement des entreprises de taille intermédiaire.

→ NEXT

Valérie Landrieu

→ NEXT

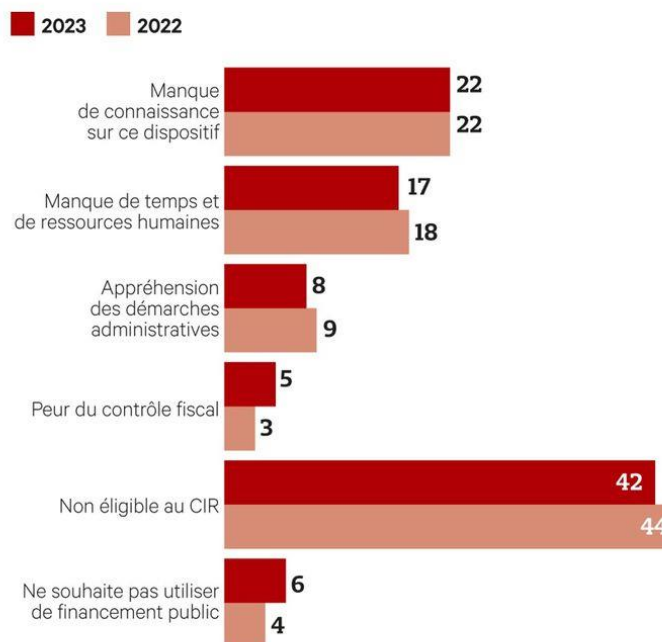
Ce n'est pas ce qui retient le plus l'attention de Charles-Edouard de Cazalet, le directeur associé de Sogedev. Car l'étude révèle cette année une hausse de la crainte du contrôle fiscal en lien avec l'utilisation d'un CIR. 5 % des dirigeants interrogés, soit 2 points de plus qu'en 2022, ont renoncé à en bénéficier pour cette raison.

La crainte de « s'exposer »

« L'administration fiscale est de plus en plus regardante et précise dans ses analyses, et certaines entreprises préfèrent ne pas s'exposer à un risque qu'elles estiment ne pas savoir maîtriser », résume cet expert. Les mêmes échos remontent du terrain pour le crédit impôt innovation (CII), une version simplifiée du CIR et néanmoins cumulable, réservée aux PME. En jeu : 8.500 entreprises bénéficiaires, pour un financement global de l'ordre de 300 millions d'euros par an, et un potentiel de développement non négligeable puisque plus de 36 % des répondants de l'étude ne le connaissent pas et que seul un quart en bénéficie.

### Les freins à l'utilisation du crédit impôt recherche

En % des réponses



SOURCE : ÉTUDE INNOVATION 2023 DES START-UP, PME ET ETI (COMITÉ RICHELIEU ET SOGEDEV)



→ NEXT

Valérie Landrieu

→ NEXT

Le consultant Jean-Michel Bruneau, qui accompagne quelques-unes de ces PME bénéficiaires au sein de son cabinet, confirme : « J'ai constaté depuis peu une recrudescence des demandes d'information de l'administration fiscale, alors qu'il s'agit d'un dispositif déclaratif, qui, de prime abord, n'exige pas de justificatif. » Le crédit d'impôt innovation, dont l'attrait était la simplicité, ne risque-t-il pas de se complexifier, s'interrogent déjà certains. « Il faudra alors que les entreprises se préparent davantage en amont pour que les justificatifs correspondent aux attentes de l'administration », avertit Charles-Edouard de Cazalet.

Un guide de l'achat

Autre point de vigilance mis à jour par l'étude : la relative inertie de la commande publique innovante . Certes, les achats de produits et services qui permettent de déroger à la règle de l'appel d'offres, pour des montants inférieurs à 100.000 euros, progressent, mais la cadence reste lente. 7,3 % des répondants sont titulaires d'un marché de ce type, contre 4,8 % en 2021. « C'est encore beaucoup trop faible, regrette Jean Delalandre. On ne peut pas dire que l'Etat ne mette rien en place, mais, face aux dizaines de milliards d'euros représentés, le défi reste entier », insiste-t-il.

Pour le relever, le Comité Richelieu mise sur l'acculturation des intéressés. Le « Guide de la commande publique innovante » publié par la direction des affaires juridiques de Bercy ne s'adressait jusqu'à présent qu'aux acheteurs publics. La nouvelle version, en cours d'élaboration au ministère, s'adressera également aux chefs d'entreprise. Elle sera disponible début 2024.

Valérie Landrieu

PME&REGIONS

Jeudi 30 novembre 2023 Les Echos 26

Innovation : pour les PME, l'enjeu clé du financement public

- La France est largement dotée en matière de financements et de soutien à la recherche et l'innovation.
● Les entreprises se les approprient plutôt bien, selon la nouvelle enquête du Comité Richelieu, mais des points d'alerte apparaissent.

R&D

Valérie Landrieu

Mille ETI supplémentaires d'ici à la fin du quinquennat ? L'innovation, « mère des batailles » selon le ministre délégué à l'Industrie, Roland Lescure, est au cœur de l'objectif d'Emmanuel Macron, sur fond de réindustrialisation et de décarbonation. Et le Comité Richelieu a bien l'intention de maintenir sous tension le dossier du soutien des pouvoirs publics. Cette association qui porte depuis trois décennies la voix des entreprises innovantes, en particulier celle des PME, vient de rendre public, mercredi soir, sa dernière enquête sur le sujet. « Un arsenal en faveur de l'innovation est en place. [...] Il doit faire face aux défis du monde », prévient le document.

Jean Delalandre, le délégué général du Comité, dit suivre « de près » la question des délais de remboursement du crédit impôt recherche (CIR) et celle des contrôles fiscaux. Avec 26.000 attributaires – à 80 % des PME, qui captent seulement un tiers des financements – et plus de 6,5 milliards d'euros d'argent public sur la table, le CIR est en effet l'élément phare de l'arsenal progressivement mis en place, en France, pour les entreprises innovantes.

Il ouvre droit à un crédit d'impôt sur les sociétés, et à un remboursement du crédit non imputé pour les PME. Plus d'une entreprise sur deux ayant des projets d'innovation et ayant répondu à l'enquête du Comité Richelieu menée avec le cabinet Sogedev, en est bénéficiaire en 2023.

Booster de croissance Depuis le pacte pour la compétitivité, né en 2013 du rapport Gallois, le réseau s'élargit régulièrement. Les dirigeants de start-up, de PME et d'ETI sur leur connaissance et leur usage des dispositifs de soutien nationaux et européens. Cette année, leurs retours sont globalement positifs, même si l'agence French Tech, nouvelles agences d'innovation, appels à projets de France 2030, aides de Bpifrance, mesures fiscales ou programme Horizon Europe sont diversément employés.

Dans ce maquis, le CIR est identifié cette année, pour la première

fois, comme booster de croissance (9,4 % des réponses). « Grâce au CIR, les salaires des ingénieurs français sont très compétitifs en termes de coûts par personne », fait valoir Philippe Notton, le patron de Sipearl, une société des Yvelines (170 salariés) qui conçoit des microprocesseurs destinés aux supercalculateurs européens et a aussi accès au fonds French Tech Souveraineté.

Pourtant, regrette Olivier Schiller, le patron de Septodont, ETI du secteur médical (dans le Val-de-Marne) dont 4 % des dépenses sont éligibles au CIR, le dispositif est régulièrement raboté de façon insidieuse. « Les règles d'amortissement changent », note le dirigeant, qui préside aussi la commission fiscale du Meti, le mouvement des entreprises de taille intermédiaire. Ce n'est pas ce qui retient le plus l'attention de Charles-Edouard de Cazalet, le directeur associé de Sogedev. Car l'étude révèle cette année une hausse de la crainte du contrôle fiscal en lien avec l'utilisation d'un CIR, 5 % des dirigeants interrogés, soit 2 points de plus qu'en 2022, ont renoncé à bénéficier pour cette raison.

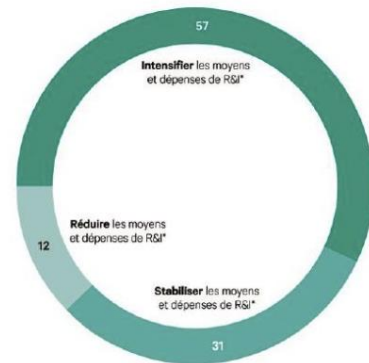
La crainte de « s'exposer »

« L'administration fiscale est de plus en plus regardante et précise dans ses analyses, et certaines entreprises préfèrent ne pas s'exposer à un risque qu'elles estiment ne pas savoir maîtriser », résume cet expert. Les mêmes échos remontent du terrain pour le crédit impôt innovation (CII), une version simplifiée du CIR et néanmoins cumulable, réservée aux PME. En jeu : 8.500 entreprises bénéficiaires, pour un financement global de l'ordre de 300 millions d'euros par an, et un potentiel de développement non négligeable puisque plus de 36 % des répondants de l'étude ne le connaissent pas et que seul un quart en bénéficie.

Le consultant Jean-Michel Bruneau, qui accompagne quelques-unes de ces PME bénéficiaires au sein de son cabinet, confirme : « J'ai constaté depuis peu une recrudescence des demandes d'information de l'administration fiscale, alors qu'il s'agit d'un dispositif déclaratif, qui, de prime abord, n'exige pas de justification ». Le crédit d'impôt innovation, dont l'attribution était la simplicité, ne risque-t-il pas de se complexifier, s'interroge déjà certains. « Il faut

Les projets d'innovation des chefs d'entreprise

En % des réponses



L'utilisation du crédit impôt recherche

En % des réponses



\* Recherche et Innovation

\* LES ECHOS / SOURCE : ETUDE INNOVATION 2023 DES START-UP, PME ET ETI (COMITÉ RICHELIEU ET SOGEDEV)

dra alors que les entreprises se préparent davantage en amont pour que les justificatifs correspondent aux attentes de l'administration », avertit Charles-Edouard de Cazalet.

Un guide de l'achat

Autre point de vigilance mis à jour par l'étude : la réaction inerte de la commande publique innovante. Certes, les achats de produits et services qui permettent de déroger à la règle de l'appel d'offres, pour des montants inférieurs à 100.000 euros, progressent, mais la cadence reste lente. 7,3 % des répondants sont titulaires d'un marché de ce type, contre 4,8 % en 2021. « C'est encore beaucoup trop faible, regrette Jean Delalandre. On ne peut pas dire que l'Etat ne mette rien en place, mais, face aux dizaines de milliards d'euros repris, le défi reste entier », insiste-t-il.

Pour le relever, le Comité Richelieu mise sur l'acculturation des in-

teressés. Le « Guide de la commande publique innovante » publié par la direction des affaires juridiques de Bercy ne s'adressait jusqu'à présent qu'aux acheteurs publics. La nouvelle version, en cours d'élaboration au ministère, s'adressera également aux chefs d'entreprise. Elle sera disponible début 2024. ■

Les chiffres clés

26.000

ENTREPRISES Le nombre de bénéficiaires du crédit impôt recherche.

80 % La part des PME dans ce nombre.

Comment le Grand Est veut « transformer » les entreprises

L'agence d'innovation du Grand Est s'appuie sur un réseau d'entreprises qui servent d'intermédiaires entre la recherche académique et le monde économique.

Bénédictine Weiss —Correspondante à Strasbourg

Passer d'une relation bilatérale à un rapport tripartite entre recherche académique, industrie et entreprises « off-resorts de solution » jouant le rôle d'intermédiaire. C'est ce à quoi s'emploient depuis 2020 la région Grand Est et son agence d'innovation et de prospection internationale, Grand E-Nov. Le but : accompagner les entreprises du territoire dans leur « transformation » en matière numérique, d'industrie du futur 5.0, d'environnement et de santé. « Peu d'entreprises savent utiliser directement les connaissances issues de la recherche académique. Ajouter un intermédiaire qui intègre les nouvelles connaissances permet de déployer des solutions opérationnelles chez l'utilisateur », expose Mathieu Vermeil, directeur général adjoint chargé de l'attractivité à la région.

Circuit court Le dispositif, baptisé « Grand Est transformation », commence par un diagnostic portant « sur des problématiques stratégiques telles que l'énergie, l'approche numérique ou la stratégie à l'export, explique Franck Leroy, président de la région Grand Est. Il s'agit de les embarquer dans un processus sur mesure et non plus sur un catalogue d'aides traditionnel. » Une fois le diagnostic réalisé, les quelque 450 entreprises « off-resorts de so-

lution » recensées par Grand E-Nov « dans la région prennent le relais. La réponse est élaborée au cas par cas, dans une logique de circuit court pour favoriser les retombées économiques. « Des entreprises ignorent qu'elles disposent d'apporteurs de solutions à quelques kilomètres de chez elles », souligne Franck Leroy.

Récemment, le fabricant de briques Wienerberger, dans le Bas-Rhin, a amélioré son processus de contrôle qualité grâce à la société Apex, en Meurthe-et-Moselle, tandis que la coopérative agricole Vivescia, dans la Marne, propose un diagnostic carbone simplifié à ses coopérateurs grâce à la start-up MyEasyFarm installée dans le même département. « Quand il y a un trou dans la raquette pour répondre à des besoins, Grand E-Nov identifie les acteurs en France ou ailleurs pour attirer ces compétences sur le territoire », déroule Mathieu Vermeil.

« Grand Est transformation » a remplacé la soixantaine de dispositifs auparavant proposés dans une logique de guichet. La constitution des ressources techniques par Grand E-Nov « nécessite un budget annuel d'environ trois millions d'euros, auxquels s'ajoutent cinq millions pour l'accompagnement des entreprises. Enfin, la concrétisation des projets est financée à hauteur de 45 millions d'euros par an, sur la base d'avant-projets détaillés. Ces montants sont supérieurs à ceux octroyés par le passé et pourraient encore s'accroître. « Nous ne sommes satisfaites plus du simple remplissage d'un dossier », souligne Nicolas Carbone, directeur général de Grand E-Nov. « Nous sommes entrées dans une réalité opérationnelle. » ■

« Il est indispensable que les PME innovent »

Le soutien public à l'innovation existe-t-il de longue date en France ? C'est historique. Les incitations fiscales à la recherche et au développement sont en place depuis plusieurs décennies et ce financement indirect a pris un poids énorme pour les entreprises innovantes. Il était à l'origine conçu pour attirer les investissements internationaux. Progressivement, les mécanismes ont été aménagés pour qu'ils puissent convenir aux PME et aux start-up. Cependant, toutes les sources de financement ne se valent pas. Les incitations fiscales fonctionnent pour des PME faisant de la R&D, ce qui n'est pas accessible à toutes.

Est-ce un particularisme national ? Non. En 2022, 33 des 38 pays de l'OCDE accordaient un traitement fiscal préférentiel aux dépenses de recherche et de développement des

SANDRINE KERGOACH Economiste à l'OCDE

entreprises. C'est un mouvement global : seuls 19 pays le pratiquaient au début des années 2000.

L'innovation est-elle une promesse de croissance pour les PME ? Pour croître, l'entreprise doit soit retrouver sur un marché qui subit une poussée subite de la demande, soit innover. Il est indispensable que les PME innovent. On ne parle pas uniquement d'innovation high-tech, mais de toutes ses formes, et notamment de digitalisation. Il est nécessaire que les PME changent leur process, la manière de concevoir leurs produits, la façon de concevoir leurs services. L'OCDE a réalisé un travail sur la question et les

conclusions étaient qu'il y avait un effet positif, en particulier sur les petites entreprises, qui investissent alors davantage en R&D.

La croissance par l'innovation, ce n'est donc pas que la deep tech ? L'image de la start-up hyper technologique est prégnante, mais la majorité des entreprises à forte croissance sont des entreprises matures.

« Les mécanismes de financement ont besoin d'être appropriés à la nature de l'entreprise et à son business model. »

qui ont plus de six ans d'existence et qui opèrent dans les secteurs traditionnels. La réalité est que si les start-up ont plus de probabilités d'être à forte croissance, elles ne sont pas majoritaires.

Les mesures de soutien sont-elles adaptées ? La question qu'il faut poser aux gouvernements est de savoir quels sont les objectifs : investir sur une poche de petites entreprises super performantes, sachant qu'il est difficile d'identifier celles qui vont gagner la course, ou prendre en compte la catégorie d'entreprises moins jeunes, qui ne font pas de la high-tech, mais sont aussi très performantes ? Ce ne sont ni les mêmes problématiques, ni les mêmes politiques à mettre en œuvre. Les mécanismes de financement ont besoin d'être appropriés à la nature de l'entreprise et à son business model. — Propos recueillis par V.L.

Elsa Bembaron

## Décarbonisation, fusion nucléaire, IA... Macron dévoile les nouveaux objectifs de France 2030 pour aller « plus vite et plus fort »

Deux ans après le lancement de ce vaste programme de relance industrielle, doté de 54 milliards sur 5 ans, l'heure est à la fois au bilan et à la mise en œuvre de nouveaux projets

À l'occasion des deux ans de France 2030, un plan de 54 milliards d'euros destinés à relancer l'industrie en France, le président de la République a dévoilé les prochaines étapes du plan. L'enveloppe financière reste, elle, inchangée alors qu'en deux ans la moitié des budgets ont été engagés et porte sur plus de 3000 projets dans toute la France. Sept défis ont été lancés par Emmanuel Macron, après la mise en scène d'un premier bilan, matérialisé par des témoignages d'entreprises.

Le chef de l'État a mis en perspective les sept nouveaux défis de France 2030. «Nous pouvons rester une grande nation de l'aéronautique» a-t-il rappelé dans le fief d'Airbus, en insistant sur les opportunités portées par l'avion décarboné. L'occasion aussi pour le président de la République de défendre sa politique : «on ne peut pas vouloir de l'innovation et de la réindustrialisation en augmentant les taxes et sans réformer». Il a insisté sur les trois objectifs : la souveraineté, le plein-emploi et la décarbonation, en insistant sur l'importance d'agir sur les trois axes en même temps. Même s'il s'est félicité des grands succès emportés dans divers domaines, le Président a relativisé en mettant en perspectives les avancées avec celles beaucoup plus raides et volontaristes des Chinois et des Français.

Pour aller «plus vite, plus fort» dans l'énergie, une programmation sera dévoilée à la rentrée, afin de disposer d'une énergie qui corresponde à nos moyens de production, ce qui a sous-tendu toutes les discussions entre EDF et l'État. L'objectif étant de protéger les consommateurs des à-coups du marché en étant compétitifs. Accélérer, cela signifie aussi produire «plus vite», il a ouvert la chasse «au coût caché, qui est celui de la lenteur». Dès le début de l'année prochaine une série de dispositions «très concrètes» devront être proposées pour notamment améliorer les performances de l'administration. «On ne peut pas avoir des procédures deux fois plus longues que celle de nos concurrents Asiatiques et Américains».

France 2030 a beaucoup de projets énergétiques, des textes et des réformes européennes sont aussi attendus. Les axes sont simples : sobriété, renouvelable et nucléaire :

- Accélérer la décarbonation grâce au stockage d'énergies moyen et long terme et au nucléaire innovant, dont la fusion. Celle-ci «représente une voie à explorer». Ce processus est équivalent à la réaction nucléaire qui alimente le cœur des étoiles, comme notre soleil. La fission et le développement d'aimants supraconducteurs vont renforcer le dispositif. Le développement des énergies renouvelables implique aussi de développer de nouvelles solutions de stockage de l'énergie. Le président a aussi mis en perspective l'implantation d'usines de batteries, qui viennent répondre aux préoccupations des constructeurs automobiles, afin de ne pas reposer sur des importations chinoises.

Bilan à date : 4 usines de batteries, et dans le nucléaire 8 projets de SMR (small modular reactor) sélectionnés dans le cadre du plan France 2030.

Porteurs de projets : Naarea, Newcleo, Jimmy Energy, Renaissance Fusion, Calogena, Hewana, Otrera Nuclear Energy, Blue Capsule, CEOG, Tecsup.

→ NEXT

Elsa Bembaron

→ NEXT

- Hydrogène naturel : alors que l'hydrogène s'impose de plus en plus dans le paysage comme un des principaux vecteurs de décarbonation de l'industrie lourde, le gouvernement se penche sur les gisements de ce gaz en France. L'objectif est de lancer dès 2024 des missions d'exploration pour comprendre dans quelle mesure l'hydrogène naturel est disponible sur notre territoire, afin de signer la fin des énergies fossiles. «Plusieurs sites en France pourraient recéler des réserves d'hydrogène naturel. Des demandes de permis de recherche sont en cours pour des gisements potentiels dans les Pyrénées Atlantiques et la région Auvergne-Rhône-Alpes, ainsi que sur un site récemment identifié en Moselle, dans le bassin minier».

Bilan à date : un plan de 9 milliards d'euros, 4 gigafactories et une filière qui monte en puissance.

Porteurs de projets : 45-8, Genvia, Symbio

- Le captage, le transport et le stockage de carbone sont une piste envisagée pour lutter contre les gaz à effet de serre. L'idée est de capter le CO2 dont l'émission ne peut être évitée. Aujourd'hui, certaines technologies le permettent. La capture permet aussi de réutiliser le carbone pour produire des carburants plus durables.

Bilan à date : Sécurisation d'une réduction de 6,6 millions de tonnes de CO2 par an.

Porteurs de projets : Equiom, Dioxycycle, K6.

- Cartographier nos ressources en métaux critiques, pour sécuriser les approvisionnements. Ainsi 20% de nos besoins en lithium sont déjà sécurisés à date. N

Bilan à date : Création d'un fonds métaux critiques français d'une taille cible de 2 Milliards d'euros abondé à hauteur de 500 millions par l'État. Soutien de 17 projets dans la filière.

Objectif : d'ici à 2030, maîtriser l'ensemble des ressources stratégiques sur notre sol, ainsi que leur recyclage et réemploi.

Porteurs de projets : Imerys, Viridian, Eramet, Sanou Koura, WeeCycling

Bioproduction et technologies du vivant, notamment pour appuyer la découverte de nouveaux médicaments et soutenir la prévention en matière de santé. Il s'agit de croiser les mathématiques, l'informatique, le quantique, la biologie ou encore la médecine. «La prévention doit revenir au cœur de notre système de santé».

Bilan à date : 8 biomédicaments sont dorénavant produits en France

Objectifs : d'ici 2030, sécuriser notre approvisionnement en matière de biomatériaux et bioénergies, dans le respect de notre biodiversité.

Porteurs de projets : Global Bioenergies, Blackleak, Calyxia, Néolithe, Aenitis Technologies, Affilogic, BioMérieux, Biomunex Pharmaceuticals, CellQuest, Kimialys, PathoQuest, Seripharm, Astraveus, Cell-Easy, Ceva, Encefa, MaaT Pharma, Human Cell Design.

- Fabriquer des processeurs pour l'intelligence artificielle. La France est pionnière en matière d'IA. Le pays a lancé il y a 5 ans une stratégie dotée de 1,5 milliard d'euros. L'Europe est cependant en retard sur la fabrication de processeurs avancés.

→ NEXT

Elsa Bembaron

→ NEXT

Bilan à date : Plus de 360 projets soutenus, 1,065 milliard d'euros de France 2030 accordés.

Objectif : d'ici 2030, faire émerger une dizaine d'entreprises françaises à la pointe de la production de microcomposants essentiels au développement et l'emploi d'IA.

Porteurs de projets : Kalray, Sipearl, CEA.

- L'aventure spatiale. L'un des marchés potentiellement considérables, tant pour les besoins civils que militaires est celui du cargo spatial. Être capables d'envoyer un cargo sur une station et de revenir pourrait être la première étape si l'on souhaite proposer des vols habités vers l'espace. La France doit donc se lancer dans cette compétition en ouvrant la voie aux initiatives privées et en autorisant les paris les plus risqués.

Bilan à date : 8 projets de micro-lanceurs réutilisables lancés, 4 constellations en cours de développement – 2 premiers essais de moteurs de micro-lanceurs déjà réalisés.

Objectif : d'ici 2030, devenir les leaders européens dans la course à l'espace, en misant sur nos pépites françaises dans les micro-lanceurs et dans le cargo spatial.

Porteurs de projets : The Exploration Company, Space Cargo Unlimited, Dark, HyPrSpace, Latitude, MaiaSpace, Sirius Space.

Philippe Rioux

## Macron à Toulouse : fusion nucléaire, intelligence artificielle, hydrogène, cargo spatial... les 7 défis pour la France du chef de l'Etat

En déplacement à Toulouse ce lundi pour faire le bilan de deux années de France 2030, Emmanuel Macron a dévoilé six grands défis que la France va devoir relever d'ici 2030.

Il y avait les douze travaux d'Hercule, il y a désormais les sept défis d'Emmanuel Macron. En déplacement ce lundi 11 décembre à Toulouse, au siège d'Airbus, pour dresser le bilan de deux années du plan d'investissement France 2030 - 54 milliards d'euros en cinq ans - le président de la République a, en effet, lancé "merci, et encore" et dévoilé sept grands défis que la France doit, selon lui, relever d'ici 2030 pour compter dans la course mondiale de l'innovation.

"Aller plus vite et plus fort"

Il s'agit de "favoriser l'émergence d'innovations de rupture qui permettront de sécuriser l'accès aux matières premières, aux composants stratégiques, maîtriser les technologies d'avenir et devenir les leaders du monde de demain", selon l'Élysée.

"On a une des stratégies les plus efficaces au niveau européen", s'est félicité le Président, refusant toutefois de dire "on est bon" car "tout va très vite", en Chine, aux États-Unis.

"Nous devons continuer d'accélérer. Aller plus vite et plus fort", a-t-il indiqué, promettant aux entrepreneurs "une simplification drastique".

- Défi n°1 : fusion et aimants supra-conducteurs

"La décarbonation oblige à explorer toutes les formes d'énergie. Au-delà du nucléaire de fission, qui constitue une des clés pour atteindre la neutralité carbone en 2050, la fusion nucléaire représente une voie à explorer", a estimé Emmanuel Macron, qui a également évoqué l'importance des aimants supra-conducteurs. Alors que France 2030 a permis de lancer 4 usines de batteries et 8 projets de SMR (small modular reactor, petit réacteur nucléaire), le chef de l'Etat fixe pour objectif, d'ici 2026, d'accélérer les projets de fission et d'ouvrir la voie vers des projets de fusion nucléaire, notamment en recherche.

Plusieurs sociétés françaises seront impliquées dans ce chantier dont Naarea, Newcleo, Jimmy Energy, Renaissance Fusion, Calogena, Hewana, Otrera Nuclear Energy, Blue Capsule, CEOG, ou Tecsup.

- Défi n°2 : explorer le potentiel de l'hydrogène naturel

L'hydrogène naturel (ou hydrogène blanc à côté du gris issu des énergies fossiles ou du vert issu des énergies renouvelables) "peut à terme remplacer les énergies fossiles utilisées pour les transports ou les branches industrielles. Des demandes de permis de recherche sont en cours pour des gisements potentiels dans les Pyrénées-Atlantiques et la région Auvergne-Rhône-Alpes, ainsi que sur un site récemment identifié en Moselle, dans le bassin minier", a rappelé le Président, qui estime qu'"on ne peut pas laisser dormir" ces ressources et plaide pour "une vraie stratégie minière".

A ce jour, un plan de 9 milliards d'euros est en cours avec 4 gigafactories et une filière qui monte en puissance. L'objectif que fixe Emmanuel Macron est de lancer, dès 2024, des missions d'exploration. Les porteurs de projets sont 45-8, Genvia et Symbio.

→ [NEXT](#)



Philippe Rioux

## → NEXT

- Défi n°3 : développer les technologies de capture de carbone

Largelement évoqués lors de la COP28 de Dubaï, et validés par le Haut conseil au climat, le captage, le transport et le stockage de carbone "sont un levier indispensable et stratégique pour notre transition écologique. Il s'agit donc d'un moyen permettant d'atteindre à horizon 2030 la décarbonation profonde de l'industrie, à coûts abordables. La capture permet aussi de réutiliser le carbone pour produire des carburants plus durables", a expliqué le Président. A cette date, la France a sécurisé "une réduction de 6,6 millions de tonnes de CO2 par an".

L'objectif est, d'ici 2030, de "décarboner 10% des émissions industrielles incompressibles, soit 8MtCO2 grâce à des technologies de capture de carbone." Parmi les porteurs de projets Porteurs de projets, Equiom, Dioxycycle et K6.

- Défi n°4 : cartographier nos ressources en métaux critiques

"Élément indispensable des batteries électriques, le lithium porte la promesse d'une transition au 100% des voitures électriques en Europe en 2035. Dans la maîtrise de la chaîne de valeur des métaux critiques, nous sommes dans la course pour sécuriser des approvisionnements de la filière de la transition énergétique en lithium, nickel et cobalt. 20% de nos besoins en lithium sont déjà sécurisés à date", a indiqué Emmanuel Macron. Actuellement, la France a déjà créé un fonds métaux critiques français d'une taille cible de 2Mds€ abondé à hauteur de 500 M€ par l'Etat, et soutient 17 projets dans la filière sur toute la chaîne de valeur pour un montant cumulé de 221 M€ (dont l'Observatoire français des ressources minérales pour les filières industrielles, OFREMI).

L'objectif fixé par Emmanuel Macron est que d'ici 2030, la France "maîtrise l'ensemble des ressources stratégiques sur notre sol, ainsi que leur recyclage et réemploi." Parmi les porteurs de projets identifiés, on compte Imerys, Viridian, Eramet, Sanou Koura et WeeCycling.

- Défi n°5 : bioproduction et technologies du vivant, découverte de nouveaux médicaments et prévention en santé

Dans un monde post-Covid-19 qui a révélé certaines lacunes françaises, le chef de l'Etat veut avancer dans le domaine de la santé et du vivant. "Il s'agit de croiser les mathématiques, l'informatique, le quantique, la biologie ou encore la médecine, pour comprendre le monde, observer ce qui existe, cataloguer la diversité des molécules du vivant. Ces nouvelles technologies sont créatrices de richesse et de valeur pour nos territoires ruraux, et donc un élément clé de notre souveraineté pour les décennies à venir", assure le Président.

Alors que huit biomédicaments sont dorénavant produits en France, Emmanuel Macron fixe pour objectif que, toujours d'ici 2030, la France soit "en capacité de sécuriser notre approvisionnement en matière de biomatériaux et bioénergies, dans le respect de notre biodiversité" et devienne "la première Nation européenne innovante et souveraine, avec un cap de 20 biomédicaments produits en France dans 10 ans." Le Président a annoncé que Ddns les prochaines semaines, une feuille de route sera détaillée "pour approfondir notre recherche fondamentale en santé grâce à l'utilisation d'algorithmes et de l'intelligence artificielle."

## → NEXT

Philippe Rioux

→ NEXT

Les porteurs de projets sur ce 5e défi sont nombreux : on compte notamment Global Bioenergies, Blackleak, Calyxia, Néolithe, Aenitis Technologies, Affilogic, BioMérieux, Biomunex Pharmaceuticals, CellQuest, Kimialys, PathoQuest, Seripharm, Astraveus, Cell-Easy, Ceva, Encefa, MaaT Pharma et Human Cell Design.

- Défi n°6 : faire émerger des microcomposants pour l'intelligence artificielle

Alors que l'Union européenne est devenue ce week-end le premier continent à réguler l'intelligence artificielle (IA), Emmanuel Macron - qui a lancé la stratégie française sur l'IA dès 2018 - fait logiquement de ce sujet un défi pour la France, évoquant notamment l'expérimentation IA au lycée ou le supercalculateur Jean-Zay.

"La révolution IA ouvre un potentiel immense d'amélioration de notre productivité. Elle est essentielle pour notre souveraineté technologique. L'Europe est cependant en retard sur la fabrication de processeurs avancés, essentiels au développement de toute technologie IA, notamment générative. Aujourd'hui, seule une entreprise américaine est capable d'en produire. Nous devons accélérer, pour notre souveraineté. Il s'agit également d'un enjeu écologique", expose Emmanuel Macron. Pour l'heure, plus de 360 projets IA ont été soutenus, avec 1,065 milliards d'euros de France 2030 accordés.

Emmanuel Macron souhaite que d'ici 2030, la France face émerger "une dizaine d'entreprises françaises à la pointe de la production de microcomposants essentiels au développement et l'emploi d'IA." Parmi les porteurs de projets Kalray, Sipearl et le CEA.

- Défi n°7 : micro-lanceurs spatiaux, vaisseau cargo et constellations

Emmanuel Macron ne pouvait pas ne pas évoquer l'espace - et le new space - dans la capitale européenne de l'espace et de l'aéronautique, et au siège de l'un de ses acteurs majeurs, Airbus.

"L'exploration de nouvelles frontières spatiales est un enjeu clé de souveraineté. Le monde du spatial est en train de se transformer fortement, avec la fin de l'ISS et le renforcement du secteur privé. L'un des marchés potentiellement considérables, tant pour les besoins civils que militaires est celui du cargo spatial. Être capables d'envoyer un cargo sur une station et de revenir pourrait être la première étape si l'on souhaite proposer des vols habités vers l'espace. La France doit donc se lancer dans cette compétition en ouvrant la voie aux initiatives privées et en autorisant les paris les plus risqués", a résumé Emmanuel Macron.

A ce jour, huit projets de micro-lanceurs réutilisables ont été lancés et deux premiers essais de moteurs de micro-lanceurs déjà réalisés ; et 4 constellations sont en cours.

D'ici 2030, Emmanuel Macron souhaite que la France devienne "un leader européen dans la course à l'espace, en misant sur nos pépites françaises dans les micro-lanceurs et dans le cargo spatial." Parmi les acteurs de ce dossier à dimension européenne The Exploration Company, Space Cargo Unlimited, Dark, HyPrSpace, Latitude, MaïaSpace et Sirius Space.

## Decarbonization, nuclear fusion, AI... Macron unveils new France 2030 targets to go "faster and stronger"

Highlights: Emmanuel Macron unveils new France 2030 targets to go "faster and stronger" Seven challenges were launched by Emmanuel Macron, after the staging of an initial assessment. The axes are simple: sobriety, renewable and nuclear. The aim is to accelerate decarbonisation through medium and long-term energy storage and innovative nuclear power, including fusion. "Several sites in France could contain reserves of natural hydrogen," says the government, looking at deposits in the Pyrénées Atlantiques and Auvergne-Rhône-Alpes region.

Two years after the launch of this vast industrial recovery programme, endowed with €54 billion over 5 years, the time has come to take stock of both the situation and the implementation of new projects.

On the occasion of the two years of France 2030, a plan of 54 billion euros to revive the industry in France, the President of the Republic unveiled the next steps of the plan. The financial envelope remains unchanged while in two years half of the budgets have been committed and covers more than 3000 projects throughout France. Seven challenges were launched by Emmanuel Macron, after the staging of an initial assessment, materialized by testimonies from companies.

The Head of State put into perspective the seven new challenges of France 2030. "We can remain a great aeronautics nation," he said in the stronghold of Airbus, stressing the opportunities offered by carbon-free aircraft. It was also an opportunity for the President of the Republic to defend his policy: "we cannot want innovation and reindustrialisation by increasing taxes and without reform". He insisted on the three objectives: sovereignty, full employment and decarbonisation, stressing the importance of acting on all three axes at the same time. Although he welcomed the great successes achieved in various areas, the President put the progress into perspective with the much steeper and more proactive progress of the Chinese and the French.

To go "*faster, stronger*" in energy, a programme will be unveiled at the start of the school year, in order to have energy that corresponds to our means of production, which has underpinned all the discussions between EDF and the State. The objective is to protect consumers from market shocks by being competitive. Speeding up also means producing "*faster*", he has opened the hunt for "*the hidden cost, which is that of slowness*". From the beginning of next year, a series of "*very concrete*" measures will have to be proposed to improve the performance of the administration. "*We can't have procedures that are twice as long as those of our Asian and American competitors.*"

France 2030 has many energy projects, texts and European reforms are also expected. The axes are simple: sobriety, renewable and nuclear:

- Accelerate decarbonisation through medium and long-term energy storage and innovative nuclear power, including fusion. This "*represents a path to be explored*". This process is equivalent to the nuclear reaction that powers the cores of stars, such as our sun. Fission and the development of superconducting magnets will strengthen the system. The development of renewable energies also implies the development of new energy storage solutions. The president also put into perspective the establishment of battery factories, which address the concerns of automakers, so as not to rely on Chinese imports.

### → NEXT

Results to date: 4 battery factories, and in nuclear 8 SMR (small modular reactor) projects selected as part of the France 2030 plan.

Project leaders: Naarea, Newcleo, Jimmy Energy, Renaissance Fusion, Calogena, Hewana, Otrera Nuclear Energy, Blue Capsule, CEOG, Tecsup.

- Natural hydrogen: while hydrogen is increasingly imposing itself on the landscape as one of the main vectors of decarbonization of heavy industry, the government is looking at the deposits of this gas in France. The aim is to launch exploration missions as early as 2024 to understand the extent to which natural hydrogen is available on our territory, in order to mark the end of fossil fuels. "Several sites in France could contain reserves of natural hydrogen. Applications for exploration permits are underway for potential deposits in the Pyrénées Atlantiques and the Auvergne-Rhône-Alpes region, as well as on a recently identified site in Moselle, in the mining basin.

To date, the results have been a €9 billion plan, 4 gigafactories and a sector that is gaining momentum.

Project leaders: 45-8, Genvia, Symbio

- Carbon capture, transport and storage is one avenue being considered to combat greenhouse gases. The idea is to capture CO<sub>2</sub> that cannot be avoided. Today, some technologies make it possible. Carbon capture also allows carbon to be reused to produce more sustainable fuels.

Results to date: Securing a reduction of 6.6 million tonnes of CO<sub>2</sub> per year.

Project leaders: Equiom, Dioxycycle, K6.

Mapping our critical metals resources to secure supplies. Thus, 20% of our lithium needs are already secured. N

Balance sheet to date: Creation of a French critical metals fund with a target size of €2 billion, with a €500 million contribution from the French government. Support for 17 projects in the sector.

The goal is to control all strategic resources on our soil by 2030, as well as their recycling and reuse.

Project leaders: Imerys, Viridian, Eramet, Sanou Koura, WeeCycling

Bioproduction and life technologies, particularly to support the discovery of new drugs and support health prevention. It is a question of combining mathematics, computer science, quantum, biology and medicine. "Prevention must return to the heart of our health system."

Balance sheet to date: 8 biomedicines are now produced in France

Objectives: by 2030, secure our supply of biomaterials and bioenergy, while respecting our biodiversity.

Project leaders: Global Bioenergies, Blackleak, Calyxia, Néolithe, Aenitis Technologies, Affilogic, BioMérieux, Biomunex Pharmaceuticals, CellQuest, Kimialys, PathoQuest, Seripharm, Astraveus, Cell-Easy, Ceva, Encefa, MaaT Pharma, Human Cell Design.

### → NEXT

→ NEXT

Manufacturing processors for artificial intelligence. France is a pioneer in AI. The country launched a €5.1 billion strategy 5 years ago. Europe, however, is lagging behind in the manufacture of advanced processors.

Balance sheet to date: More than 360 projects supported, 1.065 billion euros of France 2030 granted.

The aim is to create a dozen French companies at the forefront of the production of microcomponents essential to the development and use of AI by 2030.

Project leaders: Kalray, Sipearl, CEA.

Read also The start-up Mistral AI raises €385 million and is already establishing itself as a European AI champion

The space adventure. One of the potentially significant markets, for both civil and military needs, is the space freighter. Being able to send a cargo ship to a station and back could be the first step if we want to offer manned flights to space. France must therefore embark on this competition by opening the way to private initiatives and authorizing the riskiest bets.

To date, 8 reusable micro-launcher projects have been launched, 4 constellations are under development – 2 initial tests of micro-launcher engines have already been carried out.

The aim is to become the European leaders in the space race by 2030, by focusing on our French nuggets in micro-launchers and space cargo.

Project leaders: The Exploration Company, Space Cargo Unlimited, Dark, HyPrSpace, Latitude, MaïaSpace, Sirius Space.

## France 2030 : Emmanuel Macron veut faire émerger une filière de microcomposants pour l'IA

Deux ans après avoir lancé son grand plan d'investissement France 2030, Emmanuel Macron fait un bilan d'étape et présente une nouvelle feuille de route pour les prochaines années, avec de nouveaux secteurs qui bénéficieront d'investissements. Le Président compte accélérer dans les puces utilisées pour l'IA, tout en faisant émerger une filière du cargo spatial.

« L'accélération, l'accélération, l'accélération ». Lundi 11 décembre, Emmanuel Macron a livré à Toulouse, dans le fief d'Airbus, un bilan à mi-parcours du grand plan d'investissement France 2030. Lancé en octobre 2021, ce dispositif doit permettre à la France de rattraper son retard et d'être un acteur clé dans l'innovation technologique et industrielle. Et après deux années et la moitié des fonds de 54 milliards d'euros engagés sur près de 3 000 projets, le chef d'État a annoncé son intention de donner un coup de boost dans plusieurs secteurs.

Car si, en Europe, l'Hexagone est bien placé dans cette course à l'innovation, selon Emmanuel Macron, le pays est toujours à la traîne, comparé à la Chine qui subventionne massivement son industrie, et aux États-Unis avec son Inflation Reduction Act. Il faut « aller plus vite et plus fort » si on veut « gagner cette bataille de l'innovation de rupture », a-t-il martelé devant un parterre de chefs d'entreprises et d'élus.

« L'Europe est en retard sur la fabrication de processeurs avancés »

Parmi les nouveaux défis définis par l'Élysée, on trouve l'émergence d'une filière de fabrication de « microcomposants pour le traitement massif des données d'intelligence artificielle ». Jusqu'à présent, France 2030 prévoyait seulement un doublement de la production des puces électroniques. Puisque « l'Europe est en retard sur la fabrication de processeurs avancés, essentiels au développement de toute technologie IA », « nous devons accélérer, pour notre souveraineté », a précisé Emmanuel Macron. Aujourd'hui, le fabricant de semi-conducteurs américain Nvidia est quasiment le seul à concevoir les processeurs graphiques (GPU ou Graphics Processing Unit), des composants indispensables à l'entraînement et au fonctionnement des IA génératives. D'ici 2030, le Président souhaite voir émerger une dizaine d'entreprises produisant des microcomposants essentiels au développement de l'IA. À ce jour, près de 1,065 milliard d'euros ont déjà été accordés. Le CEA, Kalray et Sipearl sont porteurs de projets en la matière.

Emmanuel Macron a profité de son discours pour critiquer l'AI Act, le règlement européen sur l'IA, un texte en passe d'être adopté au sein de l'Union européenne, et dont un accord a été trouvé la semaine dernière entre le Conseil – les 27 États membres – et le Parlement européen. Le chef d'État estime que réguler plus que les autres n'est pas une bonne idée. Il faudra « évaluer régulièrement cette réglementation. Et si on perd des leaders ou des pionniers à cause de ça, il faudra y revenir », a-t-il déclaré.

### Un cargo spatial

Le Président a également profité de son allocution pour dresser un bilan de ces six années de politique économique. À côté de l'IA, le chef d'État a expliqué quelles seront les prochaines étapes de France 2030.

### → NEXT

À compter de l'année prochaine, les entrepreneurs n'auront plus à faire face à des procédures « *deux fois plus longues que nos concurrents américains et asiatiques* ». Il faut mettre fin « *au coût caché, qui est celui de la lenteur* », a-t-il insisté. Des investissements seront faits dans trois secteurs clefs : la fusion nucléaire, les aimants supraconducteurs – des éléments nécessaires au fonctionnement de réacteur – et la capture du CO<sub>2</sub>. L'accent a aussi été mis sur l'hydrogène, dont des missions d'exploration seront lancées en 2024, et les métaux critiques comme le lithium ou le cobalt, dont les ressources seront cartographiées en vue de davantage sécuriser les approvisionnements.

Emmanuel Macron a également annoncé vouloir développer un cargo spatial qui pourra ravitailler les futures stations spatiales, avec un volet militaire et commercial. Il s'agirait d'une première étape, avant de pouvoir proposer des vols habités. « *La course à l'espace déterminera les avancées industrielles de demain* », a soutenu le Président, qui compte se lancer dans cette compétition « *avec la même méthode que pour les lanceurs, en ouvrant la voie aux initiatives privées, et en autorisant les paris les plus risqués* ».

Si ces annonces permettent de voir la feuille de route du gouvernement, la multiplication des projets pourrait avoir un effet de saupoudrage sur les secteurs dans lesquels l'État investit. Sur les 26 milliards d'euros déjà alloués, seuls 4,1 milliards d'euros avaient été versés aux entreprises au 2<sup>e</sup> trimestre 2023 – ces décaissements étant effectués à mesure que des étapes sont franchies par les entreprises. Dans un mois, les premières évaluations des sociétés bénéficiaires devraient commencer.

Muryel Jacque

## AI, décarbonation, supercalculateurs... Ces entreprises françaises désignées « Champions » du pôle européen des Deep Tech

Systematic Paris-Région, installé sur le plateau de Saclay dans l'Essonne, a distingué ce jeudi quatre jeunes PME en hypercroissance. Des start-up qui montent, saluées entre autres pour leur manière de répondre aux enjeux de souveraineté de la France.

Accenta, Ecomesure, Sipearl, Naarea. Ces noms ne disent probablement rien au grand public. Mais ces jeunes entreprises françaises de la Deep Tech, qui viennent d'entrer dans le club fermé des « Champions du pôle » de compétitivité Systematic Paris-Région installé sur le plateau de Saclay dans l'Essonne, pourraient compter parmi les grands de demain.

La promotion 2023 a été dévoilée ce jeudi. Ce label premium décerné chaque année, depuis douze ans, à des PME en hypercroissance, membres de Systematic, compte désormais 68 élus, dont une poignée cotée à la Bourse de Paris.

« Nous avons envie que cette distinction donne un souffle, une amplitude à la trajectoire de ces quatre entreprises, indique Fadwa Sube, vice-présidente de Systematic et présidente du jury. Nous faisons le pari qu'elles ont les ingrédients pour devenir des champions européens et mondiaux sur les questions de souveraineté, d'environnement, de décarbonation, et d'industrie, cruciales dans le contexte géopolitique que nous connaissons ».

### Massification des financements privés

Des entreprises « ingénieuses et créatives, à la française, à la fois dans leur façon de se financer et de développer leur modèle économique. Et qui adressent ces sujets de façon visionnaire », juge Fadwa Sube.

Ainsi, Accenta simplifie la décarbonation du chauffage et de la climatisation des bâtiments grâce au stockage géothermique combiné à l'intelligence artificielle, explique son président [Pierre Trémolières](#), dans un communiqué. L'enjeu est de taille : en France, les bâtiments représentent un tiers des émissions de gaz à effet de serre, dont les trois quarts sont liés au chauffage et à la climatisation. Sa première chaufferie bas carbone a été mise en place dans les bureaux d'Icade, ce qui a permis de baisser de près de 60 % la consommation d'énergie et de plus de 80 % les émissions de CO2 « par rapport à une solution au gaz ».

Cette année, Accenta a levé 108 millions d'euros. Et c'est un point commun avec SiPearl, qui construit le premier microprocesseur basse consommation au monde dédié au calcul haute performance (HPC), et a, elle, aussi levé une somme conséquente en avril dernier : 90 millions d'euros, notamment auprès de gros industriels européens. « La Deep Tech a besoin de ces montants-là », explique Fadwa Sube, estimant au passage qu'« il faut une massification et une simplification des financements privés ».

### Des corps de métier très différents

Le jury de Systematic a également salué la « grande faculté de faire travailler ensemble des talents venant d'horizons et de corps de métier très différents » des « fondateurs expérimentés », venus de grands groupes, de Naarea. « Nous ne sommes plus dans la monotecnologie », fait valoir Fadwa Sube. Grâce à des micro-générateurs nucléaires qui peuvent être déployés un peu partout, près des industriels ou des territoires isolés, l'entreprise, qui a bénéficié de subventions publiques dans le cadre du programme « France 2030 », veut produire de l'énergie décarbonée en retraitant les déchets de très longue vie des centrales conventionnelles.



→ NEXT

Autre lauréat, Ecomesure est un spécialiste de la surveillance de la qualité de l'air, repris par un entrepreneur, Damien Pelletier, qui réalise 50 % de son chiffre d'affaires à l'étranger. Il a notamment fourni des milliers de capteurs dans les écoles publiques de Boston, et mis en place plus d'une centaine de systèmes connectés pour évaluer l'air intérieur et extérieur à Monaco, afin de limiter les nuisances liées à la construction.

Ces « champions » labellisés, Systematic (qui compte 900 membres : des petites et des grandes entreprises, des collectivités, des académiques, etc.) les accompagne dans la mise en oeuvre de leur stratégie de développement. De quoi gagner aussi en visibilité et avoir un accès privilégié au puissant écosystème européen des Deep Tech. Un « effet écosystème » qui aide aussi en termes de business, d'export, de RH, de stratégie ou de financement.

### Qui sont les champions « deep tech » 2023 ?

Le Pôle Systematic Paris-Région célèbre une nouvelle vague d'innovation avec la désignation de ses champions deep tech 2023 : Accenta, Ecomesure, Naarea et SiPearl. Pour la 12e année consécutive, ces entreprises se distinguent par leur excellence dans l'innovation, leur croissance soutenue, leur expansion internationale et l'audace de leurs leaders.

En tant que pôle de compétitivité mondial, Systematic Paris-Région orchestre un écosystème exceptionnel, réunissant plus de 900 membres dédiés aux deep tech et aux enjeux économiques et sociétaux majeurs. Catalyseur d'innovation collaborative, le pôle accélère les projets numériques, favorise le développement des PME, et agit comme un connecteur stratégique dans le monde des affaires.

Fadwa Sube, vice-présidente de Systematic et présidente du jury champions, souligne l'importance du label des champions, un rituel instauré depuis douze ans. Elle nous explique le processus de sélection, en énumérant les critères qui ont fait de ces quatre entreprises les champions 2023 : « Ce sont des champions qui ont un gros potentiel d'innovation, et deep tech. Ils ont une forte croissance, et le potentiel de la développer davantage afin de devenir les champions de demain. Enfin, ils ont des dirigeants de très bon niveau et des stratégies de business development, de marketing et internationale que nous jugeons intéressantes ».

#### La sélection des champions

Les critères de sélection cette année se sont également concentrés sur un autre élément : « Cette année, on a voulu choisir un angle en tenant compte du contexte international et français. On a choisi de sélectionner plus particulièrement des champions qui font écho à des sujets brûlants du moment. Nous nous sommes donc tournés vers des structures qui du point de vue de l'Europe et de la France se trouvaient en accord avec l'angle de la souveraineté, de la décarbonation, de l'environnement et de l'industrie », précise Fadwa Sube.

Pour 2023, les champions sélectionnés, outre leur innovation technologique, se démarquent par des stratégies de financement et des modèles économiques non-conventionnels. Fadwa Sube souligne leur capacité à lever des fonds substantiels et à innover dans des domaines aussi variés que la décarbonation des bâtiments, la surveillance de la qualité de l'air, l'énergie nucléaire durable, et les microprocesseurs basse consommation.

#### Qui sont les lauréats ?

Accenta, champion 2023, excelle dans la décarbonation du chauffage et de la climatisation des bâtiments. Créée en 2016 avec l'invention du géostockage, l'entreprise propose une gamme de technologies énergétiques innovantes optimisées par l'IA. Les solutions intégrées d'Accenta, combinant décarbonation thermique, IA prédictive opérationnelle, et modèle économique intelligent de financement, ont convaincu le jury par leurs résultats éprouvés, leur conformité réglementaire, et leur capacité à simplifier la massification de la décarbonation des bâtiments. Ecomesure se distingue quant à elle dans la surveillance de la qualité de l'air. L'entreprise a captivé le jury par sa reprise entrepreneuriale, sa croissance en auto-financement, ainsi que sa stratégie de build-up envisagée.

### → NEXT

De son côté, Naarea révolutionne l'énergie en proposant une solution nucléaire novatrice. Son microgénérateur XAMR® de Génération IV utilise des combustibles usagés pour produire électricité et chaleur de manière décentralisée. Appréciée par le jury des champions 2023, l'approche ingénieuse d'industrialisation, le recyclage des déchets nucléaires, et l'expertise visionnaire des fondateurs ont positionné Naarea comme un acteur majeur dans la transition énergétique, prêt à déployer son prototype dès 2027. Enfin, SiPearl développe le premier microprocesseur basse consommation pour le calcul haute performance, destiné à l'écosystème d'EuroHPC. De plus, sa stratégie industrielle ambitieuse, et sa levée de plus de 90 millions d'euros ont marqué le jury. SiPearl vise alors à son échelle à résoudre des enjeux majeurs comme la recherche médicale, l'intelligence artificielle, la sécurité, la gestion de l'énergie et le climat.

Nouveau rendez-vous en janvier

La consécration des champions ne s'arrête pas là. En janvier 2024, Systematic Paris-Région organise une semaine dédiée aux champions. Ils auront ainsi l'opportunité d'exposer leurs technologies, stratégies et équipes lors de réunions spécialisées. Cela leur permettra alors d'établir des liens avec l'écosystème Systematic, composé de donneurs d'ordre, futurs clients et financeurs, mais également avec les médias. Des webinars spécifiques seront d'ailleurs organisés pour chaque champion. Toutes les dates des événements seront bientôt disponibles sur le site de Systematic.

Fadwa Sube conclut avec enthousiasme, décrivant le millésime 2023 comme : « une lame de fond d'optimisme, de volontarisme et d'engagement sur des sujets de la plus grande importance pour l'avenir de la France et l'Europe. » Ainsi, nous nous accordons à dire que la French Tech, plus que jamais, s'affirme comme un acteur ingénieux, puissant et créatif dans le panorama mondial de la deep tech !



Accentua est une entreprise spécialisée dans la décarbonation des bâtiments. DR

## Ces entreprises françaises désignées « Champions » du pôle européen des deeptechs

Accenta, Ecomesure, Sipearl, Naarea. Ces noms ne disent probablement rien au grand public. Mais ces jeunes entreprises françaises de la deeptech, qui viennent d'entrer dans le club fermé des « Champions du pôle » de compétitivité Systematic Paris-Région installé sur le plateau de Saclay dans l'Essonne, pourraient compter parmi les grands de demain. La promotion 2023 a été dévoilée ce jeudi. Ce label premium décerné chaque année, depuis douze ans, à des PME en hypercroissance, membres de Systematic, compte désormais 68 élus, dont une poignée cotée à la Bourse de Paris. — *M. Jq.*

## **ARM Launches Total Design Initiative to Simplify Chip Design Process**

ARM, a leading chip design company, has announced a new initiative called Total Design, aimed at streamlining the chip design process for companies looking to do it themselves. With the rise of artificial intelligence and chip shortages, this idea has gained popularity in the industry.

The Total Design program simplifies the entire process by allowing customers to choose their own components for their chips. Moreover, the program creates a new distribution layer where chip designers can sell ARM parts.

Customers will have the flexibility to combine ARM's Neoverse processors with third-party chips and take them to manufacturers like TSMC and Intel. This modular approach to chip design allows the integration of different subsystems, chips, IO interconnections, and memory.

The Total Design initiative comes after ARM's announcement of the Neoverse Compute Subsystem in August, which integrates ARM's intellectual property blocks, processors, interconnect fabrics, and other system components into pre-defined or performance-optimized subsystems.

The Total Design program also enables collaboration with third parties. Imran Yousuf, Director of Hardware Ecosystem and Infrastructure at ARM, stated that partners providing expertise in design or intellectual property have facilitated faster time-to-market.

Companies like Amazon and SiPearl have already developed server chips based on the Neoverse design. ARM's Total Design initiative also opens up new possibilities for chip designers to sell ARM-based chips.

For instance, TSMC is working on a new multi-chiplet design based on Neoverse for its future 2-nanometer technology. Customers will be able to approach Socionext for creating specific chiplets based on Neoverse for TSMC's 2nm technology. Socionext will also sell ARM designs for hyper-scale cloud servers, 5G, and AI applications.

In addition to TSMC, Intel Foundry Services is also an ARM partner for Total Design. Other notable partners include Broadcom, Capgemini, Rambus, and Synopsys.

## MareNostrum 5 vient compléter la flotte de supercalculateurs de l'UE

Le supercalculateur MareNostrum5 a été présenté ce jeudi (21 décembre) au Supercomputing Center de Barcelone (Centro Nacional de Supercomputación, BSC-CNS), en Espagne. Il vient compléter la première série de huit supercalculateurs européens de milieu de gamme du consortium EuroHPC.

Le nouveau supercalculateur a été acheté par l'entreprise européenne commune pour le calcul à haute performance (EuroHPC JU). Conçu pour promouvoir la recherche médicale en Europe, MareNostrum5 vise à renforcer la recherche dans les domaines du développement de médicaments et de vaccins, de la simulation de la propagation des virus, de l'intelligence artificielle et des applications de mégadonnées (big data).

L'investissement total pour le supercalculateur basé à Barcelone, y compris l'acquisition et la maintenance du système, s'élève à plus de 151 millions d'euros, la moitié étant financée par l'UE et l'autre par un consortium mené par l'Espagne.

« L'UE conclut son premier cycle d'investissements dans les supercalculateurs inauguré en 2018, qui a multiplié par 14 sa capacité de supercalcul, replaçant l'Europe sur la scène mondiale des supercalculateurs », a confié à Euractiv Thomas Skordas, directeur général adjoint de la direction générale des réseaux de communication, du contenu et des technologies (DG CONNECT).

Pour créer un écosystème de supercalculateurs en Europe, 7 milliards d'euros doivent être investis dans des supercalculateurs situés dans l'UE entre 2021 et 2027. Bruxelles et les États membres investiront jusqu'à 3 milliards d'euros, tandis que le milliard restant sera financé par des partenaires privés.

« Les huit machines de la première génération de systèmes EuroHPC sont maintenant sur le terrain et prêtent à être utilisées par les chercheurs européens pour repousser les limites de l'innovation scientifique et technologique », a expliqué Anders Dam Jensen, directeur exécutif d'EuroHPC JU, à Euractiv.

La puissance de calcul des huit supercalculateurs s'élève à 1,2 exaflops, ce qui équivaut à 1,2 milliard de milliards (ou  $1,2 \times 10^{18}$ ) de calculs par seconde. Cette puissance sera mise à disposition de la communauté scientifique.

Ces supercalculateurs « peuvent exécuter des centaines d'applications différentes qui aident à réaliser des percées scientifiques et ont un impact sociétal profond. Elles aident à découvrir et à développer de nouveaux médicaments et de nouveaux matériaux ou à comprendre le changement climatique et les événements météorologiques extrêmes », a ajouté M. Skordas.

Pour combiner la puissance de ces supercalculateurs avec l'informatique quantique, EuroHPC souhaite acquérir les six premiers ordinateurs quantiques, qui seront installés à côté des centres d'hébergement de ces superordinateurs.

L'objectif est de combiner le calcul quantique et le calcul classique, afin d'accélérer encore le temps de calcul des superordinateurs.

→ [NEXT](#)

[→ NEXT](#)

## Classement international

Dans le classement des 500 superordinateurs les plus puissants au monde ([TOP500](#)), MareNostrum5 se classe troisième dans l'UE et huitième au niveau mondial. Depuis le mois dernier, le supercalculateur est considéré comme le plus écologique d'Europe et se classe au sixième rang mondial sur ce point.

*«L'UE abrite actuellement huit supercalculateurs, dont trois des dix premiers supercalculateurs au monde»,* a expliqué M. Skordas.

En 2018, avec 70 machines, la capacité de supercalcul de l'UE s'élevait à environ 12 % par rapport aux 500 premières machines. Cinq ans plus tard, avec une puissance de calcul 14 fois supérieure, l'Europe atteint 21 % avec 113 superordinateurs.

## L'écosystème des supercalculateurs de l'UE

Le prochain investissement portera sur les supercalculateurs de type exaflopiques, dont la capacité de calcul est supérieure à celle des machines de milieu de gamme (les supercalculateurs préexaflopiques, tels que MareNostrum). L'inauguration de Jupiter en Allemagne est prévue pour l'année prochaine, suivie de celle de Jules Verne en France en 2025.

Selon nos informations, l'objectif est de créer un réseau fédéré, dans lequel les supercalculateurs seraient interconnectés avec des réseaux en téraoctets.

*«Cette infrastructure sera également bientôt interconnectée avec des réseaux de connectivité à haut débit et deviendra accessible aux utilisateurs publics et privés dans toute l'Union. L'UE construit ainsi l'infrastructure de supercalculateurs la plus puissante au monde»,* a déclaré M. Skordas.

La souveraineté européenne est une composante essentielle de l'écosystème des supercalculateurs de l'UE.

Actuellement, les systèmes sont fournis par des entreprises américaines, telles que HPE, Intel, IBM et Nvidia. Alors que le supercalculateur LUMI, situé en Finlande, fonctionne grâce à un système fourni par HPE, LEONARDO et MareNostrum5 utilisent Eviden, nouveau nom de la société française Atos.

*«Outre le développement et l'exploitation d'un nombre de superordinateurs de différentes classes de performance en Allemagne et en Europe en fonction des besoins, il est également nécessaire de maîtriser les technologies nécessaires, en particulier le matériel et les logiciels»,* a indiqué à Euractiv une porte-parole du ministère allemand de l'Éducation et de la Recherche.

Jupiter, le premier supercalculateur exaflopique européen, devait inclure le premier processeur européen (unité centrale de traitement) conçu par l'entreprise de semi-conducteurs SiPearl, tandis que le supercalculateur Jules Verne devrait être basé en très grande partie sur des technologies européennes. En revanche, l'unité de traitement graphique devrait rester non européenne.

*«L'expertise acquise par des spécialistes bien formés est élémentaire pour façonner activement la numérisation et contribue donc à la souveraineté technologique de l'Allemagne et de l'Europe»,* a ajouté la porte-parole.

[→ NEXT](#)

→ NEXT

Le rôle de l'IA

Les superordinateurs peuvent contribuer au développement d'IA dignes de confiance et éthiques en permettant aux *start-ups* et aux PME d'entraîner leurs algorithmes grâce à la capacité de calcul de ces machines.

*« Pendant les deux prochaines années, l'UE poursuivra ses investissements avec deux nouveaux superordinateurs [exaflopiques], qui joueront également un rôle central dans la création et la formation de grands modèles fondamentaux d'IA », a ajouté M. Skordas.*

Selon Björn Ommer, expert en informatique et en IA à l'Université Louis-et-Maximilien de Munich, seules certaines infrastructures de serveurs spécifiques peuvent soutenir de manière optimale la recherche et le développement modernes en matière d'IA.

*« MareNostrum 5 explore un mélange de différentes configurations matérielles, dont certaines sont directement adaptées au deep learning et à l'IA générative », a expliqué M. Ommer à Euractiv.*



## « Et surtout la santé ! »

Difficile de passer à côté d'elles en cette fin d'année et alors que se dessinent les premières lueurs de 2024 : les fameuses bonnes résolutions. Malheur à ceux, individus comme entreprises, qui n'en ont pas ou qui ne les tiennent pas. En s'y intéressant de plus près, on constate que ces résolutions sont relativement génériques (perdre XX kilos, se mettre au sport...). Si personne ne les tient et qu'elles se ressemblent toutes, à quoi bon poursuivre la tradition ? Qu'est-ce que cela dit de l'engagement ? Plus que jamais, les engagements concrets et tenus parlent plus que mille mots, et c'est notamment ce que portent les Futures Licornes.

Face à l'océan de déclarations faites quelques jours en janvier et parfois oubliées le reste de l'année, il faut se mettre en quête de résultats concrets et de promesses tenables, comme celles qu'incarnent les Futures Licornes. Pleinement entrées dans l'âge de maturité, d'autant plus après une année 2023 difficile, ces entreprises œuvrent chaque jour pour faire avancer la science et la technologie comme le font Pasqal, Verkor, Tissium, DNA Script, SiPearl, répondre aux besoins concrets des entreprises, comme TEHTRIS dans la cybersécurité, Descartes Underwriting dans l'assurance paramétrique climatique, ChapsVision avec l'intelligence économique, afin de construire les champions dans des secteurs stratégiques. Loin des nouvelles résolutions louables mais peu suivies d'effets dans la réalité.

Prendre du recul sur l'injonction des nouvelles résolutions permet de remettre en perspective l'engagement : celui-ci a un sens, une valeur et ne doit pas être traité à la légère. Il ne s'agit pas d'instaurer un reporting des nouvelles résolutions mais de renforcer la confiance dans la parole des entreprises : à l'approche du début de la saison des assemblées générales et alors que les entreprises doivent donner de la voix dans la société, l'enjeu de la confiance est d'autant plus pertinent. Les paroles creuses ne la cultivent pas, l'engagement concret la renforce et crée un cercle vertueux. Impossible n'est pas français. Adieu les nouvelles résolutions ?

### European chip startups plan future without China

European founders start to adapt their startups to Western trade curbs with China

European semiconductor startups are grappling with their biggest market, China, increasingly becoming off limits, as US export and investment controls start to bite.

More than a year after the US issued sweeping export restrictions aimed at curtailing Chinese military modernisation by limiting the country's ability to get advanced chips, Europe, home to 8.6% of VC-funded semiconductor startups globally, is starting to roll out similar curbs over its semiconductor startups — under heavy pressure from Washington.

Founders warn the restrictions are hindering their startups' growth potential — the Chinese semiconductor market was worth \$179.5bn in 2023, according to consultancy firm Maximise Market Research. They say that Europe encouraging more of its own semiconductor capacity will depend on them being able to sell to big markets, even if those are not necessarily politically aligned with the region.

#### Navigating export controls

Dutch chips manufacturer ASML, one of Europe's biggest companies in this sector, is the latest business to feel the impact. Last week it confirmed it had cancelled shipments to China of two types of deep ultraviolet lithography machines – key components in chipmaking – because its export licence was “partially revoked by the Dutch government.”

The UK government, meanwhile, [blocked 14 licence](#) applications for British companies seeking to export semiconductor technology to China in 2023, and approved just two, according to official data. That represents a refusal rate of 87.5%; in 2022 it rejected just 16% of applications.

Startup founders have got the message; some of them are deciding against selling their machines to China to avoid the bureaucratic hassle of a rejected export application.

Simon Thomas, founder and CEO of Paragraf, a Cambridge-based startup developing graphene-based semiconductors, says his company decided not to sell a magnetic field sensor, capable of operating in high-radiation environments, in China because it could have been of interest to the Chinese military.

Paragraf is close to commercialising other biosensors — tiny smart devices based on semiconductors which are replacing costly conventional sensors across many applications including navigation systems and health monitors — and Thomas says these are more likely to be subject to UK government export restrictions.

“My biggest concern is we could be trading somewhere and in the future be told to stop, and if we have developed a significant market in that country, that would be very damaging to the business,” he says.

#### Diversifying markets

British chipmaker Graphcore confirmed to Sifted that it had had to pull out of China in the face of US export controls. The struggling startup is laying off most of its staff in the country and discontinuing sales there.

Two weeks ago, Cambridge-based semiconductor firm ARM laid off 70 software engineering employees based in China, the firm's second-largest market with about 200 customers.

### → NEXT

Thomas says concerns over how the UK government could restrict trade with China has led Paragraf to explore other Asian markets “with more vigour” and make South Korea its top target in the continent.

“If you think about it, we are actually limiting our business case, because if we are not free to trade everywhere, or we are free to trade everywhere but we are limiting ourselves in case something happens in the future, we are limiting the profitability and the growth of the company,” he says.

Paragraf is considering creating a Singapore-based entity to trade across Asia. It is also using an external distributor to trade with China, which acts as a firewall, Thomas says. “Should there be any problems in the future, it is much easier to disconnect from a distributor than a customer, especially a customer you have a contract with,” he adds.

### Looking for alternatives

Some European startups are keeping a close eye on various projects to build new fabrication plants for semiconductors, or fabs, especially in the US, aimed at reducing Western companies’ reliance on Taiwan-based TSMC, and on Intel’s decision to open up its new foundries to other players.

But these sites won’t become an alternative for European startups developing chips of four nanometers (nm) or less, which remain TSMC’s monopoly, and a change of foundry for less-advanced chips would be a high-risk decision, says Philippe Notton, CEO and founder of French chipmaker SiPearl.

“The foundry is something you select at the beginning of the design phase of a chip, not at the end,” he says. “Using a different foundry, not the mainstream one, could be seen as dangerous by our investors — even by my CTO.”

Jan Goetz, CEO and cofounder of Finnish quantum and chip startup IQM, says his company is in constant communication with the Finnish foreign ministry over the trade restrictions and is building a “second-sourcing strategy” to make sure it has alternatives to all the components of its quantum computers that currently come from China.

The US rules, unveiled in October 2022, ban US citizens from supporting China’s chipmakers — even if they work for European startups designing or producing semiconductors, as either shareholders or managers, for instance.

The US curbs also restrict non-US companies using US technology from partnering with Chinese counterparts. And some of the investments being made by US companies in European chipmakers might require restrictions on how they engage with Chinese firms.

SiPearl’s Notton says these rules are making his company consider very seriously the convenience of moving some of its design activity to the US because doing so would bring the French startup under the scope of the US citizenship restrictions. “In terms of the citizenship of the employees, this has a lot of impact,” he says.

Still, some European startups are looking at moving to the US to benefit from the US Chips Act and raise money from US VCs, while another group of founders who prefer staying in Europe are partnering with local US companies who have raised US VC money and have qualified to receive funding from the US government’s chip initiatives, says Sami Moughrabie, managing partner at deeptech VC Atmos Ventures.

### → NEXT

### → NEXT

#### Changing investment plans — Asia to the Middle East

The US's stance is also impacting which kinds of investors Europe's semiconductor startups — and those selling other strategic deeptech — can access.

"Institutional investors, publicly funded investors, are saying, 'We would not like having Chinese investors in the cap table,' or, 'It could become a problem.' So you already sense this defensiveness, very much influenced by the US," says Wolfgang Neubert, a Vienna-based partner at Amadeus Capital and APEX Ventures, a European early-stage VC fund for startups grounded in protectable technology, including some working on semiconductors.

Eastern finance, not just Chinese investment, has been "marked a bit" by the US's decision to scrutinise Chinese capital flowing into Western tech companies, says Paragraf's Thomas, and this is reducing the global equity base his company can tap into in its current fundraising drive to boost its manufacturing capabilities.

"There's a lot of mistrust that even if you're getting money from Singapore or Malaysia, it's actually coming from somebody in China," he says. "We've talked to funds out of South Korea, Japan and Singapore, and in all cases when we talk to the fundraisers raising those funds they say, 'We are actively talking to people from China, raising capital from China'. That's making everybody else nervy."

European investors are advising founders, especially those based in the UK and the Netherlands, where governments have taken a more hawkish approach towards Chinese investment, to stay clear of Chinese and Asian capital, agrees Arjan Göbel, partner at FORWARD.one, a Dutch VC firm that invests in early-stage semiconductor startups but "deliberately tries to avoid investing in companies with Chinese or Asian owners."

Some European chip startups are looking at investment from the Middle East, specifically Saudi Arabia and the UAE, which are emerging as an "intriguing alternative" to China, says Moughrabie.

As autocratic states, they boast faster decision-making processes compared to the EU and exhibit a strong appetite for technology and knowledge transfer, investing substantially in frontier technologies and local talent development. In return, Middle East investors are happy to provide the much-needed commercial contracts that will allow some of the startups to survive, he adds.

However, their favourable ties with China have led to [some instances of US intervention](#).

Notton of SiPearl, which is about to announce an extension to its Series A round, says his startup is "screening" Asian and Middle Eastern investors to ensure it is safe to bring them on board its cap table. "In the Middle East, it can be complex to find out which parties are behind but in the end, there are some flagships and quite famous investors we know are safe," he says.

## L'Allemagne se dote d'un HPC exascale supplémentaire

**Fabriqué par HPE Cray pour l'université de Stuttgart, le « Herder » n'est pas attendu avant 2027 mais il est financé par l'Allemagne en dehors du programme européen EuroHPC.**

Alors que les États-Unis disposent déjà de deux ordinateurs Exascale opérationnels, le Frontier et le Aurora, et que l'Europe doit au travers du programme EuroHPC inaugurer son Jupiter en 2024 (déjà implanté en Allemagne) et le futur Jules Verne du TGCC français en 2026, l'Allemagne autofinance un autre HPC exascale pour l'université de Stuttgart...

En réalité, avec une enveloppe gouvernementale de 115 millions d'euros, l'université allemande veut moderniser son équipement informatique avec deux HPC et un déploiement en deux phases.

Dans un premier temps, l'université va remplacer son HPC « Hawk » actuel (20 PétaFLOPS, situé à la 42<sup>ème</sup> place du dernier TOP500.org) par un HPC « Hunter » conçu par HPE. Doté de 136 noeuds HPE Cray EX4000 animés par des processeurs AMD Epyc et des GPU AMD MI300A, le Hunter devrait afficher une performance en pic de 39 PétaFLOPS tout en consommant 80% d'énergie en moins que son prédécesseur ! Il devrait être opérationnel dès le début de l'année 2025 si tout va bien.

Le second HPC, dénommé Herder, devrait lui atteindre les 1 ExaFLOPS de puissance maximale (et donc être un peu moins puissant que le Jupiter mais jouer quand même dans la catégorie des HPC exaflopiques). Il est attendu pour 2027. Ses spécifications techniques ne seront toutefois pas précisées avant 2025 et devraient tirer profit des retours d'expérience de la conception du « Hunter ». Il sera également construit par HPE Cray.

Rappelons que le Jupiter, premier HPC exaflopique de l'Europe construit par Atos-Eviden, sera équipé d'une part d'un cluster universel à base de processeurs européens Rhéa-1 de SIPearl et d'autre part d'un Booster Module doté de « superchips » – combinant CPU et GPU – GH200 de NVidia.

### European founders start to adapt their startups to Western trade curbs with China

European semiconductor startups are grappling with their biggest market, China, increasingly becoming off limits, as US export and investment controls start to bite. More than a year after the US issued sweeping export restrictions aimed at curtailing Chinese military modernisation by limiting the country's ability to get advanced chips, Europe, home to 8.6% of VC-funded semiconductor startups globally, is starting to roll out similar curbs over its semiconductor startups — under heavy pressure from Washington.

Founders warn the restrictions are hindering their startups' growth potential — the Chinese semiconductor market was worth \$179.5bn in 2023, according to consultancy firm Maximize Market Research. They say that Europe encouraging more of its own semiconductor capacity will depend on them being able to sell to big markets, even if those are not necessarily politically aligned with the region.

Navigating export controls

Dutch chips manufacturer ASML, one of Europe's biggest companies in this sector, is the latest business to feel the impact. Last week it confirmed it had cancelled shipments to China of two types of deep ultraviolet lithography machines – key components in chipmaking – because its export licence was “partially revoked by the Dutch government.”

The UK government, meanwhile, blocked 14 licence applications for British companies seeking to export semiconductor technology to China in 2023, and approved just two, according to official data. That represents a refusal rate of 87.5%; in 2022 it rejected just 16% of applications.

Startup founders have got the message; some of them are deciding against selling their machines to China to avoid the bureaucratic hassle of a rejected export application. Simon Thomas, founder and CEO of Paragraf, a Cambridge-based startup developing graphene-based semiconductors, says his company decided not to sell a magnetic field sensor, capable of operating in high-radiation environments, in China because it could have been of interest to the Chinese military.

Paragraf is close to commercialising other biosensors — tiny smart devices based on semiconductors which are replacing costly conventional sensors across many applications including navigation systems and health monitors — and Thomas says these are more likely to be subject to UK government export restrictions.

“My biggest concern is we could be trading somewhere and in the future be told to stop, and if we have developed a significant market in that country, that would be very damaging to the business,” he says.

Diversifying markets

British chipmaker Graphcore confirmed to Sifted that it had had to pull out of China in the face of US export controls. The struggling startup is laying off most of its staff in the country and discontinuing sales there.

Two weeks ago, Cambridge-based semiconductor firm ARM laid off 70 software engineering employees based in China, the firm's second-largest market with about 200 customers.

→ [NEXT](#)

### → NEXT

Thomas says concerns over how the UK government could restrict trade with China has led Paragraf to explore other Asian markets “with more vigour” and make South Korea its top target in the continent.

“If you think about it, we are actually limiting our business case, because if we are not free to trade everywhere, or we are free to trade everywhere but we are limiting ourselves in case something happens in the future, we are limiting the profitability and the growth of the company,” he says.

Paragraf is considering creating a Singapore-based entity to trade across Asia. It is also using an external distributor to trade with China, which acts as a firewall, Thomas says. “Should there be any problems in the future, it is much easier to disconnect from a distributor than a customer, especially a customer you have a contract with,” he adds.

### Looking for alternatives

Some European startups are keeping a close eye on various projects to build new fabrication plants for semiconductors, or fabs, especially in the US, aimed at reducing Western companies’ reliance on Taiwan-based TSMC, and on Intel’s decision to open up its new foundries to other players.

But these sites won’t become an alternative for European startups developing chips of four nanometers (nm) or less, which remain TSMC’s monopoly, and a change of foundry for less-advanced chips would be a high-risk decision, says Philippe Notton, CEO and founder of French chipmaker SiPearl.

“The foundry is something you select at the beginning of the design phase of a chip, not at the end,” he says. “Using a different foundry, not the mainstream one, could be seen as dangerous by our investors — even by my CTO.”

Jan Goetz, CEO and cofounder of Finnish quantum and chip startup IQM, says his company is in constant communication with the Finnish foreign ministry over the trade restrictions and is building a “second-sourcing strategy” to make sure it has alternatives to all the components of its quantum computers that currently come from China.

The US rules, unveiled in October 2022, ban US citizens from supporting China’s chipmakers — even if they work for European startups designing or producing semiconductors, as either shareholders or managers, for instance.

The US curbs also restrict non-US companies using US technology from partnering with Chinese counterparts. And some of the investments being made by US companies in European chipmakers might require restrictions on how they engage with Chinese firms.

SiPearl’s Notton says these rules are making his company consider very seriously the convenience of moving some of its design activity to the US because doing so would bring the French startup under the scope of the US citizenship restrictions. “In terms of the citizenship of the employees, this has a lot of impact,” he says.

Still, some European startups are looking at moving to the US to benefit from the US Chips Act and raise money from US VCs, while another group of founders who prefer staying in Europe are partnering with local US companies who have raised US VC money and have qualified to receive funding from the US government’s chip initiatives, says Sami Moughrabie, managing partner at deeptech VC Atmos Ventures.

### → NEXT

### NEXT

#### Changing investment plans — Asia to the Middle East

The US's stance is also impacting which kinds of investors Europe's semiconductor startups — and those selling other strategic deeptech — can access.

"Institutional investors, publicly funded investors, are saying, 'We would not like having Chinese investors in the cap table,' or, 'It could become a problem.' So you already sense this defensiveness, very much influenced by the US," says Wolfgang Neubert, a Vienna-based partner at Amadeus Capital and APEX Ventures, a European early-stage VC fund for startups grounded in protectable technology, including some working on semiconductors.

Eastern finance, not just Chinese investment, has been "marked a bit" by the US's decision to scrutinise Chinese capital flowing into Western tech companies, says Paragraf's Thomas, and this is reducing the global equity base his company can tap into in its current fundraising drive to boost its manufacturing capabilities.

"There's a lot of mistrust that even if you're getting money from Singapore or Malaysia, it's actually coming from somebody in China," he says. "We've talked to funds out of South Korea, Japan and Singapore, and in all cases when we talk to the fundraisers raising those funds they say, 'We are actively talking to people from China, raising capital from China'. That's making everybody else nervy."

European investors are advising founders, especially those based in the UK and the Netherlands, where governments have taken a more hawkish approach towards Chinese investment, to stay clear of Chinese and Asian capital, agrees Arjan Göbel, partner at FORWARD.one, a Dutch VC firm that invests in early-stage semiconductor startups but "deliberately tries to avoid investing in companies with Chinese or Asian owners."

Some European chip startups are looking at investment from the Middle East, specifically Saudi Arabia and the UAE, which are emerging as an "intriguing alternative" to China, says Moughrabie.

As autocratic states, they boast faster decision-making processes compared to the EU and exhibit a strong appetite for technology and knowledge transfer, investing substantially in frontier technologies and local talent development. In return, Middle East investors are happy to provide the much-needed commercial contracts that will allow some of the startups to survive, he adds.

However, their favourable ties with China have led to some instances of US intervention.

Notton of SiPearl, which is about to announce an extension to its Series A round, says his startup is "screening" Asian and Middle Eastern investors to ensure it is safe to bring them on board its cap table. "In the Middle East, it can be complex to find out which parties are behind but in the end, there are some flagships and quite famous investors we know are safe," he says.



## Puces IA: la longue bataille pour la souveraineté française

ENQUÊTE - L'Hexagone, comme l'Europe, est en retard sur la production de semi-conducteurs avancés. De jeunes entreprises proposent des solutions concurrentes des Américains, mais les défis sont nombreux.

C'est un ordinateur unique en son genre. À Saint-Ouen-l'Aumône, dans le Val-d'Oise, le data center DC5 de Scaleway (filiale d'Iliad) héberge depuis quelques semaines l'une des machines informatiques les plus puissantes d'Europe. Ce superordinateur, baptisé Nabu 2023, permet les calculs complexes et énergivores dédiés aux usages de l'intelligence artificielle. La jeune pousse française Mistral AI, par exemple, qui vient de lever 345 millions d'euros, y a entraîné son modèle de langage Mixtral 8x7B, considéré comme un concurrent sérieux à ChatGPT.

Ce superordinateur, opéré en France par un groupe tricolore propriété de l'homme d'affaires français Xavier Niel, est évidemment une bonne nouvelle pour la souveraineté du pays. Il n'empêche, la puissance de cette infrastructure doit beaucoup au millier de processeurs qui font tourner la machine. Or ces composants ont été vendus à Scaleway par Nvidia, un groupe californien.

Dans la ruée vers l'IA, ce concepteur de puces américain s'est imposé comme le principal vendeur de pelles et de pioches. Il détient entre 80% et 90% de part de marché sur les puces dédiées à l'IA. Et ses deux principaux poursuivants, Intel et AMD, sont de même nationalité. Les fabricants de ces mêmes types de puces sont globalement asiatiques, puisqu'il s'agit du taiwanais TSMC ou du coréen Samsung Electronics.

Le Vieux Continent, lui, brille par son absence dans cette couche matérielle, qui représentera pourtant un marché de 500 milliards de dollars d'ici à la fin de la décennie, soit la moitié du marché des semi-conducteurs, selon les analystes. « Nous devons réussir à maîtriser la conception et la production de puces et semi-conducteurs dédiés à l'intelligence artificielle », résumait Emmanuel Macron lors de son discours sur France 2030, à Toulouse, le 11 décembre 2023. Le sujet est identifié jusqu'à Bruxelles. Une partie des 50 milliards d'euros du plan européen Chips Act, destiné à doubler la part de marché de l'Europe sur le segment des puces d'ici à 2030, est destinée à la recherche et au développement des puces les plus avancées.

### Un savoir-faire présent dans l'Hexagone

La France ne part pas d'une feuille blanche en la matière. Le savoir-faire sur l'industrie des semi-conducteurs, hérité de la recherche, entre autres, du CEA et de l'Inria depuis les années 1970 dans la microélectronique, a permis de faire émerger des initiatives sérieuses. C'est le cas de Kalray. Coté en Bourse, ce spin-off du CEA-Leti, créé en 2008, et qui emploie désormais 200 personnes, développe des composants pour traiter les énormes quantités de données générées dans l'écosystème du numérique.

Dépositaire d'une trentaine de brevets, ses solutions dites de Data Processing Unit commencent à décoller. « Nous sommes passés de 1 million d'euros de revenus en 2021 à 30 millions en 2023. Nos solutions commencent à être très reconnues en Europe », témoigne son directeur général, Éric Baissus. Si les GPU de Nvidia présentent des caractéristiques qui les rendent pour le moment imbattables pour l'entraînement des modèles d'IA, Kalray se positionne, lui, en amont sur le stockage de la donnée, critique pour les usages de l'IA, ainsi que l'inférence, à savoir les résultats apportés par l'application reposant sur le modèle une fois entraîné.

## → NEXT

« Ces deux technologies appellent des solutions différentes sur lesquelles nos solutions sont meilleures d'un point de vue du rapport performance-prix », explique encore Éric Baissus. Tant et si bien que le groupe a remporté en novembre 2022 un très gros contrat avec une société américaine dont le montant pourrait atteindre 200 millions d'euros.

## Faible consommation énergétique

À Maisons-Laffitte, dans les Yvelines, une autre start-up de 130 salariés, non moins stratégique, commence également à s'imposer dans le paysage. Fruit d'une initiative européenne et créée en 2019, SiPearl développe un microprocesseur, Rhea, destiné à devenir le cœur des supercalculateurs européens. Ces supercalculateurs sont critiques d'un point de vue de la souveraineté, aussi bien pour les usages militaires et la sécurité nationale que dans le civil, dans la météorologie, la prospection d'hydrocarbures ou les usages scientifiques.

À l'image de Nabu 2023, leur utilisation va aussi crescendo pour les usages de l'IA. Ayant levé 90 millions d'euros en avril dernier, SiPearl va équiper le premier supercalculateur exaflopique (capable d'exécuter un milliard de milliards d'opérations par seconde) d'Europe. Produit en Allemagne, il sera opérationnel dès l'an prochain.

La question de la consommation électrique de l'IA générative va devenir critique dans le futur

## Philippe Notton

Au-delà de sa performance, SiPearl met en avant la faible consommation énergétique de son processeur. « Notre produit, qui s'appuie sur l'architecture Arm, qui a fait ses preuves dans les smartphones, dispose d'un très bon rendement. La question de la consommation électrique de l'IA générative va devenir critique dans le futur », plaide Philippe Notton, le patron de SiPearl. Véritable pouponnière pour start-up et talents dans l'industrie européenne des semi-conducteurs, le CEA travaille lui aussi sur ses propres modèles. Lors du CES, qui se tient à Las Vegas, l'organisation doit présenter NeuroCorgi, une puce IA très frugale. « Sa consommation est réduite d'un facteur 1000 par rapport aux solutions classiques », promet Thomas Dombek, chef du laboratoire d'intégration de systèmes et de technologie au CEA.

Bien entendu, cette équipe de France doit encore démontrer sa capacité à passer à plus grande échelle. Comme souvent, le financement est clé. Aux États-Unis, un rival revendiqué de Nvidia, Sambanova, a levé plus de 1 milliard de dollars depuis sa création. Au Royaume-Uni, Graphcore, malgré 700 millions de dollars levés, accumule les pertes pour financer ses puces. Le groupe britannique a indiqué en octobre qu'il lui fallait plus d'argent pour rester dans la course. « Cela donne une idée des budgets à aligner. C'est une grosse barrière à l'entrée », confie Philippe Notton.

## De nombreuses opportunités commerciales

Autre sujet, et non des moindres, les débouchés commerciaux. À l'heure actuelle, les principaux clients des puces dédiées à l'IA ne sont autres que les trois grands du cloud américain, AWS, Microsoft Azure et Google Cloud. Géants aux moyens quasi illimités, ces derniers investissent des dizaines de milliards de dollars chaque année dans l'achat de puces.

## → NEXT

→ NEXT

Quand ils ne se fournissent pas chez Nvidia, ils utilisent leurs propres composants maison, sur lesquels ils travaillent depuis des années. Des volumes potentiels existent chez d'autres fournisseurs de cloud, comme les européens OVH et Scaleway, mais eux aussi se fournissent pour le moment chez Nvidia. « Les solutions françaises progressent. Le cas échéant, nous serons ravis de les proposer à nos clients », explique Damien Lucas, directeur général de Scaleway.

Le passage apparaît dès lors étroit pour la concurrence, mais Éric Baissus se veut confiant. « Pour des questions de confidentialité des données ou de souveraineté, il se peut que certains acteurs se passent des géants américains du cloud pour leurs applications d'IA », juge le dirigeant, caressant l'idée d'en récupérer quelques-uns au passage. « Les usages de l'IA ne passeront pas tous dans le cloud », ajoute Thomas Dombek, du CEA.

### Un marché éclaté

Le marché de l'Edge Computing, où la donnée est traitée près de sa source d'émission, est aujourd'hui équivalent à celui du cloud lorsqu'il s'agit de l'IA. Les experts s'attendent à ce qu'il le dépasse, même, à l'avenir. « Si on pense à la voiture autonome, dans quelques années, il faudra de la puissance de calcul en local pour des questions de latence mais aussi d'autonomie de la batterie », indique encore l'expert.

Voitures autonomes, internet des objets dans l'industrie, réseaux télécoms, smartphones... Les puces avancées seront nécessaires à une myriade d'objets, demain, sur le segment de l'Edge Computing. Or ce marché est beaucoup plus éclaté que celui du cloud. Mais à l'image du partenariat entre Nvidia et le taïwanais Mediatek, entériné à l'automne, pour équiper le marché de l'automobile connectée et demain autonome, la bataille promet là encore d'être féroce.

Pour la France, et même l'Europe, la réussite dépendra également de la capacité à fédérer un écosystème réunissant concepteurs et producteurs de puces, d'un côté, et clients de l'autre. Sur le modèle de la Darpa, l'agence américaine chargée de la recherche et développement des nouvelles technologies destinées à un usage militaire, Philippe Notton défend l'idée d'un mécanisme comme le Buy European Act pour pousser les acteurs du Vieux Continent.

TECH

La difficile bataille de la France pour combler son retard dans les puces dédiées à l'IA

Face au défi de la souveraineté, de jeunes entreprises proposent des alternatives aux produits américains.

LUCAS MEDIAVILLA lucasmediavilla@lefigaro.fr

SEMI-CONDUCTEURS C'est un ordinateur unique en son genre. À Saint-Ouen-l'Aumône, dans le Val-d'Oise, le data center DC5 de Scaleway (filiale d'Iliad) héberge depuis quelques semaines l'une des machines informatiques les plus puissantes d'Europe. Ce superordinateur, baptisé Nabu 2023, permet les calculs complexes et énergivores dédiés aux usages de l'intelligence artificielle. La jeune pousse française Mistral AI, par exemple, qui vient de lever 345 millions d'euros, y a entraîné son modèle de langage Mixtral 8x7B, considéré comme un concurrent sérieux à ChatGPT.

Ce superordinateur, opéré en France par un groupe tricolore propriété de l'homme d'affaires français Xavier Niel, est évidemment une bonne nouvelle pour la souveraineté du pays. Il n'empêche, la puissance de cette infrastructure doit beaucoup au millier de processeurs qui font tourner la machine. Or ces composants ont été vendus à Scaleway par Nvidia, un groupe californien. Dans la ruée vers l'IA, ce concepteur de puces américain s'est imposé comme le principal vendeur de pelles et de pioches. Il détient entre 80 % et 90 % de part de marché sur les puces dédiées à l'IA. Et ses deux principaux poursuivants, Intel et AMD, sont de même nationalité. Les fabricants de ces mêmes types de puces sont globalement asiatiques, puisqu'il s'agit du taïwanais TSMC ou du coréen Samsung Electronics.

Le Vieux Continent, lui, brille par son absence dans cette couche matérielle, qui représentera pourtant un marché de 500 milliards de dollars d'ici à la fin de la décennie, soit la moitié du marché des semi-conducteurs, selon les analystes. « Nous devons réussir à maîtriser la conception et la production de puces et semi-conducteurs dédiés à l'intelligence artificielle », résumait Emmanuel Macron lors de son discours sur France 2030, à Toulouse, le 11 décembre 2023. Le sujet est identifié jusqu'à Bruxelles. Une partie des 50 milliards d'euros du plan européen Chips Act, destiné à doubler la part de marché de l'Europe sur le segment des puces d'ici à 2030, est destinée à la recherche et au développement des puces les plus avancées.



La France ne part pas d'une feuille blanche en la matière. Le savoir-faire sur l'industrie des semi-conducteurs, hérité de la recherche, entre autres, du CEA et de l'Inria depuis les années 1970 dans la microélectronique, a permis de faire émerger des initiatives sérieuses. C'est le cas de Kalray. Coté en Bourse, ce spin-off du CEA-Leti, créé en 2008, et qui emploie désormais 200 personnes, développe des composants pour traiter les énormes quantités de données générées dans l'écosystème du numérique. Dépositaire d'une trentaine de brevets, ses solutions dites de Data Processing Unit commencent à décoller. « Nous sommes passés de 1 million d'euros de revenus en 2021 à 30 millions en 2023. Nos solutions commencent à être très reconnues en Europe », témoigne son directeur général, Eric Baisus.

Si les GPU de Nvidia présentent des caractéristiques qui les rendent pour le moment imbattables pour l'entraînement des modèles d'IA, Kalray se positionne, lui, en amont sur le stockage de la don-

née, critique pour les usages de l'IA, ainsi que l'inférence, à savoir les résultats apportés par l'application reposant sur le modèle une fois entraîné. « Ces deux technologies appellent des solutions différentes sur lesquelles nos solutions sont meilleures d'un point de vue du rapport performance-prix », explique encore Eric Baisus. Tant et si bien que le groupe a remporté en novembre 2022 un très gros contrat avec une société américaine dont le montant pourrait atteindre 200 millions d'euros.

Faible consommation énergétique

À Maisons-Laffitte, dans les Yvelines, une autre start-up de 130 salariés, non moins stratégique, commence également à s'imposer dans le paysage. Fruit d'une initiative européenne et créée en 2019, SiPearl développe un microprocesseur, Rhea, destiné à devenir le cœur des supercalculateurs européens. Ces supercalculateurs sont critiques d'un point de vue de la souveraineté, aussi bien pour les usages militaires et la sécurité na-

Le data center DC5 de Scaleway (filiale d'Iliad) héberge depuis quelques semaines le superordinateur Nabu 2023, l'une des machines les plus puissantes d'Europe, qui permet les calculs complexes et énergivores dédiés aux usages de l'intelligence artificielle.

ALEXIS ANICE/SCALEWAY

tionale que dans le civil, dans la météorologie, la prospection d'hydrocarbures ou les usages scientifiques. À l'image de Nabu 2023, leur utilisation va aussi crescendo pour les usages de l'IA. Ayant levé 90 millions d'euros en avril dernier, SiPearl va équiper le premier supercalculateur exaflopique (capable d'exécuter un milliard de milliards d'opérations par seconde) d'Europe. Produit en Allemagne, il sera opérationnel dès l'an prochain.

Au-delà de sa performance, SiPearl met en avant la faible consommation énergétique de son processeur. « Notre produit, qui s'appuie sur l'architecture Arm, qui a fait ses preuves dans les smartphones, dispose d'un très bon rendement. La question de la consommation électrique de l'IA générative va devenir critique dans le futur », plaide Philippe Notton, le patron de SiPearl. Véritable pouponnière pour start-up et talents dans l'industrie européenne des semi-conducteurs, le CEA travaille lui aussi sur ses propres modèles. Lors du CES, qui se tient à Las Vegas, l'organisation doit présenter NeuroCorgi, une puce IA très frugale. « Sa consommation est réduite d'un facteur 1000 par rapport aux solutions classiques », promet Thomas Dombek, chef de laboratoire d'intégration de systèmes et de technologie au CEA.

Un marché éclaté

Bien entendu, cette équipe de France doit encore démontrer sa capacité à passer à plus grande échelle. Comme souvent, le financement est clé. Aux États-Unis, un rival revendiqué de Nvidia, Sambanova, a levé plus de 1 milliard de dollars depuis sa création. Au Royaume-Uni, Graphcore, malgré 700 millions de dollars levés, accumule les pertes pour financer ses puces. Le groupe britannique a indiqué en octobre qu'il lui fallait plus d'argent pour rester dans la course. « Cela donne une idée des budgets à aligner », confie Philippe Notton.

Autre sujet, et non des moindres, les débouchés commerciaux. À l'heure actuelle, les principaux clients des puces dédiées à l'IA ne sont autres que les trois grands du cloud américain, AWS, Microsoft Azure et Google Cloud. Géants aux moyens quasi illimités, ces derniers investissent des dizaines de milliards de dollars chaque année dans l'achat de puces.

Quand ils ne se fournissent pas chez Nvidia, ils utilisent leurs propres composants maison, sur lesquels ils travaillent depuis des années. Des volumes potentiels existent chez d'autres fournisseurs de cloud, comme les européens OVH et Scaleway, mais eux aussi se fournissent pour le moment chez Nvidia. « Les solutions françaises progressent. Le cas échéant, nous serons ravis de les proposer à nos clients », explique Damien Lucas, directeur général de Scaleway.

Le passage apparaît dès lors étroit pour la concurrence, mais Eric Baisus se veut confiant. « Pour des questions de confidentialité des données ou de souveraineté, il se peut que certains acteurs se passent des géants américains du cloud pour leurs applications d'IA », juge le dirigeant, caressant l'idée d'en récupérer quelques-uns au passage. « Les usages de l'IA ne passeront pas tous dans le cloud », ajoute Thomas Dombek, du CEA. Le marché de l'Edge Computing, où la donnée est traitée près de sa source d'émission, est aujourd'hui équivalent à celui du cloud lorsqu'il s'agit de l'IA. Les experts s'attendent à ce qu'il le dépasse, même, à l'avenir. « Si on pense à la voiture autonome, dans quelques années, il faudra de la puissance de calcul en local pour des questions de latence mais aussi d'autonomie de la batterie », indique encore l'expert.

Voitures autonomes, internet des objets dans l'industrie, réseaux télécoms, smartphones... Les puces avancées seront nécessaires à une myriade d'objets, demain, sur le segment de l'Edge Computing. Or ce marché est beaucoup plus éclaté que celui du cloud. Mais à l'image du partenariat entre Nvidia et le taïwanais Mediatek, entré à l'autonomie, pour équiper le marché de l'automobile connectée et demain autonome, la bataille promet la encore d'être féroce. Pour la France, et même l'Europe, la réussite dépendra également de la capacité à fédérer un écosystème réunissant concepteurs et producteurs de puces, d'un côté, et clients de l'autre. Sur le modèle de la Darpa, l'agence américaine chargée de la recherche et développement des nouvelles technologies destinées à un usage militaire, Philippe Notton défend l'idée d'un mécanisme comme le Buy European Act pour pousser les acteurs du Vieux Continent. ■

LA SÉANCE DU LUNDI 8 JANVIER

Table with financial data for 'LE CAC' and 'L'OR VEILLE' including various stock indices and their values.

Table with financial data for 'LES DEVISES' and 'L'OR VEILLE' including exchange rates and gold prices.

CLÔTURE DU CAC 40 +0,40% à 7450,24 points



Ahmed Ben Slimane

### Semiconductor Market: Rebound Expected in 2024, But Challenges Lie Ahead

Despite the challenging market conditions in 2023, a 9% to 12% recovery is expected in 2024.

The semiconductor market faced a slowdown in 2023, with a projected 9% decline compared with 2022. The memory market is particularly hard-hit, with a 37% drop, while the logic, analog and discrete markets have remained relatively flat.

Despite the challenging market conditions in 2023, a 9% to 12% recovery is expected in 2024, driven by strong demand for high-performance computing (HPC) and a soft inventory reduction in wireless communication and smartphones.

Here are some key trends for 2024:

The server market is expected to see an upside trend, driven by artificial-intelligence business. A channel inventory reduction is ongoing.

The telecom market is showing signs of a slowdown, with 5G rollout continuing only in parts of the world. Ericsson and Nokia are expected to continue to compete fiercely for market share against Huawei.

Global consumer confidence remains low, despite a slight improvement in the middle of 2023. This could dampen demand for consumer electronics, but a weak recovery is expected.

There are some initial signs of weakness in the industrial and automotive markets.

Chip-on-Wafer-on-Substrate (CoWoS) is seeing a shortage, with a slight expansion in 2024. The high demand for advanced packaging boosted by AI applications will drive the market to find other solutions in the short term.

The memory market will see significant growth driven by consumer and data center demand and price corrections.

#### Status of the global supply chain in 2023

In the recent past, the Covid-19 pandemic and global trade tensions highlighted the vulnerabilities of the semiconductor supply chain, causing chip shortages and disrupting production across various industries. As the demand for semiconductors continues to rise, governments and industry players are exploring ways to strengthen the resilience and security of the global supply chain. This includes diversifying production locations, investing in domestic chip-manufacturing capabilities and enhancing collaboration among stakeholders.

The semiconductor foundry race: TSMC, Samsung and Intel push the limits of technology

Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) remains the undisputed leader, holding a staggering 13% of the total market share in 2023. This dominance is particularly pronounced if we consider that TSMC provides foundry services only, with the company's market share in the foundry business exceeding 58% in 2023.

[→ NEXT](#)

Ahmed Ben Slimane

### → NEXT

To maintain its edge, TSMC is aggressively investing in increasing its capacity and the development of sub-2-nm foundries. The company has announced plans to build four advanced fabs in Taiwan and to expand its global presence with new facilities in Arizona (3- to 4-nm process node), Japan (12–28 nm) and Germany (12–28 nm). These expansions reflect TSMC's commitment to innovation and its ability to meet the growing demand for smaller, faster and more powerful chips.

Meanwhile, Samsung has been strengthening its position in South Korea, the heart of its semiconductor ecosystem. The company's Texas fab will be instrumental in providing 11- to 14-nm FinFET technology for radio-frequency applications, highlighting Samsung's expertise in advanced chip manufacturing.

CPU pioneer Intel is aiming to reclaim its foundry service dominance through its 18A process node, a technology that promises to push the boundaries of semiconductor fabrication. The company is investing heavily in both domestic and European facilities to bring this ambitious project to fruition.

The race to develop and manufacture sub-2-nm foundries is intensifying, with **TSMC**, **Samsung** and **Intel** leading the charge. These companies are investing billions of dollars to secure their position in this crucial industry, ensuring that the world has access to the cutting-edge chips that power modern technology.

### American fabless companies continue their dominance

American fabless companies continue to reign supreme. GPU developer Nvidia has boldly ascended to the second position in the global semiconductor market, with a remarkable 11% market share in 2023 and reaching a market capitalization of US\$1.21 trillion, making it the world's sixth most valuable company. Nvidia's multiplier (market cap divided by annual revenue) has reached more than 20× in 2023, in a market where the multiplier averaged 3.9 in 2022 and 7.7 in 2023. Nvidia's meteoric rise is attributed to the insatiable demand for Nvidia's potent GPUs, particularly in the realm of large language models employed in various AI applications.

On the other hand, the competition between Nvidia, AMD and Intel on AI chips will see one clear winner: TSMC. It is estimated that Nvidia will double its order of AI chips to reach 1 million chips in 2024, Intel will order US\$4 billion of 3-nm chips for its Lunar Lake chips in 2024 and AMD is expected to order ~500,000 chips this year. TSMC will be using 5-nm and 3-nm process

Giants like Google, Amazon, Microsoft and Meta are actively developing custom silicon chips meticulously tailored for AI applications. These specialized chips offer tailored performance and efficiency, granting a competitive edge in the lucrative AI market.

However, the creation of these custom chips necessitates substantial upfront investment in non-recurring engineering expenses. While this can be a significant financial commitment, it is considered paramount for these companies to differentiate themselves from their rivals and establish themselves as pioneers in AI innovation.

At the market valuation level, Broadcom displaced TSMC and took second place in the top semiconductor company ranking. Broadcom has increased its valuation by 111% at the end of 2023 compared with the end of 2022; its ascent can be attributed to the recent acquisition of the software company VMware for approximately US\$61 billion.

### → NEXT

Ahmed Ben Slimane

### → NEXT

The overall semiconductor industry witnessed an equally impressive growth trajectory, with market capitalization jumping by a staggering 72% in 2023 compared with the previous year. This surge highlights the pivotal role of the semiconductor sector in the global economy and its enduring importance in powering the technological advancements of the future.

**China's expanding semiconductor ambitions: building local ecosystems and chasing technological leadership**

In the dynamic realm of semiconductors, China is making significant strides toward developing a robust local ecosystem. According to the SEMI World Fab Forecast report, China is expected to construct a staggering 18 new fabs in 2024. This ambitious expansion plan reflects the Chinese government's unwavering commitment to fostering domestic chip development in response to the ongoing U.S. sanctions.

This surge in fab construction will undoubtedly strengthen China's production capacity, particularly in mature node technologies. The increased supply of chips will not only meet the growing demand from domestic industries but also intensify competition for analog and discrete chips, which are critical components in automotive, industrial and other markets.

In a remarkable display of technological prowess, Huawei's Mate 60 smartphone, developed with SMIC's 7-nm technology, highlights China's unwavering pursuit of advanced chip manufacturing. The successful production of this high-end device demonstrates China's ability to compete in the global semiconductor arena, even as it faces geopolitical challenges. Meanwhile, the Chinese automaker Nio has recently unveiled its first in-house-developed autonomous-driving chip, the NX9031, which is built on a 5-nm process and has over 50 billion transistors.

**Europe's semiconductor position: advancing technologies, diversifying products and investments**

Europe continues to hold a significant position. ASML, the world leader in lithography systems, is poised to deliver high-numerical-aperture (NA) (0.55 NA) EUV machines to foundry leaders for the development of sub-2-nm technologies. These groundbreaking machines, expected to cost about US\$500 million to US\$600 million each, will play a crucial role in enabling the fabrication of even smaller and more powerful chips. Despite U.S. sanctions limiting the supply of EUV tools to China, ASML will remain the market leader in advanced lithography machines.

Other European integrated device manufacturers, such as Infineon, STMicroelectronics and Robert Bosch, have also demonstrated their resilience by maintaining their market share and focusing on diversifying their product portfolios by actively investing in silicon carbide and gallium nitride technologies for power applications. These materials offer superior performance and efficiency compared with traditional silicon, making them essential for emerging technologies like electric vehicles and renewable energy.

Europe also witnessed a surge in investment activity in 2023, with over US\$3.4 billion poured into innovative startups across various sectors. The most notable investments were directed toward applications in advanced driver-assistance systems (ADAS) and EVs, accounting for 27% of the total funding. Quantum applications garnered significant attention, attracting 16% of investments, followed by displays (7%), wireless communications (6%) and photonics (6%).

### → NEXT

Ahmed Ben Slimane

### → NEXT

Among the standout startups, Aledia (France) secured US\$127 million to develop and manufacture microLED chips for display applications. Smart Photonics (Netherlands) raised US\$110 million to establish itself as a pureplay indium phosphide (InP) foundry provider, catering to datacom/telecom and sensing applications. Pasqal (France) made a significant breakthrough with a US\$108.7 million investment to build a neutral-atom-based quantum computer. SiPearl (France) garnered US\$82 million to produce microprocessors specifically designed for HPC applications. Kandou (Switzerland) emerged as a leader in data center connectivity with a US\$72 million investment, introducing a multiprotocol retimer capable of supporting PCIe 5.0 and CXL 2.0 standards. The quantum computing landscape in Europe also gained momentum, with Oxford Quantum Circuits (U.K.) raising US\$100 million to establish itself as a leading provider of quantum compute as a service. Quandela (France) further expanded the horizon of quantum computing with a US\$53 million investment, focusing on developing photonic qubit generators and entanglement systems.

These investments in European startups showcase the continent's vibrant innovation ecosystem and its commitment to driving semiconductor advancements across diverse applications. As the demand for semiconductors continues to grow, Europe is poised to play a pivotal role in shaping the future of this critical technology.



Adrien Lelièvre

## Le réveil des start-up françaises des semi-conducteurs

Scalinx, une start-up qui conçoit des puces pour les secteurs de la défense et des télécoms, vient de lever 34 millions d'euros. Elle évolue dans un secteur stratégique pour la souveraineté nationale et qui cherche à capter des financements plus significatifs.

La crise du Covid-19, les tensions géopolitiques entre la Chine et les Etats-Unis et l'essor spectaculaire de l'intelligence artificielle ont mis en lumière le caractère stratégique des semi-conducteurs pour l'avenir économique de l'Europe. Et donné une impulsion bienvenue aux rares start-up de la French Tech qui évoluent dans le secteur.

Scalinx est l'une d'entre elles. Née en 2015, cette jeune pousse est spécialisée dans la conception de circuits intégrés pour la conversion analogique-numérique et numérique-analogique. « Nous développons un composant clé dans les systèmes électroniques qui font l'interface entre l'antenne, où nous recevons et émettons les ondes radios, et le terminal fixe ou mobile qui fait le traitement numérique », précise son fondateur, Hussein Fakhoury.

La start-up vient de boucler une levée de fonds de 34 millions d'euros auprès de l'Etat français - via son fonds French Tech Souveraineté -, Go Capital et Thales. Ce financement est constitué « à moitié d'equity, à moitié de dette et de subventions », poursuit le dirigeant, qui a un doctorat en microélectronique et a réalisé une partie de sa carrière chez NXP Semiconductors.

### De la Défense aux télécoms

A ses débuts, la start-up s'est concentrée sur le secteur de la défense (composants pour les radios tactiques) et sur celui des équipements de tests et de mesures. Mais elle cherche désormais à se diversifier, en collaborant avec des spécialistes des infrastructures de communication sans fil. L'objectif : faciliter le déploiement de la 5G et de la 6G ainsi que, dans le futur, la mobilité autonome.

La société assure avoir déjà signé un contrat avec un client dans les infrastructures télécoms. Sa levée de fonds doit lui permettre de codévelopper un nouveau composant qui pourrait arriver sur le marché à horizon « fin 2026, début 2027 », indique le patron.

Scalinx fait partie du programme gouvernemental French Tech 2030. Elle y côtoie deux autres start-up dans les puces : Kalray, qui développe des processeurs et des cartes d'accélération destinées à traiter des flux massifs de données - cette dernière a fait le choix de s'introduire en Bourse dès 2018 - et SiPearl, un concepteur de microprocesseur basse consommation dédié au calcul haute performance, qui a levé 90 millions d'euros en 2023. « Il s'agit d'une technologie unique en Europe », vante son dirigeant, Philippe Notton.

### Sous-traiter la production

Atos fait partie des investisseurs de SiPearl. Thales a, lui, parié sur Scalinx, avec qui il travaille depuis cinq ans. « C'est une belle reconnaissance de la robustesse de notre technologie », observe Hussein Fakhoury. Le groupe dirigé par Patrice Caine est aussi monté l'an dernier au capital de GreenWaves Technologies, start-up qui développe une puce sobre pour les applications embarquées d'intelligence artificielle dans les objets connectés, lors de son tour de table de 20 millions d'euros.

Adrien Lelièvre

→ NEXT

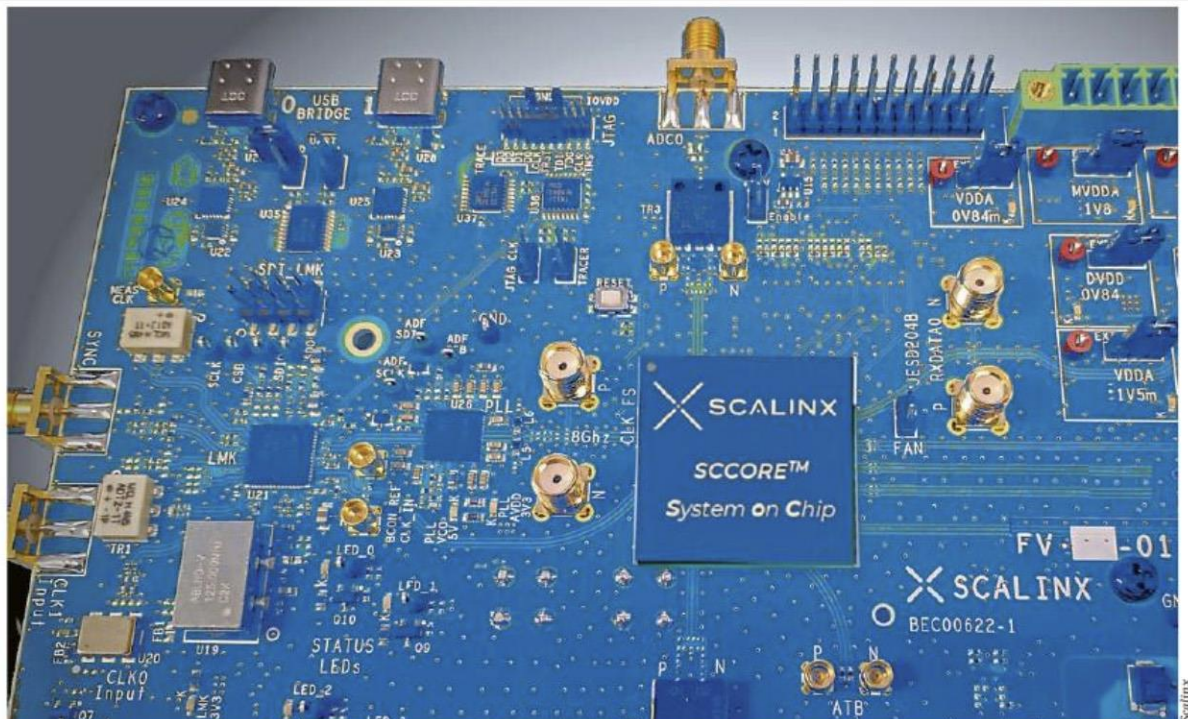
Le secteur des semi-conducteurs se caractérise par un effort important en R&D et des cycles de vente long auprès des grands comptes. Ce qui coûte très cher à financer. C'est pourquoi toutes ces start-up se concentrent sur le design des puces et confient la production industrielle à des partenaires, comme le géant taïwanais TSMC. « Les usines européennes ne sont pas la solution à tout », glisse Philippe Notton, en rappelant malicieusement que Nvidia, qui a vu sa [capitalisation boursière et ses revenus exploser](#) depuis un an grâce au boom de l'IA, mise sur ce modèle économique.

### Besoin de plus d'investissements privés

Ces dernières années, l'Etat français et l'UE, via le Chips Act, ont pris conscience qu'il fallait accompagner financièrement la filière. Ce qui limite les risques pour les investisseurs privés, même si l'avance significative des Américains et des Asiatiques peut encore effrayer. « Il y a quelques années, on ne serait peut-être pas allé sur ce type de marché », avoue Bertrand Distinguin, le président de Go Capital, qui a investi dans Scalinx car il a été séduit par la qualité de l'équipe et sa technologie différenciante. « Cela reste un chemin de crête, mais nous y croyons et sommes volontaristes. »

Pour faire émerger des leaders mondiaux, il faudra toutefois que des investisseurs européens aient une plus grosse force de frappe à l'avenir. Cela ne devrait plus tarder. En 2023, trois ex-dirigeants de Soitec, NXP et Infineon se sont alliés à Ardian afin de lancer un fonds dédié à la filière des semi-conducteurs (Ardian Semiconductor). Celui-ci pourrait injecter plus de un milliard d'euros en Europe et donc donner des armes supplémentaires aux start-up de la French Tech.

Adrien Lelièvre



Scalinx est spécialisé dans la conception de circuits intégrés pour la conversion analogique-numérique et numérique-analogique.

# Le réveil des start-up françaises des semi-conducteurs

## ÉLECTRONIQUE

**Scalinx, une start-up qui conçoit des puces pour les secteurs de la défense et des télécoms, vient de lever 34 millions d'euros.**

**Elle évolue dans un secteur stratégique pour la souveraineté nationale.**

Adrien Lelièvre

La crise du Covid-19, les tensions géopolitiques entre la Chine et les États-Unis et l'essor spectaculaire de l'intelligence artificielle ont mis en lumière le caractère stratégique des semi-conducteurs pour l'avenir économique de l'Europe. Et donné une impulsion bienvenue aux rares start-up de la French Tech qui évoluent dans le secteur.

Scalinx est l'une d'entre elles. Née en 2015, cette jeune pousse est spécialisée dans la conception de circuits intégrés pour la conversion analogique-numérique et numérique-analogique. « Nous développons un composant clé dans les systèmes électroniques qui font l'interface entre l'antenne, où nous recevons et émettons les ondes radios, et le terminal fixe ou mobile qui fait le traitement numérique », précise son fon-

dateur, Hussein Fakhoury. La start-up vient de boucler une levée de fonds de 34 millions d'euros auprès de l'État français – via son fonds French Tech Souveraineté –, Go Capital et Thales. Ce financement est constitué « à moitié d'equity, à moitié de dette et de subventions », poursuit le dirigeant, qui a un doctorat en microélectronique et a réalisé une partie de sa carrière chez NXP Semiconductors.

À ses débuts, la start-up s'est concentrée sur le secteur de la défense (composants pour les radios tactiques) et sur celui des équipements de tests et de mesures. Mais elle cherche désormais à se diversifier, en collaborant avec des spécialistes des infrastructures de communication sans fil. L'objectif : faciliter le déploiement de la 5G et de la 6G ainsi que, dans le futur, la mobilité autonome. La société assure avoir déjà signé un contrat avec un client dans les infrastructures télécoms. Sa levée de fonds doit lui permettre de codévelopper un nouveau composant qui pourrait arriver sur le marché à horizon « fin 2026, début 2027 », indique le patron.

Scalinx fait partie du programme gouvernemental French Tech 2030. Elle y côtoie deux autres start-up dans les puces : Kalray, qui développe des processeurs et des cartes d'accélération destinées à traiter des flux massifs de données – cette dernière a fait le choix de s'introduire en Bourse dès 2018 – et SiPearl, un concepteur de micro-

processeur basse consommation dédié au calcul haute performance, qui a levé 90 millions d'euros en 2023. « Il s'agit une technologie unique en Europe », vante son dirigeant, Philippe Notton.

### Sous-traiter la production

Atos fait partie des investisseurs de SiPearl. Thales a, lui, parié sur Scalinx, avec qui il travaille depuis cinq ans. « C'est une belle reconnaissance de la robustesse de notre technologie », observe Hussein Fakhoury. Le groupe dirigé par Patrice Caine est aussi monté l'an dernier au capital de GreenWaves Technologies, start-up qui développe une puce sobre pour les applications embarquées d'intelligence artificielle dans les objets connectés, lors de son tour de table de 20 millions d'euros.

Le secteur des semi-conducteurs se caractérise par un effort important en R&D et des cycles de vente long auprès des grands comptes. Ce qui coûte très cher à financer. C'est pourquoi toutes ces start-up se concentrent sur le design des puces et confient la production industrielle à des partenaires, comme le géant taïwanais TSMC. « Les usines européennes ne sont pas la solution à tout », glisse Philippe Notton, en rappelant malicieusement que Nvidia, qui a vu sa capitalisation boursière et ses revenus exploser depuis un an grâce au boom de l'IA, mise sur ce modèle économique.

Ces dernières années, l'État français et l'UE, via le Chips Act, ont pris conscience qu'il fallait accompa-

gner financièrement la filière. Ce qui limite les risques pour les investisseurs privés, même si l'avance significative des Américains et des Asiatiques peut encore effrayer. « Il y a quelques années, on ne serait peut-être pas allé sur ce type de marché », avoue Bertrand Distinguin, le président de Go Capital, qui a investi dans Scalinx car il a été séduit par la qualité de l'équipe et sa technologie différenciante. « Cela reste un chemin de crête, mais nous y croyons et sommes volontaristes. »

Pour faire émerger des leaders mondiaux, il faudra toutefois que des investisseurs européens aient une plus grosse force de frappe à l'avenir. Cela ne devrait plus tarder. En 2023, trois ex-dirigeants de Soitec, NXP et Infineon se sont alliés à Ardian afin de lancer un fonds dédié à la filière des semi-conducteurs (Ardian Semiconductor). Celui-ci pourrait injecter plus de un milliard d'euros en Europe et donc donner des armes supplémentaires aux start-up de la French Tech.



### NEWSLETTER START-UP

**Levée de fonds, décryptages, chiffres clés...** Pour ne rien rater de l'actualité de la French Tech et des start-up, abonnez-vous à notre newsletter (du lundi au vendredi).

Cédric Amoussou

## L'Europe va dévoiler un ordinateur aux capacités révolutionnaires

L'Union européenne s'apprête à atteindre de nouveaux sommets technologiques avec l'avènement imminent de Jupiter, un supercalculateur révolutionnaire dont la mise en opération est prévue dès cette année. Au cœur de ce projet novateur se profile une puissance exaflopique sans précédent, propulsant ainsi l'Europe au rang de leader mondial dans le domaine des supercalculateurs. Baptisé « Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research », Jupiter incarne l'aboutissement d'une collaboration fructueuse entre l'UE et des entreprises privées. Doté d'une capacité de réaliser un milliard de milliards de calculs par seconde, ce mastodonte informatique ouvre la voie à des expériences scientifiques et simulations d'une ampleur inédite jusqu'alors réservées à une élite de supercalculateurs.

Ce projet ambitieux, chapeauté par EuroHPC, trouve son emplacement stratégique sur le campus du centre de recherche de Juliers en Allemagne, géré par le centre de supercalcul de Juliers. Cette implantation prévoit de déployer une plateforme permettant à des chercheurs et entreprises européens de conduire des simulations climatiques à haute résolution à l'échelle mondiale. Cette initiative promet des avancées considérables dans le domaine de la modélisation climatique, offrant ainsi de nouvelles perspectives pour mieux appréhender et anticiper les enjeux environnementaux majeurs.

Les retombées de Jupiter ne se cantonnent pas uniquement au domaine environnemental. Grâce à sa capacité exaflopique, ce supercalculateur est également appelé à jouer un rôle crucial dans le développement de médicaments innovants et de matériaux révolutionnaires. L'accès à une telle puissance de calcul ouvre ainsi des portes insoupçonnées pour la recherche scientifique européenne, promettant des percées significatives dans des domaines aussi variés que la médecine et la recherche environnementale.

Outre Jupiter, l'Europe affirme sa position prépondérante dans la course aux supercalculateurs en témoignant d'un engagement sans faille envers l'innovation technologique et la recherche de pointe. Si actuellement, le supercalculateur le plus puissant d'Europe demeure le finlandais Lumi, classé cinquième au classement mondial Top 500, l'arrivée imminente de Jupiter en 2024 laisse présager une ascension fulgurante de l'Europe au sommet de ce classement. Les projections de Philippe Notton de SiPearl, fournisseur de microprocesseurs ARM pour Jupiter, laissent entrevoir une domination prochaine de l'Europe dans ce secteur.

L'essor de la puissance de calcul en Europe ne s'arrête pas là. En effet, d'autres initiatives ambitieuses telles que Daedalus en Grèce, prévoient également de hisser l'Europe au firmament de la recherche scientifique et technologique. Même le Royaume-Uni, malgré les défis post-Brexit, a cherché à maintenir sa participation dans ces projets. Un accord récent devrait permettre au Royaume-Uni de contribuer, dans une certaine mesure, aux projets exploitant le supercalculateur Jupiter, témoignant ainsi de la volonté de coopération malgré les circonstances.

# Chapter #3

JUPITER

Nick Flaherty

## **Nvidia details Jupiter AI supercomputer with 24,000 Grace Hopper superchips**

Europe's leading supercomputer will use a new quad Grace Hopper node with the GH200 combined ARM GPU when it is installed next year.

The Jupiter AI Supercomputer will have nearly 24,000 GH2 chips interconnected with the Nvidia Quantum-2 InfiniBand networking platform. This will make it the most powerful AI supercomputer in the world with over 90 exaFLOPS of performance says Nvidia.

The quad GH200 node architecture with 288 Arm Neoverse cores capable of achieving 16 petaflops of AI performance using up to 2.3 terabytes of high-speed memory. Four GH200s are networked through the NVLink connection.

The AI supercomputer is owned by the EuroHPC Joint Undertaking and contracted to Eviden and ParTec and will be hosted at the Forschungszentrum Jülich facility in Germany. It is being built in collaboration with Nvidia, ParTec, Eviden and European chip designer SiPearl.

The configuration is based on Eviden's BullSequana XH3000 liquid-cooled architecture, with a booster module comprising close to 24,000 NVIDIA GH200 Superchips. This can deliver over 90 exaflops of performance for AI training — 45x more than Jülich's previous JUWELS Booster system — and 1 exaflop for high performance computing (HPC) applications, while consuming 18.2MW of power.

The UK's AI supercomputer, Isambard AI, is also planning to use the GH200 when it is installed in Bristol.

"At the heart of Jupiter is Nvidia's accelerated computing platform, making it a groundbreaking system that will revolutionize scientific research," said Thomas Lippert, director of the Jülich Supercomputing Centre. "JUPITER combines exascale AI and exascale HPC with the world's best AI software ecosystem to boost the training of foundational models to new heights."

Installation of the JUPITER system is expected in 2024.

## Superchip NVIDIA Grace Hopper capacita JUPITER

NVIDIA GH200 marca uma nova era na supercomputação para enfrentar grandes desafios em ciência de materiais, pesquisa climática, descoberta de medicamentos e muito mais

A NVIDIA anuncia que o JUPITER — que lança uma nova classe de supercomputadores para descobertas científicas baseadas em IA — será equipado com a arquitetura de computação acelerada NVIDIA Grace Hopper™ para fornecer poder de computação em escala extrema para cargas de trabalho de simulação e IA.

Hospedado nas instalações de Forschungszentrum Jülich, na Alemanha, o JUPITER — que é propriedade da EuroHPC Joint Undermaking e contratado pela Eviden e ParTec — está sendo construído em colaboração com NVIDIA, ParTec, Eviden e SiPearl para acelerar a criação de modelos fundamentais de IA em clima e pesquisa meteorológica, ciência de materiais, descoberta de medicamentos, engenharia industrial e computação quântica.

JUPITER marca a estreia de uma configuração de nó quad NVIDIA GH200 Grace Hopper Superchip, baseada na arquitetura de refrigeração líquida BullSequana XH3000 da Eviden, com um módulo booster compreendendo cerca de 24.000 chips GH200 interconectados com a plataforma de rede NVIDIA Quantum-2 InfiniBand. Sendo o sistema de IA mais poderoso do mundo, o JUPITER pode fornecer mais de 90 exaflops de desempenho para treinamento de IA – 45x mais do que o sistema JUWELS Booster anterior da Jülich – e 1 exaflop para aplicações de computação de alto desempenho (HPC), consumindo apenas 18,2 megawatts de energia.

O quad GH200 apresenta uma arquitetura de nó inovadora com 288 núcleos Arm Neoverse capazes de atingir 16 petaflops de desempenho de IA usando até 2,3 terabytes de memória de alta velocidade. Quatro GH200s estão conectadas em rede através de uma conexão NVIDIA NVLink® de alta velocidade.

“O supercomputador JUPITER equipado com NVIDIA GH200 e usando nosso software avançado de IA fornecerá desempenho de IA e HPC em exaescala para enfrentar os maiores desafios científicos de nosso tempo”, diz Ian Buck, vice-presidente de hiperescala e HPC da NVIDIA. “Nosso trabalho com Jülich, Eviden e ParTec neste sistema inovador inaugurará uma nova era de supercomputação de IA para avançar as fronteiras da ciência e da tecnologia.”

“No coração do JUPITER está a plataforma de computação acelerada da NVIDIA, tornando-o um sistema inovador que revolucionará a pesquisa científica”, afirma Thomas Lippert, diretor do Jülich Supercomputing Center. “O JUPITER combina IA exaescala e HPC exaescala com o melhor ecossistema de software de IA do mundo para impulsionar o treinamento de modelos fundamentais a novos patamares.”

→ [NEXT](#)

→ NEXT

“O sistema JUPITER do Jülich Supercomputing Centre é o exemplo mais recente dos avanços significativos que a Eviden está fazendo com o NVIDIA GH200”, conta Emmanuel Le Roux, vice-presidente sênior do grupo e chefe global de HPC, IA e quantum na Eviden. “A colaboração com a NVIDIA para integrar o revolucionário GH200 ao supercomputador BullSequana XH3000 capacitará a comunidade científica e de pesquisa a ultrapassar os limites das simulações, enfrentar desafios científicos e acelerar descobertas inexploradas.”

O supercomputador JUPITER define uma nova classe de supercomputadores ao combinar a pilha completa de soluções de software da NVIDIA para resolver alguns dos desafios mais difíceis do mundo, inclusive nas áreas de:

Previsão climática e meteorológica — Acelera simulações climáticas e meteorológicas de alta resolução com visualização interativa usando a plataforma aberta full-stack NVIDIA Earth-2 para participar de projetos globais, como a iniciativa Earth Virtualization Engines (EVE).

Descoberta de medicamentos — simplifica e acelera o desenvolvimento e a implantação de modelos essenciais para a descoberta de medicamentos usando as plataformas NVIDIA BioNeMo™ e NVIDIA Clara™.

Tecnologias de computação quântica — Oferecem avanços gigantescos na pesquisa de computação quântica por meio do kit de desenvolvimento de software NVIDIA cuQuantum e da plataforma CUDA® Quantum.

Engenharia industrial — Transforma os processos de projeto de engenharia, desenvolvimento e fabricação com simulação acelerada por IA e gêmeos digitais alimentados pela estrutura NVIDIA Modulus e pela plataforma NVIDIA Omniverse™.

A instalação do sistema JUPITER está prevista para 2024.

“A NVIDIA continua a inovar, desta vez contribuindo para setores tão relevantes quanto a saúde, com avanços na descoberta de medicamentos, e a pesquisa climática, por meio do constante aprimoramento do Earth-2. A nossa missão é progredir continuamente, proporcionando maior poder computacional para essas áreas de pesquisa cruciais para o mundo”, reforça Marcio Aguiar, diretor da divisão Enterprise da NVIDIA para América Latina.

Assista ao discurso especial SC23 da NVIDIA com Buck e a professora Kristel Michielsen do Jülich Supercomputing Center para saber mais sobre o supercomputador JUPITER.



## Nvidia baut in Jülich ersten europäischen Exaflops-Computer

Jupiter soll der leistungsfähigste KI-Supercomputer der Welt werden. Basis ist Nvidias aktualisierter GH200-Superchip, auch die H100 bekommt ein Upgrade.

Erste Details zu Jupiter, dem geplanten schnellsten Supercomputer Europas, gab das Forschungszentrum Jülich im Oktober 2023 bekannt: Wie bereits frühere dort installierte Hochleistungsrechner wird Jupiter aus einem Cluster- und einem Booster-Modul bestehen. Das Cluster-Modul wird mit Rhea-CPU von Sipearl ausgestattet, die Architektur des Booster-Moduls hat Nvidia im Rahmen der aktuell in Denver stattfindenden Konferenz SC 2023 vorgestellt.

Jupiter bekommt demnach knapp 24.000 GH200-Superchips, welche die selbst entwickelte Grace-CPU mit 72 ARM-Kernen und eine H200 GPU kombinieren. Jeweils vier solcher Module sitzen in einem der wassergekühlten Eviden Bull XH3000 Blades. Für wissenschaftliche Anwendungen soll das Booster-Modul so auf 1 Exaflops FP64-Rechenleistung kommen – bei einer Leistungsaufnahme von 18,2 MW.

In den Vordergrund stellen allerdings sowohl das Forschungszentrum Jülich als auch Nvidia die KI-Leistung: Die liegt bei 93 Exa(fl)ops bei Int8/FP8. Damit soll Jupiter laut Nvidia der leistungsfähigste KI-Supercomputer der Welt werden. KI soll helfen, wissenschaftliche Berechnungen deutlich zu beschleunigen – von der Pharmaforschung bis zur Simulation von Quantencomputern. Vernetzt werden die einzelnen Knoten über Nvidias Infiniband Quantum-2. Der Aufbau von Jupiter soll Anfang 2024 beginnen.

Auch die H100 bekommt ein Upgrade

Jupiter bekommt bereits die neue Variante des Grace-Hopper-Superchips, dessen GPU-Chip mit mehr und schnellerem HBM-Speicher ausgestattet ist. Diese Aktualisierung hatte Nvidia bereits im August 2023 angekündigt. Zur SC hat das Unternehmen nun bekannt gegeben, dass auch die SXM-GPU-Module mit dem neuen Chip aktualisiert werden. Dass es 2024 ein neues Modell namens H200 geben soll, hatte Nvidia bereits angekündigt. Ausgeliefert werden sollen Systeme mit H200, etwa Nvidias eigenes HGX H200 mit acht SXMs, ab dem zweiten Quartal 2024.

H200 nutzt HBM3e- statt HBM3-Speicher, zudem werden alle sechs Module bestückt. Beim H100 ist eines der sechs Module, die auf dem Interposer Platz finden, lediglich totes Silizium. Mit HBM3e steigt die Datenrate der einzelnen Module um 20 Prozent, zudem werden 24- statt 16-GByte-Module verbaut. Damit stehen jeder GPU 141 GByte Speicher mit einer Bandbreite von 4,8 TByte/s zur Verfügung. Woher die unrunde Speicherkapazität kommt, teilte Nvidia bislang nicht mit. Nutzen soll der größere und schnellere Speicher insbesondere KI-Modellen, die mehr Parameter lokal vorhalten können, auf die schneller zugegriffen werden kann.

Allein durch den schnelleren Speicher verspricht Nvidia im Vergleich zur H100 bis zu 90 Prozent mehr Leistung bei Llama2 mit 70 Milliarden Parametern. GPT3 mit 175 Milliarden Parametern soll 60 Prozent schneller laufen. Die sonstigen Parameter bleiben gleich, da dasselbe GPU-Die verbaut wird.

## **Nvidia bestätigt, dass sein Grace Hopper GH200-Superchip den Jupiter-Supercomputer antreiben wird**

Jupiter wird für alles eingesetzt, vom Quantencomputing bis zum Wirtschaftsingenieurwesen

Die zentralen Thesen

Der Superchip Grace Hopper GH200 von Nvidia wird den Supercomputer Jupiter antreiben, der 2024 auf den Markt kommt, und die KI-Entwicklung und -Leistung steigern.

Der GH200 verfügt über 288 Arm Neoverse-Kerne und miteinander verbundene Nvidia-Superchips, die eine KI-Leistung von 16 Petaflops erreichen können.

Im Wettlauf um die Vorherrschaft bei der Herstellung von Supercomputern sieht sich Nvidia der Konkurrenz durch Intels kurz vor der Fertigstellung stehenden Aurora-Supercomputer ausgesetzt, da die Nachfrage nach fortschrittlichen Komponenten steigt.

Da sich im Zuge der Weiterentwicklung der KI immer mehr Supercomputer in der Entwicklung befinden, entwickeln Hersteller neue Wege, um die Technologie voranzutreiben. Eines der führenden Unternehmen bei der Entwicklung von Computerarchitekturen ist Nvidia. Jetzt hat das Unternehmen bestätigt, dass sein Grace-Hopper-Superchip in einem Supercomputer zum Einsatz kommen wird, der voraussichtlich im Jahr 2024 auf den Markt kommen wird.

In einer Ankündigung vom 13. November erklärte Nvidia, dass der Grace Hopper GH200-Superchip im Jupiter-Supercomputer des Forschungszentrums Jülich zum Einsatz kommen wird. Nvidia hat mit ParTec, Eviden und SiPearl zusammengearbeitet, um bei der Entwicklung des in Deutschland stationierten Supercomputers zu helfen. Das GH200 ist ein Booster-Modul mit etwa 24.000 Nvidia GH200-Superchips, die mit der Nvidia Quantum-2 InfiniBand-Netzwerkplattform verbunden sind. Es wurde unter Verwendung der flüssigkeitsgekühlten BullSequana XH3000-Architektur von Eviden entwickelt und verfügt über 288 Arm Neoverse-Kerne. Alle diese Kerne zusammen sind in der Lage, eine KI-Leistung von 16 Petaflops zu erreichen und dabei 2,3 Terabyte Speicher zu nutzen. Darüber hinaus sind die vier Prozessoren des GH200 über eine Nvidia NVLink-Verbindung vernetzt. Wenn Jupiter im Jahr 2024 auf den Markt kommt, soll er voraussichtlich dazu dienen, die Entwicklung von KI-Modellen zu beschleunigen. Letztendlich werden diese Modelle für alles genutzt, von der Arzneimittelentwicklung bis hin zur Industrietechnik. Jupiter wird zur Unterstützung seiner Aufgaben auch andere Technologien von Nvidia nutzen, etwa das Modulus-Framework und die Clara-Plattform.

[→ NEXT](#)

→ NEXT

Nvidia ist nicht das einzige Unternehmen, das sich auf die Zukunft der Supercomputer konzentriert. Anfang 2023 bestätigte Intel, dass sein Aurora-Supercomputer endlich kurz vor der Fertigstellung steht, etwa acht Jahre nach seiner Ankündigung. Das Argonne National Laboratory, das beim Zusammenbau des Supercomputers hilft, hat bereits mehr als 10.000 der für das Produkt benötigten Knoten erhalten. Da sich die KI immer weiter weiterentwickelt und immer mehr Supercomputer-Projekte entstehen, wächst der Bedarf an solchen Komponenten. Ob Nvidia oder Intel bei der Herstellung die Nase vorn haben werden, bleibt abzuwarten.

## Jupiter wird erster deutscher Exaflops-Supercomputer

Das FZ Jülich erklärt, wie Jupiter 2024 den EU-Prozessor Rhea1, US-Technik von Nvidia und britische ARM-Rechenkerne kombiniert.

Der Exaflops-Superrechner Jupiter am FZ Jülich (Bild: Nvidia/Eviden)

Schon im Sommer 2022 wurde das FZ Jülich als Standort des ersten europäischen Exascale-Supercomputers „Jupiter“ ausgewählt. Doch erst vor wenigen Tagen verkündeten die Vertragspartner anlässlich der Fachkonferenz Supercomputing SC23, wie Jupiter im Detail aufgebaut sein wird.

Jupiter wird ab 2024 bestückt und besteht aus zwei Teilen: Jupiter Booster und Jupiter Cluster. Letzterer besteht aus über 1300 Knoten, in denen jeweils der europäische ARM-Prozessor SiPearl Rhea1 steckt.

Der Cluster soll zwar nur rund 5 Petaflops (PFlops) Gleitkomma-Rechenleistung (FP64) im Linpack liefern. Die Rhea1-Knoten bieten dank HBM2E-RAM allerdings sehr hohe Datentransferraten beim Speicherzugriff; zusätzlich sind jeweils 512 GByte DDR5-Speicher vorhanden. Jeder Clusterknoten ist per Infiniband mit 200 Gbit/s ins System eingebunden.

### Booster-Power

In Jupiter Booster liefern rund 6000 Knoten mit je vier Nvidia Grace Hopper GH200 zusammen etwa 1 FP64-EFlops. Für KI-Algorithmen, die mit lediglich 8 Bit Genauigkeit auskommen, stehen sogar bis zu 93 EFlops bereit – und gigantische 2,3 Petabyte superschneller HBM3e-Speicher.

In Jupiter kommen die neuen Vierfachmodule Quad GH200 von Nvidia zum Einsatz. Jeder H100-Chip (Hopper) steuert dabei 96 GByte HBM3e-RAM mit bis zu 4 TByte/s an. Für die 72 ARM-Kerne jedes Grace-Chips stehen 120 GByte LPDDR5X-RAM mit bis zu 500 GByte/s bereit. Diesen Speicher können die H100-GPUs ebenfalls nutzen.

Jupiter Booster soll maximal 18,2 Megawatt (MW) elektrische Leistung aufnehmen.

Eng vernetzt, ohne x86

Die Grace- und Hopper-Chips sind miteinander jeweils per NVLink-C2C (Chip-to-Chip) mit 450 GByte/s pro Richtung verbunden. Die vier Hopper-Chips auf einem Quad GH200 sind wiederum per NVLink Gen 4 mit 150 GByte/s pro Richtung verknüpft. Und ein Quad GH200 hat vier Infiniband-Ports mit je 200 Gbit/s.

Sowohl die Rhea1- als auch die Grace-Chips haben ARM-Neoverse-Kerne mit SVE-Vektorerweiterungen. Bei Rhea1 handelt es sich allerdings noch um Neoverse V1 (ARMv8), bei Grace schon um V2 (ARMv9). Auf x86-Prozessoren von AMD oder Intel verzichtet Jupiter komplett.

Der Booster- und der Cluster-Teil von Jupiter stecken in Systemen vom Typ BullSequana XH3000 der französischen Firma Eviden/Atos. Die Kühlung erfolgt mit Warmwasser.

→ [NEXT](#)

→ NEXT

Jupiter wird zudem mit 21 Petabyte schnellem Massenspeicher bestückt, dabei kommen 40 IBM Elastic Storage Server 3500 mit NVMe-SSDs zum Einsatz. Sie sollen zusammen Datentransferraten von bis zu 4 TByte/s beim Lesen und 3 TByte/s beim Schreiben bereitstellen.

Geld von der EU und aus Deutschland

JUPITER steht für „Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research“; dafür entsteht am FZ Jülich ein neues Gebäude. Jupiter wird im Rahmen der europäischen Supercomputing-Initiative EuroHPC Joint Undertaking (JU) beschafft und soll insgesamt rund 500 Millionen Euro kosten. Die Hälfte davon teilen sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MKW NRW).

### Le supercalculateur européen JUPITER sera alimenté par la puce NVIDIA GH200

Lors du CS23, Nvidia a présenté son GPU H200, mais il a également révélé que le premier supercalculateur européen exascale : JUPITER (Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research), sera alimenté par l'architecture de calcul accéléré NVIDIA Grace Hopper pour fournir une puissance de calcul à très grande échelle pour les charges de travail d'IA et de simulation.

Installé au Forschungszentrum Jülich en Allemagne, JUPITER est une entreprise commune EuroHPC, sous-traitée à Eviden, filiale d'Atos, regroupant les activités Digital, Cloud, Big Data et Sécurité de l'ESN, et ParTec, une société allemande pionnière dans le domaine du supercalcul modulaire et de l'informatique quantique.

Construit en collaboration avec Nvidia et SiPearl, son objectif est d'accélérer la création de modèles d'IA fondamentaux dans des domaines tels que la recherche sur le climat, la météorologie, la science des matériaux, la découverte de médicaments, l'ingénierie industrielle, et l'informatique quantique.

JUPITER se distingue par sa configuration de nœud NVIDIA GH200 Grace Hopper Superchip quadruple, basée sur l'architecture BullSequana XH3000 refroidie par liquide d'Eviden. Avec près de 24 000 superpuces NVIDIA GH200 interconnectées à la plate-forme réseau NVIDIA Quantum-2 InfiniBand, JUPITER se positionne, selon Nvidia, comme le système d'IA le plus puissant au monde. Il offre une puissance de calcul impressionnante de plus de 90 exaflops pour l'entraînement de l'IA, soit 45 fois plus que le système précédent JUWELS Booster de Jülich, tout en consommant seulement 18,2 mégawatts d'énergie.

Le quadruple GH200 présente une architecture de nœud innovante avec 288 cœurs Arm Neoverse capables d'atteindre 16 pétaflops de performances d'IA en utilisant jusqu'à 2,3 téraoctets de mémoire haute vitesse. Les quatre processeurs GH200 sont mis en réseau via une connexion NVIDIA NVLink haut débit.

Ian Buck, Vice-Président de l'hyperscale et du HPC chez NVIDIA, assure :

“Le supercalculateur JUPITER alimenté par NVIDIA GH200 et utilisant notre logiciel d'IA avancé offrira des performances d'IA et de HPC exascale pour relever les plus grands défis scientifiques de notre époque. Notre travail avec Jülich, Eviden et ParTec sur ce système révolutionnaire marquera le début d'une nouvelle ère de supercalcul basé sur l'IA afin de repousser les frontières de la science et de la technologie”.

Thomas Lippert, Directeur du Jülich Supercomputing Centre, ajoute :

“Au cœur de JUPITER se trouve la plate-forme de calcul accéléré de NVIDIA, ce qui en fait un système révolutionnaire qui révolutionnera la recherche scientifique. JUPITER combine l'IA exascale et le HPC exascale avec le meilleur écosystème logiciel d'IA au monde pour propulser l'entraînement des modèles fondamentaux vers de nouveaux sommets”.

### → NEXT

Le supercalculateur JUPITER ouvre la voie à une nouvelle classe de supercalculateurs, combinant la pile complète de solutions logicielles de NVIDIA pour résoudre certains des défis les plus difficiles au monde, notamment dans les domaines suivants :

Prévisions climatiques et météorologiques : en accélérant les simulations climatiques et météorologiques haute résolution grâce à la visualisation interactive à l'aide de la plateforme ouverte complète NVIDIA Earth-2 pour participer à des projets mondiaux tels que l'initiative Earth Virtualization Engines (EVE).

Découverte de médicaments : en simplifiant et accélérant le développement et le déploiement de modèles essentiels à la découverte de médicaments à l'aide des plateformes NVIDIA BioNeMo et NVIDIA Clara ;

Technologies de l'informatique quantique : en faisant progresser la recherche sur l'informatique quantique grâce au kit de développement logiciel NVIDIA cuQuantum et la plateforme CUDA Quantum ;

Ingénierie industrielle : en transformant les processus de conception, de développement et de fabrication grâce à la simulation accélérée par l'IA et aux jumeaux numériques optimisés par le framework NVIDIA Modulus et la plateforme NVIDIA Omniverse.

L'installation complète du système JUPITER est prévue pour 2024, Le second supercalculateur Exascale européen, Jules Verne, annoncé en juin dernier, sera quant à lui, installé en France, dans l'Essonne, fin 2025.

Matthew Sparkes

## Europe plans to build the world's fastest supercomputer in 2024

Europe will get its first exascale supercomputer next year, called JUPITER, and it should allow simulations that are currently possible only on a few machines worldwide

The first exascale computer in Europe, called JUPITER, should be completed next year, and it may even become the most powerful computer in the world. It will allow experiments and simulations currently only possible on a tiny number of machines in the US and China.

Exascale machines can carry out a billion billion operations per second, an exaflop. Currently, there are – officially – only two supercomputers in the world capable of those sorts of calculations: the Frontier...



Rizwan Choudhury

### Europe's exascale supercomputer JUPITER to challenge US and China's dominance

JUPITER, which stands for Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research, will be built at the Jülich Supercomputing Centre in Germany.

Europe is gearing up to launch its first exascale supercomputer, JUPITER, which could become the world's fastest and most powerful machine. JUPITER will enable unprecedented scientific discoveries and innovations, ranging from climate change to quantum physics, by performing mind-boggling calculations that only a handful of machines in the US and China can currently do.

#### An exascale supercomputer

This supercomputer is poised to achieve a groundbreaking feat in Europe by performing one million times one million times one million arithmetic operations per second, denoted by a "1" followed by 18 zeros. This exceptional level of computing power will provide a new dimension to scientific simulations and facilitate revolutionary advancements in the field of artificial intelligence.

Exascale supercomputers can perform an exaflop or a billion operations per second. That's equivalent to the combined computing power of 10,000 laptops. Imagine what you could do with that kind of speed and accuracy!

Officially, there are only two exascale supercomputers in the world: Frontier at Oak Ridge National Laboratory in Tennessee and Aurora at Argonne National Laboratory in Illinois. However, it is widely suspected that China has at least two secret exascale machines that have not been tested and ranked by the industry's 500 list of the most powerful supercomputers in the world.

JUPITER, which stands for Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research, will be built at the Jülich Supercomputing Centre in Germany by the European High-Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC JU), a collaboration between the European Union and private businesses.

In a recent interview, Prof. Dr. Dr. Thomas Lippert, the director of the Jülich Supercomputing Centre, stated that JUPITER would potentially be the world's fastest AI supercomputer for eligible AI applications, with over 90 exaflops at 8 bits.

#### Using up to 24,000 NVIDIA GPUs

JUPITER will have a unique modular design consisting of two main components: a Booster Module and a Cluster Module. The Booster Module will use NVIDIA's advanced technology (almost 24,000 NVIDIA GH200 GPUs) to deliver extreme-scale computing power for artificial intelligence and simulation workloads, such as training generative AI models that can create realistic images and texts.

The Cluster Module will use SiPearl's new Rhea processor, made in Europe, to handle complex workloads that require high memory bandwidth. The two modules will be integrated by Eviden into their energy-efficient, liquid-cooled BullSequana XH3000 platform and operated as a unified supercomputer by ParTec's modular ParaStation Modulo operating system.

### → NEXT

A joint effort by ParTec, Eviden, SiPearl, and NVIDIA

JUPITER is a joint effort by ParTec, Eviden, SiPearl, and NVIDIA, who are working closely with the European scientific community to provide them with the state-of-the-art AI and HPC resources they need to push the boundaries of knowledge and innovation in various fields, from climate to quantum computing. JUPITER will be the first exascale supercomputer in Europe and a pioneer in the global scientific landscape.

The installation of JUPITER will begin in early 2024. Users will be able to test and prepare for the system as part of the JUPITER Early Access Program, which will allow the close cooperation of all the parties involved to build and optimize the best possible version of the system for the scientific community.

As per *New Scientist*, Philippe Notton, the CEO of SiPearl, the company that will supply custom ARM-based chip designs for JUPITER, says that the machine could potentially take the top spot on the 500 supercomputer list if no one else builds a faster one.

He also says that Jupiter will likely use thousands of high-end graphics cards from Nvidia, which are in high demand and short supply due to the global chip shortage.

Notton says that the final ranking of JUPITER will depend on the performance of the academics running the machine and the benchmark score that they can achieve with the hardware. "They will do their best to be number one," he says.

However, he also emphasizes that reducing energy consumption is vital, as the cost of running JUPITER for three years will be around €500 million, which includes the estimated annual €100 million cost of electricity. "It's not only a question of having the largest machine; you need to manage the bill," he says.

### Technologie. En 2024, l'Europe sera dotée de l'ordinateur le plus puissant du monde

L'année prochaine, un supercalculateur extrêmement performant baptisé Jupiter devrait être opérationnel en Allemagne. Il permettra à des chercheurs et à des entreprises de l'Union européenne d'exécuter des simulations – climatiques, en particulier – qui ne sont possibles pour le moment que sur une poignée de machines dans le monde.

Si l'on vous parle de Jupiter, vous penserez sûrement à la plus grosse planète de notre Système solaire, au dieu romain du Ciel qui gouverne aussi la terre, ou, peut-être, au président français, Emmanuel Macron, ainsi surnommé.

Mais ici, Jupiter est l'acronyme de Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research. Il s'agit d'un supercalculateur qui devrait être opérationnel en 2024. Grâce à ses performances exaflopiques (c'est-à-dire sa capacité d'exécuter plus de un milliard de milliards de calculs par seconde), "il pourrait même devenir l'ordinateur le plus puissant du monde, assure New Scientist. Il permettra de faire des expériences et des simulations qui ne sont actuellement possibles que sur un nombre infime de machines aux États-Unis et en Chine."

Installé par EuroHPC (l'entreprise commune pour le calcul à haute performance européen, fruit d'un partenariat entre l'Union européenne et des entreprises privées) sur le campus du centre de recherche de Juliers, en Allemagne, Jupiter sera exploité par le centre de supercalcul de Juliers. Cette machine sera mise à la disposition des chercheurs et des entreprises en Europe pour réaliser, par exemple, des simulations climatiques à haute résolution et à l'échelle du globe, ce qui n'est pas possible avec les supercalculateurs actuels.

Jupiter devrait également être mis à contribution pour le développement de nouveaux médicaments ou de nouveaux matériaux.

Un deuxième, bientôt en France

Philippe Notton, de SiPearl, la société qui fournira des microprocesseurs ARM personnalisés pour Jupiter, affirme à l'hebdomadaire britannique que, lorsque la machine sera terminée, elle pourrait prendre la première place du Top 500 des superordinateurs, occupée actuellement par Frontier, construit par le Laboratoire national d'Oak Ridge, aux États-Unis.

Pour le moment, le supercalculateur le plus puissant d'Europe est le finlandais Lumi, numéro cinq du Top 500. En 2025, la France devrait accueillir le deuxième supercalculateur européen exaflopique après Jupiter. Un autre superordinateur de milieu de gamme, Daedalus, est en cours de configuration en Grèce.

"À la suite du Brexit, le Royaume-Uni devait être exclu de l'accès à Jupiter, rappelle New Scientist, mais l'accord [signé en septembre] pour réintégrer le programme Horizon de l'UE devrait lui permettre de participer dans une certaine mesure [à des projets l'utilisant]."

### Europe unveils the world's mightiest super computer

In a groundbreaking move, the European Union is fast-tracking the development of a supercomputer project named JUPITER, with the goal of providing unparalleled computing power for scientific research and development. This collaborative effort between the EU and major technology firms aims to position Europe as a global leader in high-performance computing.

Scheduled to go live in early 2024, JUPITER is designed to execute a staggering 1 exaflop of processing power, translating to a capability of handling one quintillion calculations per second—surpassing current supercomputers by a millionfold.

JUPITER's computational prowess, managed by the Jülich Supercomputing Centre and developed in partnership with ParTec, Eviden, SiPearl, and Nvidia, promises to unlock new possibilities in simulations and calculations previously deemed unattainable.

The project integrates Nvidia GPUs and SiPearl Rhea processors at the exascale level, making it a frontrunner in artificial intelligence research. These components will be seamlessly incorporated into Eviden's BullSequana platform, known for its energy-efficient technology.

The Jülich Supercomputing Centre Director highlights JUPITER's potential to operate at over 90 exaflops in artificial intelligence applications, utilizing nearly 24,000 GPUs, potentially making it the world's fastest artificial intelligence supercomputer.

Beyond its technological implications, JUPITER's computing capabilities are poised to accelerate research in critical fields such as climate change, drug discovery, and quantum physics.

This ambitious endeavor comes at a significant cost, with an estimated 500 million euros required to operate JUPITER over three years, in addition to an annual electricity expense of 100 million euros. The completion of the supercomputer is anticipated later this year.

In a parallel tech development, Microsoft is discreetly testing game controllers reminiscent of Nintendo Switch's Joy-Cons for Xbox, as revealed by recent patents. This unexpected move raises speculation about Microsoft entering the handheld gaming market.

Ben Wodecki

## Europe to Launch its First Exascale Supercomputer in 2024

Europe is set to launch its first exascale computer in 2024 to rival the most powerful supercomputers in the world.

Jupiter will be housed at the Jülich Supercomputing Centre in Germany and is expected to be capable of one exaflop, or one billion-billion (1,000,000,000,000,000,000) calculations per second. The cost of building and operating the supercomputer for six years is projected at €500 million (\$545 million).

Jupiter is being designed to tackle "the most demanding simulations and compute intensive AI applications in science and industry," according to the center. These applications include training large language models, simulations for developing functional materials, creating digital twins of the human heart or brain for medical purposes, validating quantum computers, and high-resolution simulations of Earth's climate.

The supercomputer will boast a liquid-cooled architecture and will feature 24,000 Nvidia GH200 Superchips. Jupiter will be used to support the development of AI applications including large language model training and creating digital twins for health care and climate research. Users from academia, industries and the public sector will be given access.

The project will be funded by EuroHPC JU, a joint initiative between the EU, European countries and private partners to develop supercomputing systems in Europe, the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), and the Ministry of Culture and Science of the State of North Rhine-Westphalia (MKW NRW).

The first stage of Jupiter is underway, with the initial wave of Nvidia GH200s arriving last December.

It is designed to be split in two – with a Booster Module for particularly compute-intensive problems, being supplied by Atos-owned Eviden. There will also be a general-purpose Cluster Module based on tech from SiPearl, designed to make Jupiter suitable to run complex simulations as well as to prepare it for integrating next-generation innovations, like quantum computing.

Europe is lagging behind both North America and Asia in terms of supercomputing power. The most recent Top500 list saw the number of systems in Europe rise from 133 to 143, but this is still behind North America (171), which boasts the only exascale supercomputers in the world, and Asia (169).

Thomas Lippert, director of the Jülich Supercomputing Centre, said in an interview last November that Europe can, however, be innovative in AI.

"Our users are increasingly training AI models on the system. With the large Foundation models, the entire system is often fully utilized at once. Other European centers involved in EuroHPC JU have also put more supercomputers with GPU accelerators into operation since 2021," he said. "Jupiter now represents a further milestone. This means that Europe has both the necessary computer performance as well as the expertise in software development to be innovative in AI."

### Jupiter, le supercalculateur Européen aux performances exaflopiques

NEWS JVTECH"Plus d'1 milliard de milliard de calculs par seconde" : Voici Jupiter. Fierte européenne, l'ordinateur le plus puissant du monde sera opérationnel dès cette année

L'Union européenne s'apprête à révolutionner la scène mondiale des supercalculateurs avec le projet Jupiter, un monstre de puissance exaflopique opérationnel en 2024. Ce supercalculateur de pointe promet d'ouvrir de nouvelles perspectives dans la recherche scientifique, notamment en matière de simulations climatiques et de découvertes médicales.

En 2024, l'Union européenne franchira une étape significative dans le domaine de la recherche scientifique avec l'opérationnalisation de Jupiter, un supercalculateur exceptionnel.

Portant l'acronyme de "Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research", Jupiter est destiné à devenir le supercalculateur le plus puissant du monde, surpassant ainsi les machines actuelles en Chine et aux États-Unis.

Grâce à ses performances exaflopiques (un milliard de milliards d'opération à la seconde), Jupiter sera en mesure d'exécuter plus d'un milliard de milliards de calculs par seconde, ouvrant la voie à des expériences et simulations inédites jusqu'à présent réservées à une élite de supercalculateurs.

Ce projet ambitieux, piloté par EuroHPC (entreprise commune pour le calcul à haute performance européen), est une collaboration entre l'Union européenne et des entreprises privées.

Jupiter sera installé sur le campus du centre de recherche de Juliers en Allemagne, exploitée par le centre de supercalcul de Juliers. Cette initiative permettra à des chercheurs et entreprises européens de réaliser des simulations climatiques à haute résolution à l'échelle mondiale, ouvrant de nouvelles perspectives dans le domaine de la modélisation climatique.

Le supercalculateur Jupiter, avec ses capacités exaflopiques, devrait également contribuer de manière significative au développement de médicaments et de matériaux innovants. L'accès à une telle puissance de calcul offre des opportunités sans précédent pour la recherche scientifique européenne, ouvrant la voie à des avancées majeures dans divers domaines, de la médecine à la recherche environnementale.

L'expansion Européenne dans la course aux supercalculateurs

Au-delà de Jupiter, l'Europe se positionne comme un acteur majeur dans la course aux supercalculateurs, démontrant son engagement envers l'innovation technologique et la recherche de pointe. Actuellement, le supercalculateur le plus puissant d'Europe est le finlandais Lumi, classé cinquième au classement mondial Top 500.

Cependant, avec l'arrivée de Jupiter en 2024, l'Europe devrait revendiquer la première place de ce classement, selon les prévisions de Philippe Notton de SiPearl, fournisseur de microprocesseurs ARM personnalisés pour Jupiter.

→ NEXT



### → NEXT

L'expansion de la puissance de calcul en Europe ne s'arrête pas à Jupiter. En 2025, la France prévoit d'accueillir le deuxième supercalculateur européen exaflopique, consolidant ainsi sa position en tant que leader technologique sur la scène mondiale. De plus, d'autres initiatives, telles que Daedalus en Grèce, témoignent de l'engagement croissant de l'Europe envers la recherche scientifique et la technologie de pointe.

Le Royaume-Uni, bien que confronté à des défis post-Brexit, cherche à maintenir sa participation dans ces projets européens. Malgré des incertitudes initiales, un accord signé en septembre devrait permettre au Royaume-Uni de participer, dans une certaine mesure, aux projets utilisant le supercalculateur Jupiter.

Cette collaboration au-delà des frontières nationales souligne l'importance croissante de la coopération européenne dans le domaine de la recherche et de la technologie, renforçant ainsi la position du continent sur la scène mondiale des supercalculateurs.

Sergio Delgado

## JUPITER, el primer ordenador a exaescala de Europa llegará en 2024

La evolución sin precedentes de la IA ha motivado que la UE trabaje a un ritmo frenético para construir el primer superordenador a exaescala de Europa y que aspira a convertirse en el ordenador más potente del mundo; JUPITER. Se espera que su montaje se inicie durante las próximas semanas en el Centro de Computación Jülich, en Munich (Alemania).

Si hace unas semanas conocíamos la noticia de que España revolucionaba el sector de la supercomputación con la puesta en marcha del MareNostrum 5 en Barcelona, ahora es Europa la que trabaja a un ritmo frenético por hacer realidad su primer superordenador exaFLOP. Se estima que el proyecto tiene un coste de unos 500 millones de euros.

JUPITER permitirá realizar todo tipo de experimentos y simulaciones, las cuales actualmente solo son posibles en una pequeña cantidad de máquinas en China y EEUU. Contará con un equipo de procesadores Reha, diseñados en el viejo continente, y tendrá la capacidad de realizar billones de operaciones por segundo. Su potencial seguirá la estela de Frontier, la supercomputadora líder a nivel mundial.

### Las claves de JUPITER

JUPITER es el resultado de una alianza estratégica franco-germana entre Eviden, empresa especializada en computación avanzada, y PartTec, entidad de supercomputación modular. El acuerdo con EuroHPC permite hacer realidad este primer ordenador a exaescala de Europa que sobrepasará el trillón de cálculos por segundo, todo ello, una potencia de cálculo sobrehumana.

Además, reducirá el consumo energético, asegurará la independencia industrial, fomentará la innovación para la comunidad científica y estará diseñado con una unidad de procesamiento gráfico (GPU) y una unidad central de procesamiento (CPU) de próxima generación de NVIDIA y SiPearl.

Además de emplear procesadores Rhea de SiPearl, utilizará la arquitectura ARM y el hardware de aceleración proporcionado por NVIDIA. Recordar que los procesadores Rhea de SiPearl son chips diseñados y fabricados en Europa, cumpliéndose el objetivo de la UE de tener plena independencia tecnológica. El procesador Rhea usará memoria DDR5 y se conectará a la GPU H100 de NVIDIA, que es la más potente en IA.

Basado en la arquitectura de refrigeración líquida BullSequana XH3000 de Eviden, JUPITER contará con tres veces más capacidad de computación que el ordenador más potente del continente, por lo que se equivaldría a unos 10 millones de ordenadores de sobremesa.

### Estructuración del superordenador JUPITER

JUPITER estará compuesto de dos particiones. Un Booster Module acelerado de GPU altamente escalable y un Cluster Module de uso general con procesadores banda ancha de alta memoria. El Booster Module empleará tecnología del centro de datos NVIDIA de próxima generación y el Cluster Module se basará en SiPearl Rhea1, que es el primer procesador europeo HPC-dedicated del mercado.

### Un ordenador de elevada potencia

La UE cuenta con el LUMI finlandés, que alcanza los 309 petaFLOPs y se convierte en el tercer ordenador más potente del mundo. También cuenta con el cuarto más potente, con 239 petaFLOPs, el Leonardo italiano.

→ **NEXT**



Sergio Delgado

→ **NEXT**

El superordenador JUPITER alcanzará el exaFLOP. Aunque se desconoce su capacidad exacta, llegará al menos a 1 exaFLOP, es decir, 1.000 PetaFlops y se convertirá, al menos, en el segundo ordenador más potente del mundo tras el Frontier de EEUU que alcanza los 1.194 petaFLOPs.

JUPITER se basa en un sistema global que requiere el espacio de unas cuatro pistas de tenis, además de 260 kilómetros de cableado de alta capacidad que le permitiesen mover más de 2.000 terabytes por segundo.

Sus aplicaciones

JUPITER servirá como entrenamiento básico para grandes modelos de IA Generativa, simulaciones para desarrollar materiales avanzados, creación de cerebros y corazones humanos digitales con fines médicos, la validación de ordenadores cuánticos y la realización de simulaciones de alta resolución sobre climas de todo el sistema global.

Ian Buck, Vicepresidente de Hyperscale y HPC en NVIDIA, señala que la colaboración de NVIDIA con Eviden, EuropHPC y la comunidad científica europea permite proveer a los investigadores de la IA más avanzadas y de los recursos necesarios para alcanzar nuevos avances en materias como meteorología, ciencia de materiales, farmacia, ingeniería industrial y tecnologías de computación cuántica.

Por su parte, Emmanuel Le Roux, Grupo SVP, Director Global de HPC, IA y Cuántica de Eviden, Grupo Atos, asegura que proporcionar el primer superordenador exaescala de Europa, basado en su BullSequana XH3000, es un momento de verdadero orgullo para sus equipos. De este modo, se conseguirá abordar nuevos retos científicos e impulsar la innovación.



## **MEDIA CONTACTS**

Marie-Anne Garigue  
[marie-anne.garigue@sipearl.com](mailto:marie-anne.garigue@sipearl.com)

Grégory Bosson  
[gregory.bosson@sipearl.com](mailto:gregory.bosson@sipearl.com)