



# Rapport Annuel Innovation 2024

Where passion leads to excellence



© ADVANS GROUP, 2025. Tous droits réservés.

Ce document et son contenu sont la propriété exclusive d'ADVANS GROUP et de ses filiales. Toute reproduction, distribution ou utilisation non autorisée, totale ou partielle, sans le consentement écrit préalable d'ADVANS GROUP est strictement interdite.

Si vous rencontrez des erreurs, des informations manquantes ou toute difficulté à interpréter le contenu de ce rapport, nous vous invitons à contacter notre service communication pour assistance. Vous pouvez le joindre par courriel à l'adresse [contact@advans-group.com](mailto:contact@advans-group.com). Nous nous engageons à répondre à vos questions dans les plus brefs délais.





En 2024, nous avons transformé les défis en opportunités, renforçant notre leadership grâce à des investissements audacieux et une innovation constante.

**Radomir JOVANOVIC**  
CEO – ADVANS GROUP

L'année 2024 a été marquée par des défis économiques majeurs qui ont touché tous les secteurs, y compris le nôtre. Néanmoins, malgré ce contexte complexe, nous avons su non seulement maintenir le cap, mais aussi transformer ces défis en véritables opportunités de croissance et d'innovation. L'innovation demeure au cœur de notre stratégie, et je suis particulièrement fier des accomplissements de nos équipes cette année. Parmi les moments clés, nous avons pris des décisions audacieuses qui nous placent durablement sur des marchés à fort potentiel.

Tout d'abord, nos investissements dans Akidaia, une société spécialisée dans les solutions électroniques et logicielles cryptographiques pour la sécurisation des accès, nous positionnent à la pointe de la sécurité numérique, un secteur clé pour l'avenir. Ensuite, notre entrée au capital de Crystal Quantum Computing nous permet d'être directement impliqués dans la révolution de l'informatique quantique, une technologie qui transformera profondément notre industrie.

Notre engagement en faveur de l'innovation se reflète également dans notre soutien aux jeunes pousses technologiques. Cette année, nous avons accompagné deux startups prometteuses dans le cadre de notre programme ADVANS Accelerator, en partenariat avec Rise Partners. Ces collaborations traduisent notre volonté d'enrichir l'écosystème de l'innovation, en offrant aux entrepreneurs les ressources et l'expertise nécessaires pour accélérer leur croissance.

En interne, nous avons étendu notre démarche d'intrapreneuriat avec le déploiement de notre programme Into the Lab à toutes nos filiales internationales. Désormais accessible au-delà de la France, cette initiative permet à nos talents, où qu'ils soient, de proposer et de développer des projets innovants en s'appuyant sur les ressources de l'entreprise. C'est un levier puissant pour encourager la créativité et l'innovation à tous les niveaux de notre organisation.

Enfin, notre approche intégrée, qui allie nos expertises en R&D et en conseil, continue de nous offrir un avantage compétitif. En collaborant étroitement, ces deux pôles transforment nos avancées technologiques en solutions pragmatiques et sur mesure pour nos clients, assurant ainsi que nous restions à la pointe de l'innovation tout en répondant efficacement aux besoins du marché.

Les succès de cette année sont le fruit d'une stratégie claire et d'un engagement constant envers l'innovation. Nous restons résolument tournés vers demain, déterminés à anticiper les tendances technologiques et à saisir les opportunités qui façonneront l'avenir.

# L'équipe



## **Jean-François Béraud, Ph.D., PMP® - Directeur Innovation**

Jean-François Béraud possède plus de 20 ans d'expérience dans le management de l'innovation, des projets et des programmes complexes. Actuellement Directeur Innovation chez ADVANS GROUP, il est responsable de l'identification des opportunités de partenariat et d'investissement avec des startups, tout en soutenant les initiatives stratégiques pour le groupe. Auparavant, il a occupé des postes clés tels que Senior Business Manager chez AVISTO et Chief Technical Officer chez Altran, où il a géré des projets d'envergure et amélioré la productivité des équipes techniques. Jean-François est titulaire d'un doctorat en informatique avec une spécialisation en théorie des graphes, est certifié PMP® depuis 2003, et a récemment obtenu un Master de l'Ecole Polytechnique en Management de l'Innovation.

## **Pierre Romet, Ph.D. - Responsable Scientifique**

Pierre Romet, Responsable Scientifique chez ADVANS LAB, est ingénieur en systèmes embarqués avec une expertise en intelligence artificielle appliquée au transport. Il a obtenu un doctorat de l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, où il a développé des solutions innovantes pour la livraison de marchandises par drone et l'optimisation de véhicules autonomes. Son expérience couvre également la vision artificielle, la simulation en réalité mixte, et l'optimisation de l'utilisation des batteries dans les systèmes de transport intelligents. Pierre est un contributeur actif dans le domaine académique, avec plusieurs publications, une expérience en enseignement, et une passion pour l'innovation technologique. Il est reconnu pour sa capacité à intégrer des solutions complexes dans des environnements réels, tout en collaborant efficacement avec des équipes multidisciplinaires pour atteindre des objectifs ambitieux.





## **Théophile Charlet, MSc - Analyste en Capital Risque et Chef de Projets M&A**

Théophile Charlet est analyste en capital-risque et chef projets M&A avec une expérience dans l'analyse financière, les stratégies d'investissement, et les fusions et acquisitions. Actuellement chez ADVANS GROUP, il mène des activités de sourcing, d'analyse de haut et de bas de bilan, et de due diligence pour des projets M&A, tout en participant à la valorisation des entreprises cibles en phase indicative. Parallèlement, il agit en tant qu'analyste en capital risque chez ADVANS LAB, où il mène les due diligence et développe des modèles financiers. Il a également une expérience dans le conseil en stratégie pour les secteurs des TMT et l'analyse crédit pour les PME. Diplômé d'une école d'ingénieur, Théophile est également titulaire d'un MSc en Finance Quantitative et poursuit son parcours de Chartered Financial Analyst, ayant déjà passé avec succès les deux premiers niveaux.

# Les temps forts de l'année 2024

## ADVANS Startup Day

En janvier, ADVANS LAB a organisé la première édition de son « Startup Day », marquant une étape importante dans la croissance de son écosystème. Cet événement a réuni les dix startups technologiques du portefeuille d'ADVANS LAB, provenant de diverses régions comme Sophia Antipolis, Nice, Paris, Lille, Grenoble, Aix-en-Provence, et Marseille. Parmi elles, quatre nouvelles entreprises ont rejoint le lab en 2023 : Deki, Metyos, Nijta, et Seecly. En plus de l'investissement financier, ADVANS LAB accompagne ces jeunes entreprises en leur offrant un soutien technologique, grâce à l'expertise de ses sociétés affiliées. Ce Startup Day a également mis en lumière l'accélération des prises de participation dans des startups en phase d'amorçage, alignée avec l'objectif de soutenir trois à quatre nouvelles entreprises par an.



## Investissement dans AKIDAIA

En mars 2024, ADVANS LAB a renforcé son portefeuille en prenant une participation minoritaire dans Akidaia, une start-up spécialisée dans la sécurisation des accès sur sites professionnels. Cette collaboration fait suite à la participation d'Akidaia à la première promotion de l'ADVANS Accelerator powered by Rise Partner, où elle a bénéficié d'un accompagnement technologique et stratégique. Jean-François Béraud, directeur d'ADVANS LAB, a souligné que l'innovation d'Akidaia représente une avancée majeure en matière de cybersécurité pour les grands comptes, à l'échelle nationale et internationale.

## Jury final Advans Accelerator 2023

En juin 2024, lors de la finale du programme de six mois Advans Accelerator, en collaboration avec Rise Partners, deux startups se sont démarquées pour leurs solutions innovantes et ont été désignées lauréates parmi les six en lice : Owneat et SeADvance.

Owneat, fondée par Armen Aristakessyan et Pierre Marciniak, propose une solution numérique permettant une gestion fluide des commandes et paiements en restauration, optimisant ainsi la rotation des tables tout en améliorant l'expérience client et le rendement des restaurateurs.



SeADvance, la startup portée par Fabrice Ravignon, apporte une solution de maintenance prédictive innovante basée sur la simulation du vieillissement des équipements industriels. Leur technologie permet de prédire les pannes sur le long terme, répondant ainsi aux besoins critiques des industries dans les secteurs du transport, de la défense et des services publics.

ADVANS LAB a participé à la co-crédation de Owneat en Septembre et a investi dans SeADvance en Octobre.

---

## Investissement dans CRYSTAL Quantum Computing

En juillet dernier, ADVANS LAB a renforcé son engagement dans les technologies de pointe en prenant une participation minoritaire dans CRYSTAL Quantum Computing, une start-up deeptech qui développe un ordinateur quantique innovant basé sur la technologie des ions piégés. Ce partenariat marque une étape clé dans la stratégie d'ADVANS LAB, visant à soutenir des solutions quantiques prometteuses. CRYSTAL Quantum Computing se distingue par son ambition de proposer à terme des services de calcul quantique via le cloud, avec des applications potentielles dans divers secteurs comme la cryptographie, la santé et la simulation industrielle.

## Lancement d'Into The Lab 2024

Le 6 septembre 2024, ADVANS GROUP a annoncé le lancement de son appel à projets annuel via ADVANS LAB, ouvert à tous les salariés. Les participants sont invités à développer une Preuve de Concept (POC) avec le soutien d'ADVANS LAB, favorisant l'émergence d'idées innovantes. Cette année, les projets peuvent porter sur des technologies innovantes, sans thème imposé. Les critères de sélection incluent l'engagement personnel et le potentiel commercial et technologique. Le processus commencera avec la soumission des candidatures, suivie d'une sélection par l'ensemble des employés du groupe courant novembre. Les projets retenus bénéficieront d'un accompagnement complet et d'un investissement pouvant atteindre 100000€ pour la création de startups. ADVANS LAB attend avec impatience de découvrir les innovations prometteuses qui en résulteront !



L'édition 2023 d'Into The Lab a mis en lumière trois projets prometteurs, évalués sur des critères techniques, business et marketing. Voici un aperçu des principales conclusions :

- **SpendMyCrypto** : Ce projet offre une solution intéressante pour les paiements en cryptomonnaie, mais cible un marché de niche, freiné par des barrières psychologiques et des questions de sécurité. Bien que l'équipe soit motivée et le projet bien structuré, le marché reste particulièrement complexe.
- **Nagz** : Une solution de gestion d'événements pour les salariés, intégrée à Microsoft Teams. Le projet est techniquement solide et pourrait être développé en interne, mais son potentiel est restreint par sa dépendance à Teams.
- **Chipmover** : Ce projet ambitieux, centré sur une solution de développement logiciel multi-chipset, fait face à un marché saturé. Son originalité technique est intéressante face aux gros acteurs du milieu.

Pas de lauréat cette année 2024 pour des raisons diverses, mais cette session nous aura permis de grandir et d'identifier de nouvelles façons d'encourager la créativité.

## Un projet collaboratif d'envergure

Début Octobre, le projet collaboratif CEOS2030 a été validé par la BPI. Ce projet, en collaboration avec de nombreux partenaires d'envergure comme Thales Alenia Space, Steel Electronique ou encore Tarides et IP-Maker, cherche à redéfinir les limites de la technologie de calcul embarquée pour l'IA dans les satellites. L'orchestration de multiples cartes de calcul, FPGA ou non, l'utilisation de mémoire de masse spécifique et la technologie unikernel sont au centre de ce projet ambitieux. ELSYS DESIGN participera à la fois au design des FPGAs et à la réalisation d'une IA de détection de changement.



## Programmation des projets R&D 2025

Pour 2025, notre stratégie de recherche et développement vise à anticiper les tendances technologiques de nos clients et à renforcer notre position sur le marché. Nous mettons en œuvre des programmes au sein de nos trois filiales, avec ELSYS DESIGN axé sur quatre initiatives clefs : RISC-V, intelligence artificielle embarquée, test soft & hard embarqués et industrie 4.0, tandis qu'AVISTO se concentre sur les deux axes : cycle de vie des logiciels et industrie 4.0. Enfin, MECAGINE travaille sur l'analyse rapide des phénomènes thermiques sur carte électronique, ainsi que sur la robotique ergonomique dédiée à l'augmentation des capacités physiques humaines.

Parmi nos priorités, outre les projets de R&D collaboratifs que nous menons avec les startups de notre portefeuille, certains clients et laboratoires de recherche publics, nous assurons la continuité des projets liés au RISC-V et à l'intelligence artificielle, avec la poursuite d'un projet de portage de modèle d'IA sur cible processeur. De plus, en 2025, un nouveau projet axé autour de l'IA sur FPGA sera lancé. L'année 2025 verra également paraître des articles scientifiques et des publications autour de nos activités de R&D.



# Notre écosystème d'innovation

Afin d'être prêts pour les futurs enjeux de nos clients, nous avons défini une stratégie globale qui se décline en plusieurs axes : anticiper les tendances de demain, créer des partenariats et des écosystèmes collaboratifs, résoudre des problèmes concrets par l'innovation, et proposer des solutions efficaces. Notre démarche holistique et coordonnée permet ainsi de repousser les frontières technologiques et de stimuler l'innovation.

## Anticiper les tendances technologiques

Pour anticiper les tendances technologiques, nous menons une veille constante. Nous suivons attentivement les publications scientifiques, surveillons les startups innovantes et nous tenons informés via des sources spécialisées. Nous nous efforçons de comprendre les besoins sociétaux en identifiant les défis globaux et en anticipant les évolutions réglementaires. Nous observons de près les leaders d'opinion et analysons les stratégies des grandes entreprises technologiques. Nous participons activement aux communautés tech, en prenant part à des événements et en contribuant à des forums en ligne. Nous favorisons la collaboration interdisciplinaire en croisant les perspectives de différents domaines. Enfin, nous collaborons étroitement avec nos clients et des laboratoires de recherche, établissant des partenariats, menant des processus de co-création et participant à des projets de recherche collaborative. Cette approche globale nous permet d'anticiper avec précision et pertinence les futures tendances technologiques.



## Résoudre des problèmes concrets par l'innovation

Pour résoudre des problèmes concrets par l'innovation, nous adoptons une démarche structurée et collaborative. Nous commençons par identifier précisément le problème en impliquant activement nos clients. Grâce à des entretiens, des ateliers et des observations sur le terrain, nous cernons leurs défis réels et les enjeux associés.

Nous générons ensuite une multitude d'idées via des séances de brainstorming et des techniques de pensée créative. Ces idées sont rigoureusement évaluées en fonction des besoins des utilisateurs et des contraintes du terrain. Ce processus scientifique est encadré par notre équipe de PhD.

Nous développons rapidement des prototypes pour tester nos hypothèses, en collaborant étroitement avec les utilisateurs finaux. Leurs retours guident nos itérations et ajustements.

Enfin, nous mettons en œuvre la solution de manière progressive, en restant attentifs à son impact et prêts à l'adapter. Cette approche itérative et centrée sur l'utilisateur nous permet de transformer des idées innovantes en solutions concrètes et efficaces pour résoudre des problèmes réels.



## Synergie entre ingénierie et R&D

ADVANS GROUP a connu une progression remarquable grâce à la synergie efficace entre nos départements d'ingénierie et la R&D menée par ADVANS LAB. Cette collaboration étroite a stimulé l'innovation et renforcé notre position sur le marché.

Nos ingénieurs sont désormais au cœur du processus de R&D. Leur participation active aux projets de recherche leur permet d'acquérir de nouvelles compétences et de rester à la pointe des avancées technologiques. Cette approche favorise un apprentissage continu et maintient l'expertise de nos équipes d'ingénierie à un niveau d'excellence.

Parallèlement, nous avons mis en place un programme de formation à l'innovation pour l'ensemble de nos managers. Cette initiative développe leur créativité et leur capacité à identifier de nouvelles opportunités de marché, enrichissant ainsi notre stratégie commerciale.

Les résultats de notre R&D se sont traduits par la création d'offres business à forte valeur ajoutée. En capitalisant sur nos avancées technologiques, nous avons conçu des services innovants qui répondent aux besoins émergents de nos clients.

La synergie entre notre ingénierie et notre R&D est un véritable catalyseur de croissance, renforçant nos capacités d'innovation, contribuant au développement professionnel de nos équipes et améliorant constamment notre offre commerciale.

## Créer des partenariats

ADVANS GROUP s'engage résolument dans la promotion de l'innovation à travers la création d'un écosystème dynamique et diversifié. Cette approche se concrétise par l'établissement de partenariats stratégiques dans trois domaines clés :

### **Collaboration avec des Partenaires Industriels et des Laboratoires de Recherche**

ADVANS GROUP s'investit activement dans le montage de projets collaboratifs, associant l'expertise de partenaires industriels de premier plan et l'excellence scientifique de laboratoires de recherche renommés. Ces synergies permettent de catalyser l'innovation, en combinant les ressources et les connaissances de différents acteurs pour relever des défis technologiques complexes. Cette approche collaborative stimule la création de solutions novatrices et renforce notre positionnement à la pointe de l'innovation dans notre secteur.

### **Soutien aux Startups dans la Résolution de Défis Technologiques**

Notre groupe s'est positionné comme un partenaire de choix pour les startups cherchant à surmonter des obstacles technologiques majeurs. En mettant à disposition notre expertise technique et nos ressources, nous aidons ces jeunes entreprises à développer des solutions en rupture avec l'état de l'art actuel. Cette collaboration mutuelle bénéfique nous permet d'être au cœur des innovations émergentes tout en soutenant l'écosystème entrepreneurial.



Ces initiatives stratégiques illustrent l'engagement d'ADVANS GROUP à cultiver un écosystème d'innovation florissant. En tissant des liens étroits avec divers acteurs de l'innovation - des laboratoires de recherche aux startups en passant par les partenaires industriels - nous créons un environnement propice à l'émergence de solutions disruptives et à l'accélération de l'innovation dans notre secteur.

---

## Favoriser l'innovation

Comme depuis plusieurs années, ADVANS GROUP a le plaisir de supporter son appel à projets annuel interne via ADVANS LAB, l'entité dédiée à l'innovation technologique du Groupe. Cette initiative s'inscrit dans la stratégie d'innovation continue et de croissance externe du Groupe, portée par ses collaborateurs et ingénieurs, visant à consolider la position du Groupe comme leader technologique dans son secteur. L'appel à projets est ouvert à l'ensemble des entités du Groupe ADVANS, sans restriction géographique.

L'objectif de cet appel à projets est de positionner le Groupe sur des thématiques d'avenir. Les ingénieurs sont invités à développer des Preuves de Concept (POC) innovantes, avec la perspective de créer des startups viables ou de développer des nouvelles offres de services. ADVANS LAB s'engage à fournir un soutien financier et technologique substantiel, permettant aux participants de se consacrer pleinement à leurs projets innovants.

Dans un effort de promouvoir l'engagement collectif, tous les collaborateurs du Groupe ont l'opportunité de participer au processus de sélection via une plateforme de vote en ligne dédiée. Les POCs les plus prometteurs, une fois validés, seront éligibles à un investissement d'ADVANS LAB pour la phase cruciale de création et de développement de startup.

En cette année 2024, ADVANS GROUP, fidèle à son ADN, privilégiera les projets basés sur des technologies de pointe en électronique, logiciel, intelligence artificielle ou mécanique. Une attention particulière sera portée aux projets deep-tech, directement issus de la recherche et à l'avant-garde de l'innovation technologique.

## L'éthique au service de la planète

En juin 2024, lors de la finale du programme de six mois Advans Accelerator, en collaboration avec Rise Partners, deux startups se sont démarquées pour leurs solutions innovantes et ont été désignées lauréates parmi les six en lice : Oweat et SeADvance.

SeADvance révolutionne la maintenance industrielle avec son approche prédictive avancée. Grâce à son intelligence artificielle, l'entreprise permet d'anticiper les pannes d'équipements critiques jusqu'à 36 mois à l'avance, réduisant drastiquement le gaspillage de matériaux, les interruptions coûteuses et l'empreinte carbone des interventions d'urgence. En éliminant les pannes évitables et en optimisant l'utilisation des ressources, SeADvance contribue à une industrie plus durable et résiliente, tout en assurant la sécurité et la fiabilité des infrastructures stratégiques.



# Into the Lab



## Introduction

En tant que groupe de sociétés technologiques spécialisées dans le domaine du service, ADVANS GROUP, au travers d'AVISTO, ELSYS DESIGN et MECAGINE, anime une communauté grande et variée d'ingénieurs spécialisés. De plus, avec ADVANS LAB, le groupe mène des activités de R&D et d'innovation, ce qui lui permet de dynamiser ses activités, ainsi que les startups de son écosystème.

Dans cette dynamique, ADVANS LAB a lancé à partir de 2022 un appel à projet interne appelé INTO THE LAB. Cet appel à projets interne est un programme intrapreneurial destiné aux ingénieurs du groupe, qui ont la volonté d'entreprendre et de mener des projets innovants, afin de développer de nouveaux produits ou services. Nos intrapreneurs identifient des opportunités et sont valorisés pour prendre des initiatives, en bénéficiant de ressources clefs et du soutien de l'ensemble du groupe.

Enfin, les objectifs longs termes de ce programme sont l'animation de notre communauté, la fidélisation de nos consultants, puis la détection de pépites. Toute pépite identifiée pourra soit être valorisée sous la forme d'une startup, dans lequel, le groupe investira des moyens humains et financier, soit comme une nouvelle offre de service du groupe. Cependant, à l'issue de cet appel à projet, des projets peuvent ne pas être assez matures pour tout de suite passer au stade de startup. Pour cela, le projet pourra continuer d'être incubé en interne pendant encore un an.

## Structure de l'appel à projet

Le programme INTO THE LAB se structure en plusieurs étapes.

Il commence par l'annonce de l'appel à projet. Chaque mois de septembre, les modalités du programme étaient communiquées à l'ensemble des salariés d'ADVANS GROUP France. Depuis cette année, le programme INTO THE LAB est désormais ouvert aux consultants d'ADVANS GROUP partout dans le monde.

Vient ensuite le processus de pré-sélection des projets. Les consultants du groupe ont jusqu'au mois d'octobre pour maturer leur projet (qu'ils soient en groupe ou seul) et bénéficient pour cela, d'un accompagnement personnalisé d'ADVANS LAB.

Une fois présentés, les projets sont soumis au vote de l'ensemble des employés d'ADVANS GROUP, pour une sélection finale en novembre. Pour cela, les porteurs de projet doivent préparer une page web permettant de présenter leur projet ainsi qu'une vidéo de présentation de 3 min.

Les projets sélectionnés rentrent dans la phase de réalisation. Pour cela, il dispose de 9 mois pour développer leur projet et leur preuve de concept, en vue d'une présentation, sous la forme d'un pitch et d'une démonstration technique, devant le CEO du groupe et des directeurs des différents services.

Enfin, ce jury statue sur la poursuite du projet. Cette poursuite peut prendre la forme de la cocréation d'une startup, le montage d'une offre de service, ou encore et pour un temps limité, d'un projet interne pour qu'il gagne en maturité.



## Ressources et accompagnement

ADVANS Group met à disposition des moyens humains et financiers à l'ensemble des équipes.

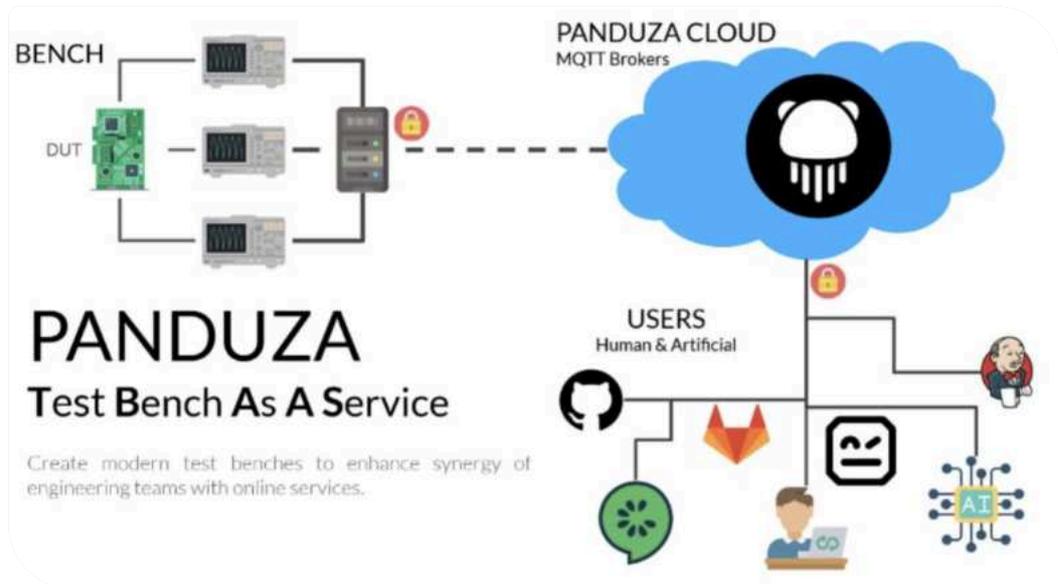
Dans un premier temps, les ingénieurs disposent d'une demi-journée par semaine mise à disposition par le groupe pour travailler sur leur projet. De plus, devant développer à la fois l'aspect technique et commercial de leur projet, deux stagiaires sont recrutés sur la période février/septembre et prise en charge par le groupe, pour les aider les porteurs de projet à accélérer leur développement technique. Enfin, ils ont également accès à des experts du groupe pour les aider sur des tâches précises.

Afin d'accompagner les porteurs de projet, des formations leur sont dispensées chaque mois par ADVANS Lab. Elles se concentrent sur l'expérience utilisateur, sur la mise en place d'un business plan, à l'accompagnement à la réalisation de pitch deck et à leur présentation devant des investisseurs.

Enfin, un pilotage régulier est assuré par ADVANS Lab pour suivre les projets et répondre aux diverses demandes.

## Zoom sur PANDUZA

Le projet PANDUZA propose une solution de laboratoire connecté 2.0 sous la forme d'une plateforme open-source dédiée à la gestion et au contrôle des équipements de laboratoire, dans le domaine de l'électronique et des systèmes embarqués.



- **Connectivité et Automatisation** : PANDUZA intègre des protocoles de communication standard, permettant aux appareils de se connecter facilement au réseau du laboratoire. Cela simplifie la gestion des équipements et réduit les manipulations manuelles.
- **Surveillance en Temps Réel** : Grâce à des interfaces intuitives, les utilisateurs peuvent superviser l'état de leurs dispositifs en temps réel, recevoir des alertes et ajuster les paramètres à distance, optimisant ainsi la précision et la fiabilité des expériences.
- **Personnalisation et Extensibilité** : La plateforme est hautement modulable, ce qui permet aux utilisateurs de personnaliser leur configuration en fonction de leurs besoins spécifiques. Les développeurs peuvent également créer et partager de nouveaux modules, enrichissant ainsi la communauté PANDUZA.
- **Open-Source et Communauté** : En tant que solution open-source, PANDUZA encourage l'innovation collaborative et l'échange de savoir-faire entre les utilisateurs, ingénieurs et chercheurs. Cette approche communautaire permet de constamment améliorer les fonctionnalités et d'adapter la plateforme aux nouveaux défis technologiques.

PANDUZA vise à rendre les laboratoires plus efficaces, connectés, et évolutifs, en offrant une solution qui s'adapte aux besoins changeants des ingénieurs et chercheurs. En intégrant les dernières technologies de l'IoT (Internet of Things), PANDUZA facilite la transition vers des laboratoires intelligents et connectés, capables de répondre aux exigences des secteurs industriels, académiques, et de la recherche.

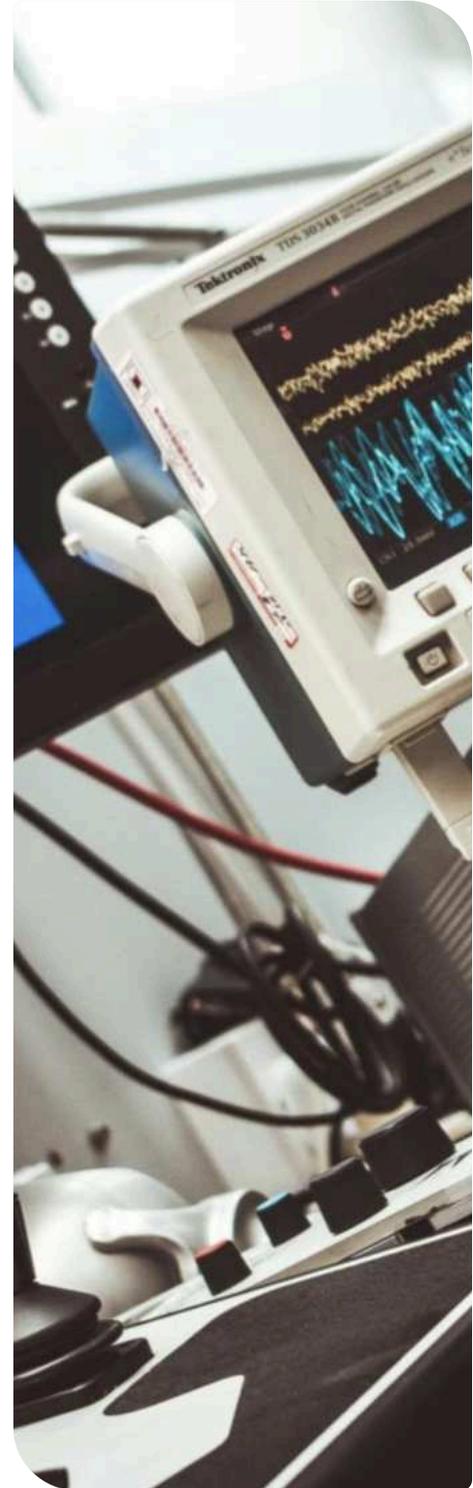
**Intégration Complète des Équipements :** PANDUZA permet de connecter une large gamme d'appareils et de capteurs, centralisant ainsi le contrôle et la gestion de votre laboratoire. Cette intégration facilite la surveillance en temps réel et le diagnostic des équipements, assurant une performance optimale.

**Automatisation des Processus :** Grâce à sa technologie avancée, PANDUZA automatise les tâches répétitives et les processus complexes. Vous bénéficiez ainsi d'une gestion simplifiée des expériences, d'une réduction des erreurs humaines, et d'une augmentation de la productivité.

**Surveillance et Contrôle à Distance :** La plateforme offre des outils de supervision à distance, vous permettant de suivre les performances de vos équipements et d'ajuster les paramètres depuis n'importe où. Cela garantit une réactivité accrue et une gestion efficace des incidents.

**Personnalisation et Modularité :** Avec PANDUZA, vous pouvez adapter la solution à vos besoins spécifiques grâce à sa structure modulaire. Que vous ayez des exigences uniques ou des configurations complexes, PANDUZA offre la flexibilité nécessaire pour répondre à vos défis.

**Support Technique et Formation :** Nous nous engageons à fournir un accompagnement complet pour l'intégration de PANDUZA dans votre laboratoire. Cela inclut un support technique dédié, et des services de configuration pour garantir une adoption réussie de la plateforme.

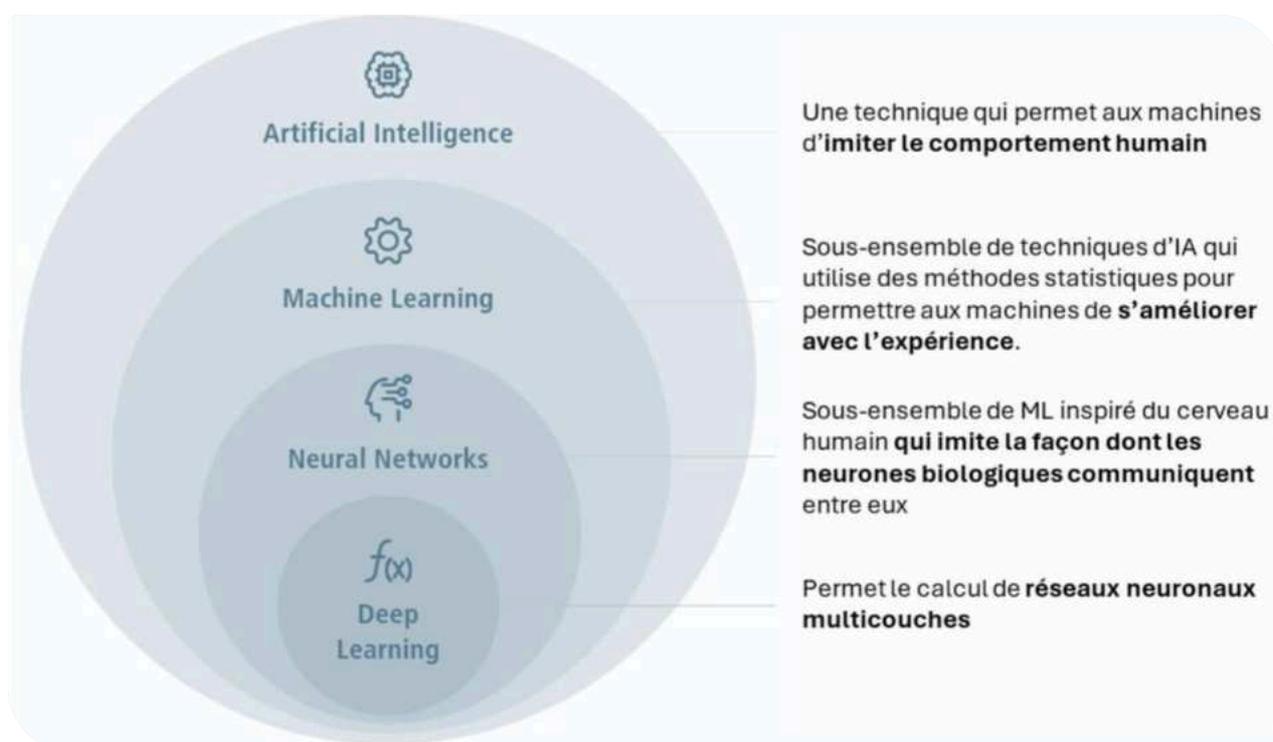


# Deep Dive – Novel AI

L'IA novatrice est un sous-ensemble de l'IA qui fait référence à des mathématiques et des algorithmes fondamentalement nouveaux.



## Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?



## C'est quoi l'IA novatrice ?

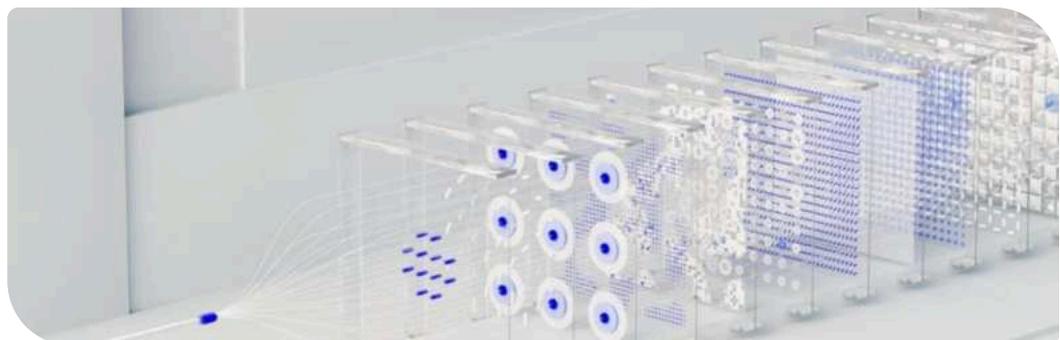
L'intelligence artificielle novatrice (« Novel AI ») fait référence à des avancées mathématiques et algorithmiques fondamentales, introduisant des paradigmes inédits dans les produits et services. Contrairement à l'IA appliquée, qui exploite des techniques éprouvées dans des contextes connus, l'IA novatrice se concentre sur la création d'idées radicalement nouvelles.

Quelques exemples d'IA novatrices sont le TinyML, les systèmes autonomes, les IA sémantiques, l'IA explicable, le chiffrement homomorphe ou encore l'apprentissage fédéré.

## Nous avons connu plusieurs vagues d'IA novatrices au fil du temps

L'IA existe depuis un certain temps. Ce qui était autrefois une nouveauté est aujourd'hui devenu monnaie courante.

	INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	MACHINE LEARNING ET DEEP LEARNING			IA GENERATIVE	IA NOUVELLE	
	1950s Reconnaissance de forme	1970s <i>Hiver de l'IA</i>	1980s Classification	2000s <i>Hiver de l'IA</i>	2010s Prédiction	2020s Génération	Futur Création ?
Produits & Solutions	Naissance de l'IA		Classification de l'écriture manuscrite		Google met en œuvre la recherche par l'IA	Génération de textes, d'images, d'audio et de vidéos	Design de protéines Autonomie niveau 5 ...
Progrès	Le test d'Alan Turing 1er réseau neuronal Voisin le plus proche		RNN / CNN / LSTM Rétropropagation Apprentissage par renforcement		Transformeurs Lib Torch	LLMs Modèles de diffusion	Systèmes totalement homomorphes Hyena ...
Outils	Architecture de von Neumann		Progrès en matière de CPU		Big Data et AWS	Progrès en matière de GPU	TPU Calcul en mémoire Quantique ...



## 2024 a été l'année de la banalisation des LLM. Où en sommes-nous aujourd'hui ?

### Des modèles toujours plus puissants

L'année 2024 a été marquée par le lancement du Llama 3.1 (Meta), modèle open source équipé de 405 milliards de paramètres. Ce dernier rivalise avec des modèles propriétaires comme GPT-4 et Claude 3.5.



### Limites du LLM

Les modèles sont formés à partir de données publiques et sont donc souvent obsolètes, toxiques, hallucinés, biaisés, incorrects sur le plan des faits et violant les droits d'auteur. Ils ont un raisonnement faible et sont inexplicables, ce qui les rend peu fiables. Les connaissances ne s'apprennent pas et ils n'ont donc pas la capacité de travailler dans des contextes différents. Ils requièrent également de grandes quantités de données et calculent sur du matériel spécialisé, ce qui entraîne une forte consommation d'énergie.

### Problèmes de sécurité

Les modèles de plus en plus puissants ont fait exploser les inquiétudes quant à la sécurité des risques liés à l'IA. L'alignement de l'IA est la crainte croissante que les systèmes d'intelligence artificielle n'entrent en conflit avec l'humanité. Nombreux sont ceux qui s'inquiètent de la menace existentielle que l'IA pourrait représenter à l'avenir (par exemple, Geoff Hinton qui a quitté Google).

### Open Source

Ces dernières années ont vu le retour de l'open-source, ce qui a permis d'uniformiser les règles du jeu, car les abus de LLM basés sur les API sont plus faciles à repérer. Au contraire, les logiciels fermés offrent plus de sécurité et de contrôle, mais moins de transparence et entraînent un risque plus élevé de prolifération et d'utilisation abusive.

### **Les GPU, un avantage concurrentiel**

De nombreuses entreprises achètent des GPU pour se doter d'un avantage concurrentiel et de nombreuses entreprises fondatrices vendent des actions pour acheter des capacités de calculs afin de former des systèmes à grande échelle. Nvidia a ainsi enregistré des revenus records.

### **Des réglementations variables selon les juridictions**

Les régulateurs et les décideurs politiques du monde entier s'interrogent sur la meilleure façon de réglementer l'IA et se demandent si de nouvelles lois et réglementations sont vraiment nécessaires. De nouveaux cadres apparaissent, tels que la loi sur l'IA dans l'UE et le code de conduite sur l'IA entre l'UE et les États-Unis, tandis que d'autres nouveaux principes sont introduits, tels que la Frontier AI Taskforce au Royaume-Uni et le US Security Centre aux États-Unis.

## **De nouvelles tendances et opportunités apparaissent pour rendre les modèles plus sûrs et plus performants**

### **Répondre aux préoccupations en matière de sécurité des modèles**

Il existe de nombreuses questions de sécurité concernant les biais, la précision, la fiabilité et les performances des modèles. En outre, la RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback) pourrait aggraver les problèmes de sécurité des modèles en récompensant le piratage. Il est possible de répondre à ces préoccupations et de décoder les "boîtes noires" afin de mieux comprendre les processus de décision exacts.



### **Répondre aux problèmes de sécurité des modèles**

On assiste à une nouvelle vague de "cybersécurité pour l'IA", car les outils de cybersécurité existants ne sont pas encore adaptés à l'IA. Ces outils visent à résoudre les problèmes de sécurité liés au vol de modèles et de données, à l'empoisonnement des données et à la détection des évasions.

### **Besoin de plus de données d'entraînement**

On estime que nous aurons épuisé le stock de données linguistiques de haute qualité en 2025. Il pourrait en résulter un besoin de données synthétiques supplémentaires ou accélérer l'utilisation des données privées, ou encore un changement dans la manière dont les données sont utilisées, par exemple en les entraînant plus longtemps.

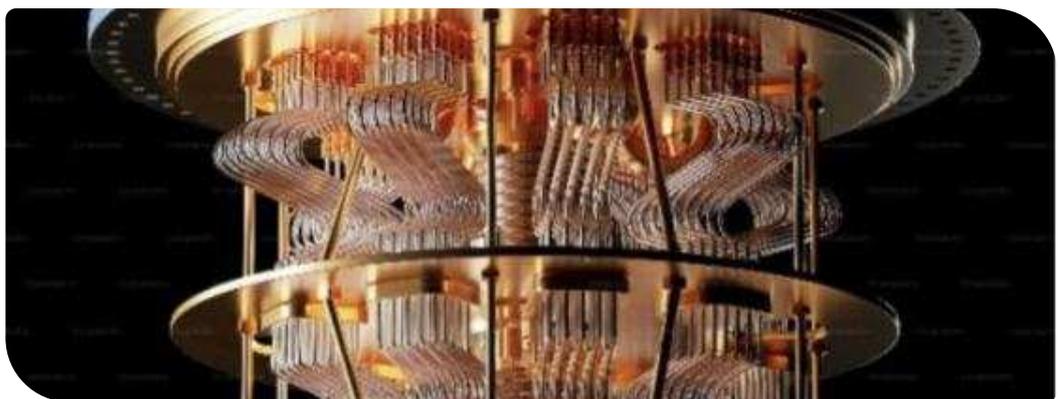


### **Applications dans le domaine de la biologie et de la santé**

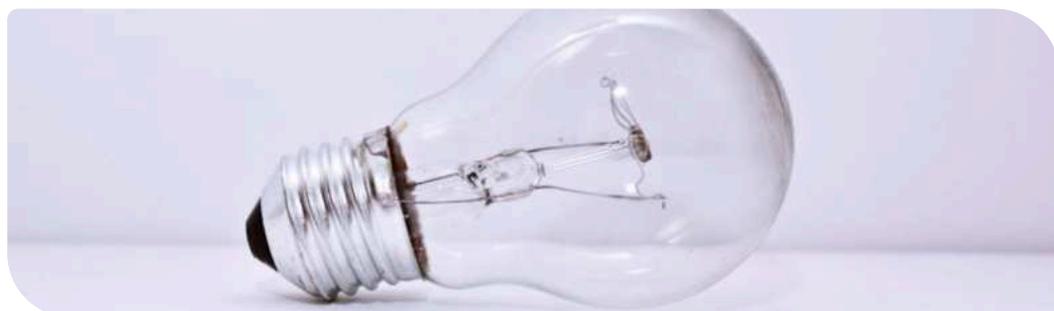
La médecine est l'une des applications de l'IA qui connaît la croissance la plus rapide. L'IA peut être appliquée à la médecine personnalisée, à l'analyse prédictive, à la lecture d'images médicales, etc. Un nombre croissant de modèles de diffusion sont également appliqués à la détermination des protéines de novo (nouvellement synthétisées).

### **Quantique**

Une véritable Intelligence Artificielle Générale pourrait avoir besoin de la puissance du quantique pour accélérer les algorithmes d'IA et permettre le calcul de modèles plus complexes.



## Des domaines passionnants à surveiller



### Modèles plus petits (SML)

Il est largement admis que les modèles ne peuvent pas continuer à devenir de plus en plus grands, en particulier compte tenu de l'intensité des ressources nécessaires à leur formation et à leur déploiement. Au contraire, il sera important de mieux optimiser ces modèles. Nous commençons à voir un intérêt pour des modèles plus petits (SML) avec des ensembles de données plus spécialisés. Par exemple, Microsoft a prouvé qu'il pouvait rivaliser avec des modèles 50 fois plus grands dans certains contextes.

### Modèles spécifiques à un domaine

Certains affirment que les modèles de référence deviendront des produits de commodité. Alors que la plupart des modèles sont formés sur des données publiques, les données les plus intéressantes sont les données privées. La création de valeur pourrait donc provenir de l'utilisation de données propriétaires pour affiner les modèles. Des modèles plus spécifiques à un domaine émergeront donc pour des cas d'utilisation spécifiques.

### Nouvelles architectures

Les architectures existantes sont souvent probabilistes et ne tiennent donc pas compte des réalités du monde. De nouvelles architectures peuvent émerger, comme celles qui utilisent une approche symbolique dans laquelle les modèles sont construits à partir de vérités du monde et font partie de la mémoire à long terme. Cela permet d'apprendre des règles et de les appliquer ensuite à divers contextes. De même, il existe de nouveaux modèles tels que le modèle Hyena de Stanford, qui permet d'atteindre des niveaux de précision plus élevés avec une puissance de calcul moindre.

### Approches alternatives à l'apprentissage par renforcement

L'apprentissage par renforcement (AR) est difficile, coûteux, biaisé et peut poser des problèmes de sécurité. Une vague de nouvelles alternatives est à l'étude, comme le préapprentissage conditionnel, où le retour d'information humain fait partie de la phase de préapprentissage, et l'IA constitutionnelle, où la supervision provient d'un ensemble de principes qui régissent le comportement de l'IA.

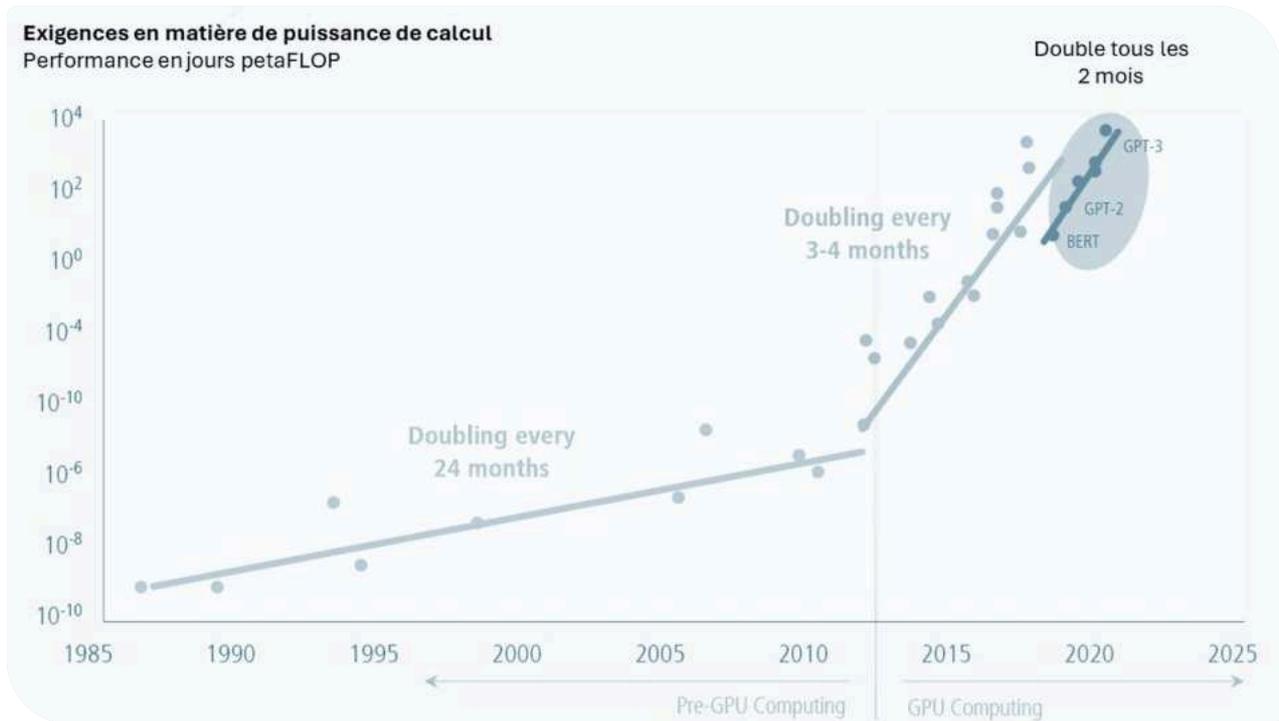
### Technologies d'amélioration de la confidentialité (PET)

Les précieuses informations tirées des données peuvent se faire au détriment de la vie privée, étant donné que les données sont en danger lorsqu'elles sont stockées, en transit ou en cours d'utilisation. Les PET permettent la production, la consommation, le partage et la collaboration de données sensibles tout en respectant la confidentialité des données sous-jacentes, en éliminant ou en réduisant les fuites d'informations lors de l'analyse des données. Les technologies de l'information et de la communication varient en fonction de leurs objectifs et comprennent notamment le chiffrement homomorphe, la confidentialité différentielle, le calcul multipartite sécurisé, les preuves à divulgation nulle de connaissance.



# Deep Dive — Future of Compute

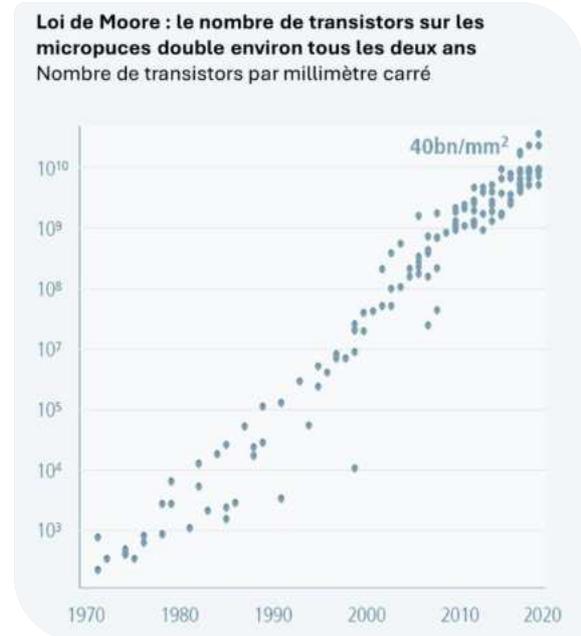
Un besoin exponentiel en puissance de calcul...



Le tsunami de données auquel le monde a assisté au cours de la dernière décennie, combiné à l'adoption accélérée de l'IA dans les applications grand public et d'entreprise, a créé un besoin sans cesse croissant d'infrastructures informatiques plus robustes et plus puissantes, que ce soit en termes de traitement, de stockage, d'interconnexion ou d'orchestration de la charge de travail. Avec des modèles d'IA de plus en plus grands, la fin de la loi de Moore et des considérations sociétales pressantes, un changement de paradigme est nécessaire dans la façon dont cette infrastructure est conçue, construite et exploitée. C'est là tout l'enjeu de l'avenir de l'informatique : inventer les architectures et les technologies de demain qui continueront à stimuler l'innovation et à apporter une nouvelle ère de prospérité au plus grand nombre. Certains experts pensent qu'une société dépensera, en 2025, plus de 1 milliard de dollars pour entraîner un seul grand modèle d'IA...

## ...alors que la puissance de calcul ne double que tous les deux ans

Nous pensons généralement que les calculs doublent et deviennent moins chers chaque année. Cependant, les derniers processeurs M3 d'Apple utilisant le nœud de 3 nm de TSMC utilisent des transistors d'une largeur de 6 atomes seulement. Il est clair que nous approchons rapidement de la limite de réduction des transistors Silicium traditionnels dans les processeurs classiques. De nouvelles technologies seront nécessaires pour répondre à la demande croissante.



## Augmenter la puissance de calcul passera par le traitement des facteurs limitants

### Réduire les besoins en énergie

L'exploration de matériaux nouveaux, tels que les transistors de 3 nm ou les approches analogiques et neuromorphiques, promettent une meilleure efficacité énergétique.

### S'attaquer au goulot d'étranglement de la mémoire

Les solutions comme le calcul en mémoire réduisent le transfert de données entre la mémoire et le processeur, améliorant ainsi les performances.

### Augmenter le débit du réseau

L'informatique optique et en particulier la photonique du silicium pourraient également apporter des bouleversements au niveau du traitement ou de l'interconnexion. La photonique a le potentiel d'éliminer les goulots d'étranglement dans la transmission des données, en particulier dans les situations où de grands ensembles de serveurs doivent être interconnectés.

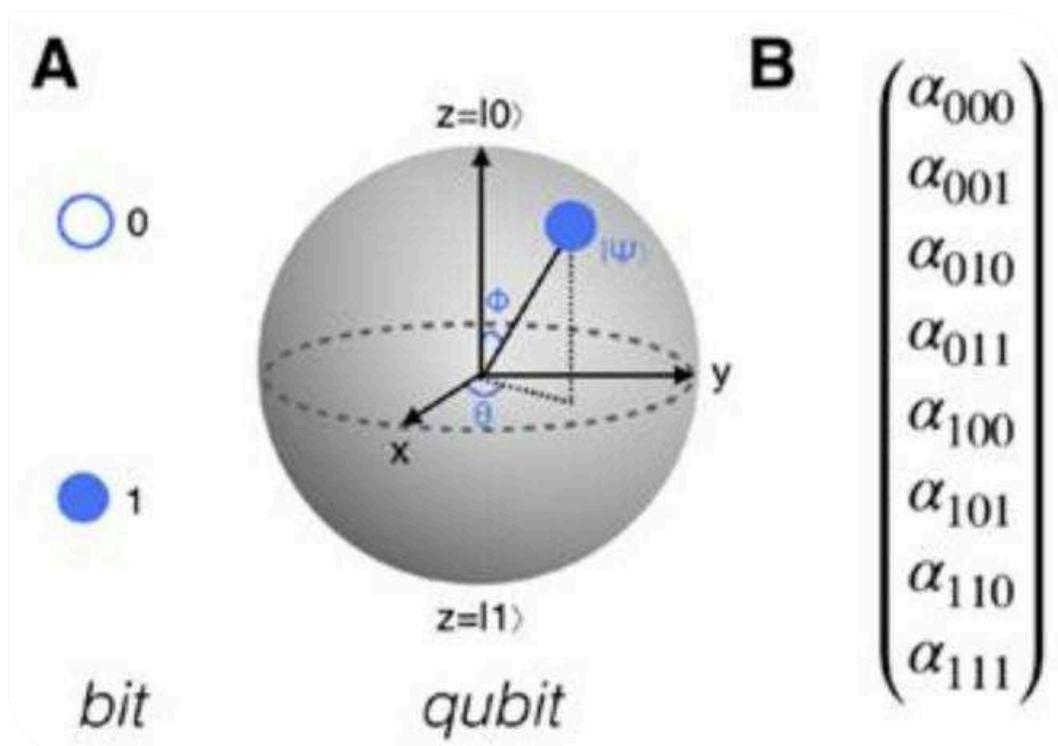
### Alternatives à l'informatique numérique

L'informatique neuromorphique adopte une approche de l'informatique inspirée du cerveau par rapport à l'architecture classique de Von Neumann, en tirant parti de la rareté et en traitant les données au fur et à mesure qu'elles se présentent ; elle promet un traitement en temps réel plus efficace et à faible consommation, mais elle nécessite l'adaptation des pipelines de données.

## Une approche quantique

L'informatique quantique pourrait constituer une catégorie à part entière, compte tenu de sa promesse de rupture et de l'intérêt qu'elle suscite dans les milieux universitaires, chez les entrepreneurs et les investisseurs ; les start-ups et les entreprises construisent différents types de qubits : supraconducteurs, ions piégés, photoniques, atomes neutres, etc.

## Les ordinateurs quantiques offrent de grandes promesses



Les ordinateurs traditionnels fonctionnent avec des bits classiques, qui se limitent à des 0 ou des 1 binaires, et ne peuvent pas exploiter le parallélisme.

Les ordinateurs quantiques exploitent les principes de superposition et d'enchevêtrement, ce qui permet aux qubits d'exister dans plusieurs états simultanément (0 ET 1 en même temps). Cela leur permet d'effectuer des calculs complexes spécifiques en parallèle, ce qui les rend exceptionnellement efficaces pour certaines tâches telles que la factorisation de grands nombres ou la recherche dans de vastes bases de données.

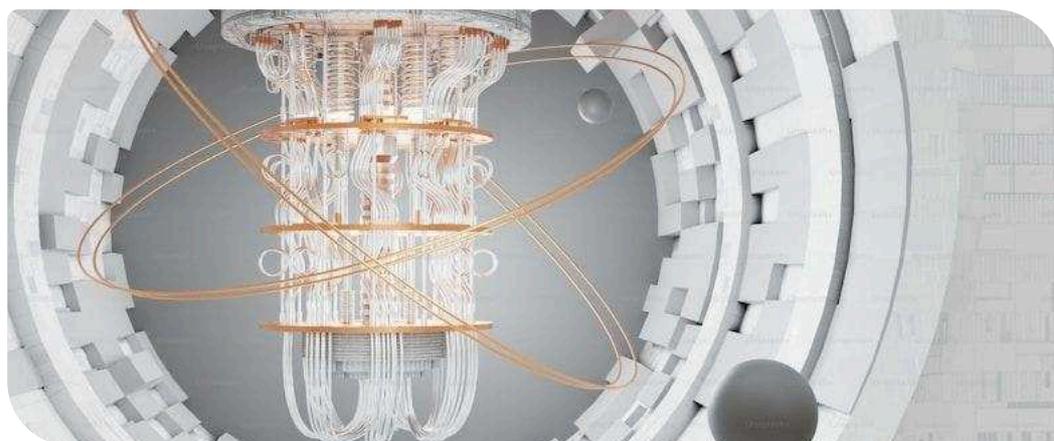
L'obtention de systèmes quantiques pratiques tolérants aux pannes changera la donne et permettra des calculs quantiques plus longs et plus complexes. Combiné à la découverte de nouveaux algorithmes quantiques adaptés à des industries et à des problèmes spécifiques, cela débloquera le véritable potentiel de l'informatique quantique.

En outre, le développement des technologies de communication quantiques ouvrira la voie à des échanges d'informations quantiques sécurisés à l'échelle mondiale, ce qui aura un retentissement sur divers secteurs, notamment la finance et la défense.

Enfin, l'émergence de l'IA quantique (QAI) libérera des modèles fondamentaux plus créatifs, durables et puissants.

Outre les améliorations apportées à la physique traditionnelle des semi-conducteurs, de nouvelles approches de traitement utilisant les phénomènes de la mécanique quantique ont récemment démontré des améliorations significatives dans la résolution de certains types de problèmes.

On peut supposer que plusieurs acteurs y parviendront d'ici à 2030. Le premier secteur touché sera celui de la recherche en physique fondamentale, suivi par la science des matériaux et l'innovation en chimie, puis par la simulation au sens large. L'Europe dispose des meilleurs talents et d'un capital efficace, mais elle n'a qu'un accès limité aux capitaux privés et aux grandes entreprises technologiques.



## L'informatique vestimentaire est le futur format de l'informatique mobile

L'informatique mobile, qui est aujourd'hui dominée par les téléphones et les tablettes, est en train de passer à l'informatique vestimentaire, comme les smartwatches, les lunettes/contacts intelligents et les écouteurs que vous pouvez contrôler par la parole, les mouvements ou les pensées. L'objectif ultime des ordinateurs étant de faire gagner du temps, plus l'ordinateur comprendra rapidement vos intentions et vous fournira les informations dont vous avez besoin, plus il sera efficace dans son travail.

Bien que l'on puisse poser d'innombrables questions éthiques et juridiques sur ces technologies et sur la manière dont elles sont autorisées à fonctionner, leur existence finale semble inévitable.

Meta est actuellement l'acteur dominant dans la catégorie AR/VR/XR/MR avec le casque Quest et les lunettes intelligentes Ray-Ban. Apple est arrivé cette année avec l'Apple Vision Pro, et EssilorLuxottica a renforcé sa position avec l'acquisition de Nuance Hearing. Dans cette dynamique, le groupe a également racheté **Pulse Audition**, startup cofondée avec **Advans Lab**, spécialisée dans les lunettes auditives intelligentes. Ce rachat stratégique permet à **EssilorLuxottica** d'étendre son expertise au-delà de l'optique en intégrant des technologies auditives de pointe, offrant ainsi une solution discrète et performante aux personnes souffrant de perte auditive légère à modérée. Avec cette acquisition, EssilorLuxottica accélère la convergence entre santé visuelle et auditive, affirmant sa place de leader dans l'innovation des dispositifs portables alliant performance et design.

Les fabricants de téléphones portables des grandes entreprises technologiques se développent constamment dans le segment des écouteurs avec les AirPods d'Apple (nouvellement approuvés par la FDA), les écouteurs Pixel de Google et les écouteurs Galaxy de Samsung.

Dans le secteur des montres connectées, l'Apple Watch continue de dominer, tandis que l'acquisition de Fitbit par Google vise à créer une offre compétitive. Samsung continue également d'investir. Le secteur se fragmente également sur des secteurs spécialisés comme la santé ou le sport.

Les entreprises spécialisées dans les interfaces cerveau-ordinateur (BCI) continuent de progresser mais sont encore loin d'un produit commercialement viable, même pour les personnes lourdement handicapées.

De nouveaux formats commencent également à être expérimentés, comme la broche intelligente de Humane.



## L'informatique ambiante remplacera l'informatique de bureau

L'informatique de bureau, y compris les ordinateurs portables et les téléviseurs intelligents, est en train de passer à l'informatique ambiante. L'informatique ambiante peut être décrite comme une évolution des appareils que vous utilisez lorsque vous êtes à un endroit fixe et qui vous appartiennent exclusivement, vers l'intégration de l'informatique dans les espaces dans lesquels nous vivons y compris nos maisons, nos lieux de travail, nos moyens de transport, nos espaces sociaux et nos lieux commerciaux.

La manière dont les gens utiliseront ces outils dans un contexte d'informatique ambiante sera multimodale, tirant parti des méthodes d'entrée/sortie historiques telles que les claviers, les télécommandes, les écrans et les haut-parleurs, tout en intégrant de nouveaux modes d'interaction tels que la voix, le geste, l'expression faciale et la détection d'objets.

### Ordinateurs de bureau / portables

Les ordinateurs de bureau et les ordinateurs portables passeront du statut d'ordinateurs personnels à celui d'ordinateurs dépourvus d'état (stateless), auxquels plusieurs utilisateurs pourront se connecter et accéder en toute sécurité à leur environnement unique.

### Téléviseurs / écrans intelligents

Les utilisateurs pourront accéder en toute sécurité à l'ensemble de leurs contenus et de leurs fichiers directement à partir de n'importe quel écran, en utilisant diverses modalités pour la saisie des données.

### Haut-parleurs intelligents

Les haut-parleurs tels que Apple HomePod, Google Home, Amazon Echo, Meta Portal et Zoom Meeting Rooms passeront du statut d'appareils indépendants à celui de nœuds totalement intégrés dans un système ambiant holistique.



### Voitures intelligentes

Les voitures définiront de plus en plus un « troisième espace » clé où les grandes technologies (Apple CarPlay et Android Auto) rivaliseront avec les marques automobiles comme Tesla pour l'expérience d'engagement de l'utilisateur lors de ses déplacements. Ce phénomène s'accélérera avec la généralisation de la conduite autonome.



### Appareils intelligents

À mesure que la connectivité et l'intelligence périphérique pénètrent plus profondément dans les petits appareils, les réfrigérateurs, les grille-pains, les portes et les fenêtres commenceront à ressembler à des extensions d'une expérience ambiante globale plutôt qu'à des produits monofonctionnels déconnectés.

### Le cloud se sépare en un cloud centralisé et un cloud distribué.

L'informatique en ligne telle que AWS, GCP et Azure connaît une bifurcation entre l'informatique en ligne centralisée et l'informatique en ligne décentralisée/distribuée. Alors que nous nous attendons à ce que les fournisseurs d'informatique en nuage centralisée, tels que les grandes entreprises mentionnées ci-dessus, continuent à fournir une solution gérée de manière centralisée, où ils contrôlent l'allocation des ressources en interne, nous voyons également émerger de nouvelles technologies qui offrent des alternatives crédibles en utilisant du matériel qui n'est pas détenu en totalité par une entreprise.

Concrètement, nous nous attendons à ce que les entreprises et les particuliers soient en mesure de stocker des fichiers et d'exécuter des charges de travail informatiques sur les appareils d'autres personnes via un système d'exploitation et une infrastructure qui gèrent l'allocation des ressources, la confidentialité, la sécurité et la compensation pour ceux qui prêtent leur appareil au réseau pour l'utiliser.

Parmi les exemples triviaux de cas d'utilisation, citons le rendu d'une vidéo par un étudiant sur les ordinateurs portables d'autres étudiants pendant qu'ils dorment, au lieu de payer AWS, ou la formation d'un modèle ML par une entreprise sur le matériel d'autres entreprises lorsqu'il n'est pas utilisé en interne, au lieu d'utiliser Azure. Alors que les grandes entreprises technologiques offriront probablement cette capacité aux utilisateurs de leur matériel, nous pensons également qu'une nouvelle approche agnostique en matière de matériel peut bénéficier d'un pool plus large de ressources de calcul pour offrir des performances supérieures.



Les technologies de la blockchain commencent à explorer la manière dont ces types d'outils pourraient se présenter, et nous nous attendons à une innovation continue dans ce domaine.

## **La bataille des systèmes d'exploitation du futur est lancée**

Les grandes entreprises tech investissent massivement pour créer les systèmes d'exploitation de demain, espérant ainsi renforcer leur domination. Apple, Google et Amazon, entre autres, y voient une opportunité de contrôler encore plus de valeur numérique, d'imposer leurs règles et de générer des milliards. En parallèle, les startups, sources historiques d'innovations comme Android, ont une chance de percer. Si elles parviennent à rester indépendantes, elles pourraient devenir les nouveaux leaders technologiques de cette ère numérique.

# Deep Dive — Space Tech

Depuis les années 1960, le paysage spatial a évolué, passant d'une compétition gouvernementale à un écosystème diversifié où entreprises privées et nouveaux acteurs nationaux jouent un rôle crucial. SpaceX a ouvert la voie avec ses fusées réutilisables, réduisant les coûts de lancement par un facteur de 10, avec Starship prévu pour réaliser des réductions encore plus spectaculaires.

## Histoire de l'exploration spatiale

L'exploration de l'espace est née d'une compétition intense entre les puissances mondiales, alimentée à l'origine par des rivalités politiques, sociétales et économiques. Le lancement emblématique du Spoutnik par l'Union soviétique a déclenché l'ambitieux programme Apollo des États-Unis, qui a atteint son apogée avec l'alunissage historique de Neil Armstrong en 1969.

Toutefois, cette ère de triomphe a été de courte durée, puisque le programme Apollo a été rapidement suspendu, trois ans seulement après l'alunissage. Les coûts élevés et les risques associés à l'exploration spatiale ont conduit à une période surnommée « l'hiver de l'espace ». Il faudra attendre près de cinq décennies pour que l'humanité renoue avec ses aspirations lunaires, avec en point d'orgue les missions Artemis.



## Le paysage spatial actuel

Ce qui était autrefois un domaine dominé par les gouvernements a évolué vers un écosystème diversifié. De nouveaux participants tels que l'Inde, la Chine, divers États arabes et des entreprises privées comme SpaceX, Amazon et OneWeb sont entrés en scène, ce qui laisse entrevoir un paysage d'opportunités en plein essor. Le rôle de l'Europe dans cette nouvelle ère repose sur l'exploitation de ses atouts pour apporter des contributions significatives.

Dans le domaine de l'espace contemporain, deux tendances fondamentales sont en train de redessiner le paysage. Premièrement, les efforts pionniers de SpaceX pour développer des fusées réutilisables, illustrés par les atterrissages réussis des fusées Falcon 9 en 2015, ont radicalement modifié l'économie des voyages spatiaux. Les coûts de lancement ont chuté de 50000USD par kilogramme à l'époque de la navette spatiale à 5000USD par kilogramme, et des réductions supplémentaires de 10 fois sont attendues avec l'arrivée de Starship. Deuxièmement, les gouvernements reconnaissent l'importance géopolitique de l'accès à l'espace et les utilités des biens spatiaux. Ces biens remplissent désormais des fonctions essentielles qui vont au-delà de la défense et englobent la surveillance du changement climatique, la gestion des incendies de forêt et de l'eau, ainsi que le suivi des biens à l'échelle mondiale.



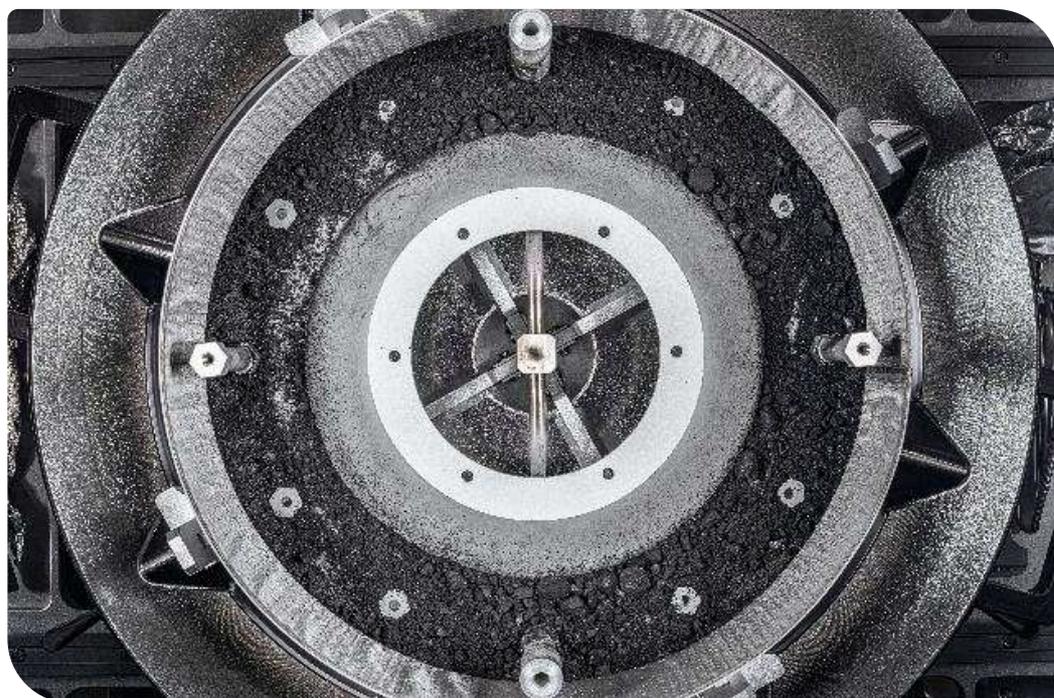
## Perspectives d'avenir

Si l'on se projette dans l'avenir, l'exploration spatiale est prête à subir des transformations. Les limites imposées par la masse aux modèles commerciaux sont sur le point d'être résolues avec l'introduction de lanceurs super lourds tels que Starship. Ce changement devrait permettre de passer de la miniaturisation à la construction d'infrastructures plus grandes et plus faciles à fabriquer, telles que des classes de satellites de très grande taille et des stations spatiales privées.

Cependant, l'industrie spatiale est encore jeune et doit faire face à de nombreux défis en matière de chaîne d'approvisionnement. De nombreuses entreprises s'efforceront de

rendre les chaînes d'approvisionnement non seulement plus rapides, mais aussi plus résistantes.

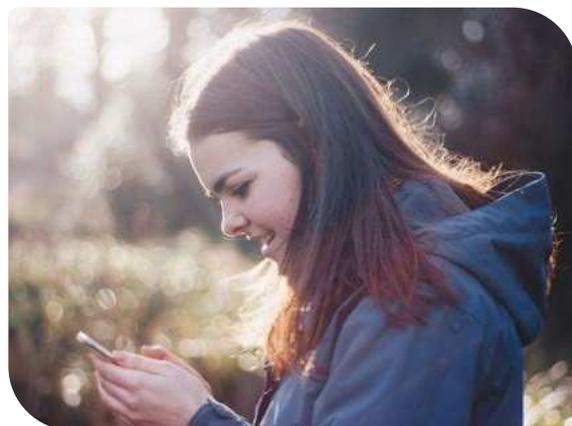
La trajectoire future prévoit la montée en puissance de champions régionaux, soulignant l'importance de la souveraineté dans le domaine spatial. Cela signifie un changement dans la dynamique de l'exploration spatiale, la transformant d'un domaine exclusif accessible seulement à quelques-uns en une arène ouverte à un plus large éventail d'acteurs, chacun contribuant à l'expansion de la frontière des efforts humains au-delà de la Terre.



L'influence de la technologie spatiale sur notre vie est déjà énorme et devrait encore s'accroître grâce à de nombreux nouveaux cas d'utilisation passionnants.

### **Communication**

La connectivité internet et la télédiffusion, assurées par des satellites basés dans l'espace, permettent une communication mondiale, garantissant un accès continu à l'information et au divertissement dans le monde entier.



### Observation de la Terre

Les satellites météorologiques fournissent des données vitales pour la prévision et le suivi des conditions météorologiques, et permettent de lancer des alertes précoces en cas de catastrophes naturelles. Ils contribuent à la planification agricole, à l'évaluation de la santé des cultures, à la gestion des ressources en eau et au suivi des changements environnementaux.



### Navigation

La technologie GNSS (GPS, Galileo...) intégrée dans divers appareils facilite la localisation précise, améliorant ainsi les activités quotidiennes telles que la conduite, la recherche d'itinéraires et l'utilisation d'applications de covoiturage, en garantissant une navigation efficace et précise.



### Futurs cas d'utilisation

Le potentiel futur de la technologie spatiale s'étend à divers domaines tels que l'exploitation minière des astéroïdes, la fabrication d'organes et de semi-conducteurs dans l'espace, offrant des possibilités novatrices de révolutionner les industries et de relever divers défis sur Terre.



En outre, les gouvernements ont compris que l'espace est la nouvelle frontière ainsi qu'une technologie d'infrastructure cruciale.



Image satellite montrant un convoi de 64 km de véhicules militaires entrant en Ukraine



L'Ukraine se tourne vers Elon Musk et Starlink alors que les forces russes ont mis hors service l'internet terrestre

## Chiffres clés



**8**  
Projets R&D.



**3**  
Articles scientifiques.



**TRL1**  
TRL moyen à l'entrée.



**TRL4**  
TRL moyen à la sortie.



**99**  
Nombre d'ETP  
impliqués dans ces  
projets.



**18**  
Nationalités  
différentes.



**6.9M**  
Montant investi en €.



*e-accessibility®*

La version numérique de ce document est conforme aux normes pour l'accessibilité des contenus du Web, les WCAG 2.2, et certifié ISO 14289-1. Son ergonomie permet aux personnes handicapées moteurs de naviguer à travers ce PDF à l'aide de commandes clavier. Accessible aux personnes déficientes visuelles, il a été balisé de façon à être retranscrit vocalement par les lecteurs d'écran, dans son intégralité, et ce à partir de n'importe quel support informatique.



# ADVANS GROUP | [www.advans-group.com](http://www.advans-group.com)

Direction Marketing et Communication  
191 Avenue Aristide Briand, 94230 Cachan