

Le quantique, nouveau front de la puissance technologique chinoise

Par Simon MENET

Chargé de recherche à la Fondation pour la recherche stratégique (FRS)
et doctorant en Science politique à l'Institut national des Langues et Civilisations orientales

Et Tom Abram

Chargé de recherche à la FRS et doctorant en Science politique
au Centre de Recherches internationales (Sciences Po/CNRS)

La Chine s'est imposée en deux décennies comme l'un des principaux pôles mondiaux des technologies quantiques. Dans cet article, nous examinons les ressorts de cette ascension, et montrons comment Pékin fait du quantique un levier de souveraineté technologique, de développement industriel et de modernisation militaire, sur fond de rivalité accrue avec les États-Unis. Fondée sur un pilotage étatique étroit, une forte mobilisation des acteurs publics et une intégration civilo-militaire poussée, la stratégie chinoise vise à structurer une filière nationale articulée autour de *clusters* régionaux capables d'accélérer l'innovation et d'accroître l'auto-suffisance technologique du pays. Notre article met en lumière l'avance chinoise dans les communications quantiques, les progrès rapides en informatique et capteurs quantiques, et les ambitions militaires associées. Nous soulignons, enfin, les limites persistantes du secteur, entre dépendances extérieures, fragmentation des politiques publiques, retards dans certaines applications commerciales et pénurie de talents.

« [La Chine conserve] une position de leader international en communication quantique, se maintient au premier rang mondial en informatique quantique et a rejoint les standards internationaux les plus avancés dans plusieurs domaines de la métrologie quantique. »

*Pan Jianwei, physicien
et « père » du quantique en Chine,
mars 2026¹*

Longtemps perçue comme un acteur en rattrapage, la Chine s'est imposée en deux décennies comme l'un des principaux pôles mondiaux de recherche et d'innovation dans les technologies quantiques. Pékin revendique aujourd'hui une position de premier plan dans plusieurs segments clés, notamment les communications quantiques, où la Chine concentre près d'un tiers des dépôts de brevets au niveau mondial², et multiplie les projets d'ampleur comme la mise en place en 2025 de

la plus longue liaison quantique intercontinentale entre Pékin et Stellenbosch, en Afrique du Sud, *via* satellite³.

Cette montée en puissance s'inscrit dans une stratégie de prééminence technologique impulsée par Xi Jinping et déclinée dans les principaux documents programmatiques, à l'instar du 15^e plan quinquennal (2026-2030), adopté en mars 2026. Tout en poursuivant le soutien à la recherche, ce nouveau cycle met davantage l'accent sur l'auto-suffisance et l'industrialisation des technologies quantiques.

Soutenue par un pilotage étatique étroit, un écosystème dynamique et fortement territorialisé autour de quelques grands pôles académiques et industriels, ainsi qu'une intégration civilo-militaire poussée, cette trajectoire traduit des ambitions qui dépassent largement le seul cadre scientifique. À travers l'étude de l'environnement quantique chinois, de ses avancées technologiques et de ses limites persistantes, nous analysons, dans cet article, la manière dont la Chine entend faire du quantique un levier de souveraineté, de compétitivité industrielle et de puissance.

¹潘建伟委员：把“卡点”变“支点”，我国量子科技多方面跃居国际前列 [Pan Jianwei, membre de la CCPPC (Conférence consultative politique du peuple chinois) : En transformant les « points de blocage » en « points d'appui », la technologie quantique de mon pays a fait un bond en avant dans le monde à bien des égards] », *China Science Daily*, 5 mars 2026, <https://news.ustc.edu.cn/info/1056/94271.htm>

²“Quantum technology monitor”, McKinsey & Company, 2025.

³“Chinese-led team achieves world's first 10,000-km quantum-secured communication”, Xinhua, 21 mars 2025, http://english.scio.gov.cn/chinavoices/2025-03/21/content_117778711.html

Le quantique, maillon essentiel de la puissance technologique chinoise

Une priorité stratégique entérinée au plus haut niveau

Le soutien de la Chine à la recherche quantique remonte au début des années 2000, principalement à travers de grands programmes nationaux tels que le plan 973 pour la recherche fondamentale⁴. Dès 2001, l'équipe du professeur Guo Guangcan, figure pionnière du quantique, bénéficie de ces financements. Cette dynamique s'accompagne de la création, à Hefei, du Laboratoire clé d'information quantique de l'Académie chinoise des sciences (CAS), première structure provinciale entièrement consacrée à ces recherches⁵.

Au cours des années 2000, plusieurs projets structurants émergent sous l'impulsion d'un nombre restreint de chercheurs, principalement autour de Guo Guangcan et Pan Jianwei. Toutefois, c'est à partir de l'arrivée au pouvoir de Xi Jinping, en 2012, que la Chine entre véritablement dans une nouvelle phase de développement des technologies quantiques, qui font l'objet d'une attention particulière de la part des autorités chinoises.

Xi Jinping s'implique personnellement dans ce domaine, qu'il élève au rang de priorité stratégique. Il se rend, notamment, à deux reprises, en 2013 puis en 2016, à l'Université des sciences et technologies de Chine (USTC) à Hefei, berceau de la recherche quantique chinoise. Il préside également plusieurs sessions d'étude collective du Bureau politique du Comité central du Parti communiste, en 2013, 2016 et 2020, consacrées aux technologies quantiques. À cette occasion, Xi Jinping déclare :

« Le monde d'aujourd'hui subit de profonds changements jamais vus depuis un siècle, et l'innovation technologique constitue l'un des facteurs clés de ces transformations [...] Il est nécessaire de bien comprendre l'importance et l'urgence du développement des technologies quantiques, et de renforcer la planification stratégique et l'organisation du système de développement de ces technologies »⁶.

Dans la lignée de ces impulsions politiques, les technologies quantiques sont progressivement intégrées au cœur de l'agenda stratégique chinois. L'informatique et la communication quantiques figurent parmi les grands projets nationaux à l'horizon 2030, et sont inscrites dans

les principaux documents programmatiques, à l'instar du plan Made in China 2025 et les plans quinquennaux successifs. Le 14^e plan quinquennal (2021-2025) les associe aux « industries stratégiques émergentes », aux « principales innovations en matière de technologies numériques », ainsi qu'au « renforcement simultané de la défense nationale et de la puissance économique »⁷, soulignant explicitement leur caractère dual.

Alors que le 14^e plan quinquennal privilégiait principalement la recherche et l'innovation, le 15^e plan (2026-2030) met davantage l'accent sur la structuration des chaînes de valeur, avec une priorité accordée à la commercialisation et à l'industrialisation des technologies quantiques. Celles-ci y sont placées en tête des sept « industries futures », définies comme des secteurs émergents à fort potentiel, appelés à jouer un rôle déterminant dans le développement économique et social à long terme⁸. Cette orientation s'inscrit plus largement dans la stratégie d'autosuffisance technologique promue par Pékin, qui vise à réduire les dépendances extérieures dans les secteurs critiques.

Si le potentiel économique des technologies quantiques est désormais davantage mis en avant, notamment sous l'effet de l'expansion rapide de l'écosystème chinois (voir sous-partie « Un écosystème quantique chinois fortement territorialisé et dual »), l'intérêt de Pékin pour ce domaine relève avant tout d'enjeux de puissance et de sécurité nationale.

Les technologies quantiques constituent l'un des piliers des ambitions chinoises de prééminence technologique mondiale à l'horizon 2049, avec l'objectif de dépasser les États-Unis, à la fois principal rival et référence technologique. En même temps, l'essor du quantique répond à des impératifs sécuritaires croissants dans un contexte de rivalité sino-américaine et de préoccupations liées, notamment, au cyberespionnage. Les révélations d'Edward Snowden sur l'ampleur des capacités des services de renseignement américains ont marqué un tournant majeur dans les investissements chinois en matière de communications sécurisées et de cryptographie quantique⁹. Comme aux États-Unis et en Europe, l'attrait chinois pour les technologies quantiques tient également à leur « potentiel militaire considérable », selon un chercheur de l'Université nationale de

⁴ « 科学技术部关于申报2001年《国家重点基础研究发展规划》项目建议书的通知 [Notice from the Ministry of Science and Technology Regarding the Submission of Project Proposals for the 2001 National Key Basic Research Development Plan] », via PKU Law Database.

⁵ Hideki Tomoshige et Phillip Singerman, « Understanding China's quest for quantum advancement », Center for Strategic and International Studies, 2026, <https://www.csis.org/analysis/understanding-chinas-quest-quantum-advancement>

⁶ « 深刻认识推进量子科技发展重大意义 加强量子科技发展战略谋划和系统布局 » [Deeply understand the great significance of promoting the development of quantum technology and strengthen strategic planning and systematic layout for the development of quantum technology], *People's Daily*, 18 octobre 2020, <http://politics.people.com.cn/BIG5/n1/2020/1018/c1024-31895872.html>

⁷ « 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要 [Outline of the 14th five-year plan for national economic and social development and the long-range objectives through the year 2035 of the people's Republic of China] », gov.cn, 2021, <https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202103/P020210313315693279320.pdf>

⁸ Les six autres secteurs prioritaires sont la bio-fabrication, l'énergie hydrogène, l'énergie de fusion nucléaire, les interfaces cerveau-machine, l'intelligence incarnée et les communications mobiles de sixième génération (6G).

Pour plus de détails, voir : « 加速布局未来产业 打造经济发展新增长量 [Accelerating the layout of future industries to create new growth points for economic development] », National Development and Reform Commission, 4 décembre 2025, https://www.ndrc.gov.cn/wsdwhfz/202512/t20251204_1402236.html

⁹ KANIA E. B. & COSTELLO J. K. (2018), « Quantum hegemony? China's ambitions and the challenge to U.S. innovation leadership », Center for a New American Security, septembre, <https://www.cnas.org/publications/reports/quantum-hegemony>

technologie de la défense (NUDT)¹⁰. Le *Quotidien de l'Armée populaire de libération* (APL) identifie à cet égard quatre domaines clés d'application : sécurité des communications ; navigation et positionnement de haute précision ; renseignement, surveillance et reconnaissance (ISR) ; et supériorité informationnelle sur le champ de bataille¹¹.

Enfin, les technologies quantiques représentent un instrument de prestige pour le régime chinois. Xi Jinping n'hésite pas à mettre en avant les succès du pays dans ce domaine, comme lors de ses vœux pour l'année 2018 ou dans son rapport au 20^e Congrès du Parti, où l'informatique quantique est présentée comme l'une des grandes avancées scientifiques de la décennie¹².

Un modèle d'innovation quantique largement dirigé par le Parti-État

Le modèle chinois d'innovation quantique se distingue nettement de celui des États-Unis ou de la France par le rôle central qu'y joue le Parti-État. Aux États-Unis, l'innovation en informatique quantique repose principalement sur les grandes entreprises technologiques comme Google ou IBM, un tissu dynamique de startups et une recherche universitaire relativement insularisée de l'intervention des pouvoirs publics¹³. À l'inverse, en Chine, le développement des technologies quantiques est structuré autour d'un pilotage étatique étroit, dans lequel les autorités publiques interviennent à tous les niveaux : orientation industrielle, financement de l'innovation et de grands projets, soutien et contrôle des universités publiques, création de fonds dédiés ou encore captation de talents.

L'ampleur exacte des investissements publics chinois demeure difficile à évaluer, tant les chiffres officiels agrègent des dépenses de nature différente. Les montants annoncés témoignent néanmoins d'une montée en puissance continue, qui culminerait autour de 15,3 milliards de dollars selon McKinsey¹⁴. Ce chiffre, largement repris par la littérature scientifique et les médias, doit toutefois être nuancé¹⁵. Il correspond davantage à des objectifs politiques affichés qu'à des financements effectivement déployés. Il inclut en outre

des dépenses d'infrastructure majeures, telles que le Laboratoire national des sciences de l'information quantique de Hefei, le réseau national de communication quantique de 12 000 kilomètres, ou encore les programmes satellitaires comme Mozi. Plusieurs médias spécialisés chinois, dont *PE Daily*, évoquent des financements de 30 milliards de yuans (environ 4,3 milliards de dollars) pour la R&D quantique au titre du 15^e plan quinquennal¹⁶ – un chiffre cohérent avec les ordres de grandeur visibles aux États-Unis.

Cette prééminence du secteur public ne signifie pas l'absence d'investissements privés. Depuis 2024, le secteur connaît même une reprise des levées de fonds. En avril 2026, l'entreprise SpinQ Technology, spécialisée dans l'informatique quantique supraconductrice, et basée à Shenzhen, a levé 600 millions de yuans (environ 87 millions de dollars), portant le total de sa série C à près d'un milliard de yuans en trois mois¹⁷. Quelques jours auparavant, l'entreprise pékinoise QBoson, active dans le quantique photonique, annonçait une levée de fonds de série B d'un montant similaire¹⁸. De telles opérations, jusque-là concentrées aux États-Unis et en Europe, marquent un retour de capitaux privés dans un secteur longtemps caractérisé par la faiblesse des financements commerciaux.

Cette dynamique reste toutefois fortement encadrée par le gouvernement, avec une supervision aux niveaux central, provincial et municipal. Les données de la plateforme TQI Intelligence montrent qu'avant 2022, les levées de fonds des entreprises quantiques chinoises demeuraient généralement modestes – entre 1 et 16 millions de dollars –, et provenaient essentiellement de véhicules d'investissement liés aux autorités publiques, tels que CAS Star, ICBC Capital ou Hefei High-tech Venture Capital¹⁹. Les principales start-ups du secteur conservent également des liens étroits avec les universités publiques et les acteurs de la défense (voir sous-partie « Un écosystème quantique chinois fortement territorialisé et dual »), tandis que les principaux géants technologiques chinois se sont progressivement désengagés du secteur. Alibaba et Baidu ont ainsi réduit, voire abandonné, leurs activités de recherche quantique, transférant une partie de leurs équipements et

¹⁰ «国防科大教授刘杨钺为您讲述：“深度科技化”带来战争新形态 [Professor Liu Yangyue of the National University of Defense Technology tells you: “Deep technological advancement brings new forms of war”].», *PLA Daily*, 13 août 2021, http://www.81.cn/jx_208569/10076273.html

¹¹ «量子技术的军事应用引关注 [Military applications of quantum technology attract attention]», *PLA Daily*, 6 juillet 2021.

¹² « Texte intégral du rapport au 20^e Congrès national du Parti communiste chinois », PRC Ministry of Foreign Affairs, 25 octobre 2022, https://www.fmprc.gov.cn/fra/wjdt/zyjh/202210/t20221026_10792097.html

¹³ «China is catching up with America in quantum technology», *The Economist*, 31 décembre 2024, <https://www.economist.com/business/2024/12/31/china-is-catching-up-with-america-in-quantum-technology>

¹⁴ «2022 Quantum technology monitor», McKinsey & Company. Le chiffre de 15,3 milliards de dollars a été pour la première fois avancé en 2022, puis repris dans les différents rapports de McKinsey depuis.

¹⁵ IVEZICM. (2026), «The \$15.3 billion number that everyone cites and nobody can verify», *Post Quantum*, 3 avril, <https://postquantum.com/china-quantum-ambition/china-quantum-investment-unknownable/>

¹⁶ «量子科技产业爆发，科大国创前瞻布局进入收获期 [The quantum technology industry is booming, and USTC's forward-looking strategic layout for innovation is entering a harvest period]», *PE Daily*, 9 février 2026, <https://news.pedaily.cn/20260209/123767.shtml>

¹⁷ «SpinQ technology secures nearly 1 billion Chinese yuan in Series C. funding to scale industrial quantum computing», *SpinQ*, 3 avril 2026, <https://www.spinquanta.com/news-detail/SpinQ-Technology-Secures-nearly-one-Billion-Chinese-Yuan-in-SeriesC20260403>

¹⁸ «Chinese quantum startup QBoson raises \$145 million to scale chip production», *Quantum Insider*, 6 avril 2026, <https://thequantuminsider.com/2026/04/06/chinese-quantum-startup-qboson-raises-145-million-to-scale-chip-production/>

¹⁹ «China's quantum sector sees investment surge as larger funding rounds return», *Quantum Insider*, 6 avril 2026, <https://thequantuminsider.com/2026/04/06/chinas-quantum-sector-sees-investment-surge-as-larger-funding-rounds-return/>

infrastructures à des entités publiques²⁰. Dans le même temps, China Telecom Quantum Group, une filiale du conglomérat d'État China Telecom, s'est imposée ces dernières années comme un acteur stratégique dans le domaine de l'informatique et des communications quantiques, prenant, notamment, le contrôle en janvier 2025 du fleuron QuantumCTek.

Cette orientation étatique s'incarne, notamment, dans le rôle croissant des fonds d'orientation gouvernementaux dans l'écosystème quantique²¹. En mars 2025, le directeur de la Commission nationale du développement et de la réforme (NDRC) a annoncé la création d'un Fonds national d'orientation pour le capital-risque, dont les technologies quantiques constituent l'un des secteurs prioritaires. Au moins 70 % des financements doivent être consacrés à des entreprises en phase d'amorçage ou de développement initial. Le fonds a déjà alloué près de 121,8 milliards de yuans (17,5 milliards USD) à trois véhicules d'investissement régionaux, dont Yangtze River Delta Fund qui a choisi l'entreprise Turing Quantum pour son premier investissement direct dans le domaine quantique²².

Au-delà du soutien industriel, l'État joue également un rôle central dans le financement de la recherche fondamentale. Le ministère des Sciences et des Technologies (MOST) soutient directement plusieurs programmes quantiques, avec des financements atteignant par exemple 160 millions de yuans en 2019 et 125 millions de yuans en 2020²³. Une part importante des financements transite par la Fondation nationale des sciences naturelles de Chine (NSFC), principal organisme chinois de soutien à la recherche fondamentale placé sous l'autorité du MOST. Selon *The Economist*, celle-ci financerait environ la moitié des publications chinoises en informatique quantique²⁴.

²⁰ «阿里达摩院回应撤裁量子实验室：捐赠给浙江大学 [Alibaba Damo Academy responded to the dismantling of the quantum laboratory: Donated to Zhejiang University]», *China Science Daily*, <https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2023/11/513085.shtml>, 27 novembre 2023 ; «百度量子计算有变化，官方证实：实验室及设备将赠予北京量子院 [Baidu Quantum Computing has changed, officials confirmed: The laboratory and equipment will be donated to the Beijing Quantum Institute]», 36Kr, 3 janvier 2024, <https://36kr.com/p/2588723898219398>

²¹ Les fonds d'orientation gouvernementaux, ou *guidance funds*, sont des fonds d'investissements public-privé, fortement orientés par l'État mais gérés selon une logique de marché afin de mettre en œuvre les politiques industrielles du gouvernement central. Initiés par des organes gouvernementaux ou des entreprises d'État, ces fonds investissent directement dans des entreprises ou des projets tangibles comme des parcs industriels, ou adoptent une démarche de « fonds de fonds ».

²² «首投量子赛道！国家基金与上海国资联合押注，图灵量子再融数亿元 [Turing Quantum invests hundreds of millions of yuan in its first foray into the quantum technology sector! The National Equities Exchange and Quotations (NEEQ) and Shanghai State-owned assets jointly invest]», *21st Century Business Herald*, 27 avril 2026, <https://www.sfccn.com/2026/4-27/zOMDE1MjBfMjEzNjAzOA.html>

²³ «量子调控与量子信息'重点专项' 2020 年度项目申报指南 [Key special project of 'quantum control and quantum information': 2020 Annual project application guidelines]», CAS, non daté.

²⁴ «China is catching up with America in quantum technology», *The Economist*, 31 décembre 2024, <https://www.economist.com/business/2024/12/31/china-is-catching-up-with-america-in-quantum-technology>

Cette influence du Parti-État dans la R&D quantique se manifeste, en outre, dans les politiques d'indigénisation technologique et de formation académique dans un contexte de pénurie de talents. Citant les chiffres de McKinsey, le directeur adjoint du centre de recherche en ingénierie de l'informatique quantique de la province d'Anhui a déclaré : « Il n'y a qu'un candidat qualifié en informatique quantique pour trois offres d'emploi dans ce domaine, une situation qui devrait continuer à s'aggraver. D'ici à 2025, moins de 50 % des emplois dans le domaine de l'informatique quantique seront pourvus, et l'ensemble du secteur sera engagé dans une guerre d'accaparement des talents dans le domaine des technologies quantiques »²⁵. D'autres voix s'élèvent en Chine pour alerter sur un « goulot d'étranglement » dans le secteur, à l'instar du directeur du Département provincial de l'éducation du Jiangsu, selon lequel « la formation des talents est à la traîne par rapport aux besoins du développement industriel »²⁶.

Pour y remédier, le ministère de l'Éducation a ajouté pour la première fois en 2020 les sciences de l'informatique quantique au curriculum national de premier cycle²⁷. En 2024, treize universités proposaient une spécialisation en informatique quantique, parmi lesquelles l'Université Tsinghua, l'Institut de Technologie de Harbin (HIT), l'Université Beihang ou encore l'Université Xidian²⁸. L'USTC et l'Université nationale de technologie de la défense (NUDT) ont joué un rôle pionnier dans ce domaine. L'USTC a ainsi été autorisée par le ministère de l'Éducation à délivrer le premier doctorat chinois en sciences et technologies quantiques en 2021, quelques mois seulement après Harvard²⁹. La NUDT, connue, notamment, pour avoir développé le supercalculateur Tianhe-2, propose également des formations doctorales spécialisées en physique quantique³⁰.

Ces efforts de montée en compétence nationale s'accompagnent, néanmoins, de politiques actives de captation des savoirs et des technologies étrangers. Dès 2016, Pan Jianwei déclarait ainsi que la Chine

²⁵ «量子计算人才仅千人？学位法立足人才需求统筹学位点布局 [Are there only a thousand quantum computing talents? Degree Law coordinates the layout of degree points based on talent needs]», *21st Century Business Herald*, 30 avril 2024, https://m.21jingji.com/article/20240430/630dc87a8632da06c2486599c9fa024a_zaker.html

²⁶ *Ibid.*

²⁷ «量子计算人才紧缺，本土培养是关键 [Quantum computing talents are in short supply, and local training is the key]» *China Science Daily*, 25 avril 2024, <https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2024/4/379337.shtml>

²⁸ «量子计算人才仅千人？学位法立足人才需求统筹学位点布局 [Are there only a thousand quantum computing talents? Degree Law coordinates the layout of degree points based on talent needs]», *21st Century Business Herald*, 30 avril 2024, https://m.21jingji.com/article/20240430/630dc87a8632da06c2486599c9fa024a_zaker.html

²⁹ «多国加速布局！量子计算，为什么能成为新方向？ [Accelerate deployment in multiple countries! Why can quantum computing become a new direction?], *The Paper*, 7 septembre 2023, https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_24530258

³⁰ «国防科技大学招收量子科技专项硕博研究生 [National University of Defense Technology recruits master's and doctoral students specializing in quantum technology] », Photon Box (Baijiahao), 13 octobre 2022, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1746537028488634833&wfr=spider&for=pc>

avait « pris toutes les bonnes technologies des laboratoires du monde entier, les avait absorbées puis ramenées »³¹. Son propre parcours en constitue d'ailleurs une illustration emblématique : formé à l'Université de Vienne et à l'Université de Heidelberg, il a maintenu des liens étroits avec ces institutions après son retour en Chine : sur 29 membres du Département de physique et d'information quantique de l'USTC recensés, 24 chercheurs ont été formés à l'étranger, dont 16 à la seule Université de Heidelberg³².

Cette stratégie passe, notamment, par des programmes de recrutement de talents, tels que le « Plan des 100 Talents » de l'Académie chinoise des sciences, auquel participa par exemple Tao Xiang, actuel président de la Beijing Academy of Quantum Information Sciences (BAQIS), dès 1998. Elle s'appuie également sur les bourses du China Scholarship Council (CSC), y compris dans le cadre de partenariats doctoraux avec plusieurs établissements français, parmi lesquels Sorbonne Université, l'Université de Lyon, l'Institut Polytechnique de Paris ou l'École normale supérieure.

Un écosystème quantique chinois fortement territorialisé et dual

Contrairement à l'image d'une stratégie strictement centralisée, le développement des technologies quantiques en Chine repose sur une multiplicité de pôles provinciaux et municipaux, activement soutenus par les autorités locales, qui cherchent à se positionner sur différents segments de la chaîne de valeur quantique. Plusieurs *clusters* régionaux se distinguent ainsi, notamment à Pékin, Hefei (Anhui), Shanghai, Nankin (Jiangsu), Wuhan (Hubei), Shenzhen (Guangdong) ou encore Chengdu (Sichuan). Ces écosystèmes associent universités, laboratoires publics, zones de haute technologie, fonds d'investissement locaux et entreprises spécialisées.

Parmi ces pôles, Hefei occupe une place centrale et apparaît aujourd'hui comme le principal « *quantum center* » (量子中心) chinois. Cette position tient à la forte densité de son infrastructure scientifique, construite autour de l'Université des sciences et technologies de Chine (USTC) et de l'Académie chinoise des sciences (CAS). La Hefei High-Tech Zone accueille plusieurs institutions majeures, parmi lesquelles le Hefei National Laboratory for Physical Sciences at Microscale (HFNL), le Key Laboratory of Quantum Information (LQCC) ou encore l'Institut d'information quantique et d'innovation en technologies quantiques de la CAS. Ces structures bénéficient d'un important soutien des autorités locales et nationales, illustré, notamment, par la création de fonds dédiés au quantique comme le Quantum Science

and Technology Industry Development Fund, lancé en 2017 par le gouvernement provincial de l'Anhui avec un capital cible de 1,4 milliard de dollars³³.

Si cette fragmentation territoriale vise d'abord à stimuler l'innovation en favorisant la compétition interrégionale, elle a, en même temps, pour effet de diluer les financements et d'accentuer la concentration des capacités scientifiques et industrielles autour d'un nombre limité d'acteurs. L'écosystème entrepreneurial quantique chinois demeure relativement restreint et largement dominé par des entreprises directement issues des principales équipes universitaires de recherche.

La plupart des start-ups de référence sont en effet des *spin-offs* de l'USTC ou de laboratoires affiliés à la CAS. En témoigne le cas du Laboratoire clé d'information quantique (LQCC), créé en 2001 au sein de l'USTC. Premier laboratoire clé chinois consacré à l'information quantique, le LQCC a servi de matrice à plusieurs entreprises stratégiques du secteur. Origin Quantum, fondée en 2017 par les chercheurs Guo Guangcan et Guo Guoping, est ainsi directement issue du laboratoire³⁴. L'entreprise a développé le superordinateur quantique « Wuyuan », ainsi que la puce quantique semi-conductrice « Xuanwei ». Wentian Quantum (QASKY), créée en 2009 et spécialisée dans la cryptographie quantique, provient aussi de cet environnement académique. De la même manière, QuantumCTek, pionnier de l'industrialisation de l'information quantique en Chine, a été fondée en 2009 au sein de l'USTC avant de devenir un acteur central du déploiement des réseaux quantiques sécurisés chinois. Ce faisant, les universités participent directement à l'incubation d'entreprises, la structuration de filières industrielles et l'orientation stratégique des technologies. À Hefei, l'Institut de technologies avancées de l'USTC aurait ainsi contribué à l'incubation de plus de 300 entreprises et 700 talents³⁵.

L'écosystème quantique chinois est également marqué par une forte logique d'intégration civilo-militaire. Les technologies quantiques sont considérées par Pékin comme des technologies duales critiques, censées jouer un rôle clé dans la transformation qualitative de l'Armée populaire de libération.

Dans ce contexte, les frontières entre recherche civile et recherche militaire apparaissent particulièrement poreuses. L'USTC, par exemple, a mis en place, dès 2017, un Centre d'innovation pour l'intégration civilo-militaire en partenariat avec la SASTIND, l'administration

³¹ CHIN J. (2016), « China's latest leap forward isn't just great—It's quantum », *Wall Street Journal*, 20 août, <https://www.wsj.com/articles/chinas-latest-leap-forward-isnt-just-great-its-quantum-1471269555>

³² « Quantum dragon. How China is exploiting western government funding and research institutes to leapfrog in dual-use quantum technologies », Strider Technologies, novembre 2019, <https://content.striderintel.com/wp-content/uploads/2021/07/Strider-Quantum-Dragon-Report.pdf>

³³ « 100亿元量子基金诞生：由安徽省投资集团组建 [A 10 billion yuan quantum fund has been established: set up by Anhui Provincial Investment Group] », *Anhui Daily*, 13 décembre 2017, https://www.edu.cn/rd/gai_kuang/kyxm/201712/t20171213_1572992.shtml

³⁴ Pour plus de détails sur l'entreprise, voir : IVEZIC M. (2026), « Origin Quantum Computing Technology Co. », *Post Quantum*, 7 mars, <https://postquantum.com/quantum-computing-companies/origin-quantum/>

³⁵ « 【沿着总书记的足迹】把论文写在祖国大地上 [Following in the footsteps of the General Secretary: Writing papers on the land of our motherland.] », *Xuanzhou*, 2 juin 2022, <https://archive.ph/XUYuz>

chargée de l'industrie de défense chinoise³⁶. Elle avait déjà signé en 2012 un accord de coopération stratégique avec l'Université nationale de technologie de la défense (NUDT), portant sur les communications quantiques et les systèmes de traitement de l'information quantique³⁷.

Les entreprises issues de l'USTC participent, elles aussi, activement à cette dynamique duale. QuantumCTek a contribué, dès ses débuts, au système de communication de la parade militaire du 60^e anniversaire de la République populaire de Chine, et coopère aujourd'hui avec des acteurs liés à la sécurité publique, à la justice ou à l'armée. L'entreprise a, notamment, participé à des expositions nationales sur les équipements de haute technologie civilo-militaires, et bénéficié de financements issus de fonds d'intégration civilo-militaire. Origin Quantum participe régulièrement à des salons consacrés aux technologies militaires intelligentes, tandis que ses activités font l'objet d'un suivi direct par les autorités chargées de l'intégration civilo-militaire.

Cette logique duale dépasse les seules start-ups et implique directement les grands conglomerats et institutions de recherche militaires chinois. China Electronics Technology Corporation (CETC), China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC) et China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC) occupent ainsi une place de premier plan dans la recherche quantique. Parmi les 47 instituts nationaux de CETC, 13 d'entre eux sont actifs dans le développement de technologies quantiques et connexes, avec un focus notable sur la guerre électronique, les communications sécurisées et les capteurs quantiques. Des chercheurs du HFNL ont, par exemple, collaboré avec le 29^e institut du CETC sur des travaux portant sur la faisabilité d'attaques contre les communications quantiques³⁸.

De même, la National University of Defense Technology (NUDT) figure parmi les institutions les plus actives du secteur, et coopère régulièrement avec l'USTC et plusieurs laboratoires civils sur des sujets liés aux communications quantiques, aux capteurs quantiques et à la navigation inertielle de précision. D'autres institutions militaires jouent un rôle notable, comme l'Académie des sciences militaires et l'Université d'ingénierie de l'information de la Force cyber de l'APL. Les interactions entre chercheurs civils et militaires apparaissent fréquentes, qu'il s'agisse de projets de recherche conjoints, de publications scientifiques ou de transferts technologiques. Plusieurs chercheurs disposent ainsi de doubles affiliations avec des institutions militaires, à l'image de Xia Haiyun, affilié à la fois à l'USTC et à la NUDT, dont les travaux portent sur les lidars quantiques, la détection de cibles et les applications duales des technologies quantiques.

Loin d'être centralisé et homogène, l'écosystème quantique chinois repose sur une articulation étroite entre universités d'excellence, laboratoires publics, autorités locales, entreprises dérivées de la recherche académique et acteurs de la défense. Cette configuration favorise une forte coordination stratégique et une accélération des transferts entre recherche fondamentale et applications industrielles ou militaires. Elle contribue également à brouiller les distinctions entre secteurs civil et militaire, dans un contexte où les technologies quantiques sont perçues par Pékin comme un levier majeur de puissance technologique et stratégique.

État des lieux : Avancées et retards sur des briques quantiques clés

La Chine à l'avant-garde de plusieurs technologies quantiques

Depuis les années 2010, la Chine multiplie les succès expérimentaux et figure à l'avant-garde du déploiement de certaines technologies quantiques, en particulier dans les communications. Si Pékin estime encore devoir combler son retard dans le calcul et certains capteurs quantiques, le pays est aussi à l'origine d'innovations potentiellement disruptives.

Communications quantiques : Un avantage global chinois

Un large consensus, en Chine comme à l'international, reconnaît l'avance chinoise en communications quantiques, le domaine qui reçoit la plus large part des investissements publics. La Chine est aujourd'hui le premier pays en nombre de publications et de brevets sur ce segment³⁹. Entre 2015 et 2024, on y recenserait plus de 2 300 publications scientifiques sur les communications quantiques sécurisées, contre près de 560 pour les États-Unis⁴⁰. En cryptographie, Pékin a surinvesti la distribution de clés quantiques (QKD) conventionnelles par rapport aux autres protocoles de chiffrement, qui lui a permis d'en acquérir une maîtrise industrielle.

Au-delà des chiffres, cette dynamique se manifeste par des avancées expérimentales majeures. En 2016, la CAS mettait en orbite Mozi, premier satellite dédié aux communications quantiques. Quelques mois plus tard, l'équipe battait des records de téléportation quantique espace-sol. Le Mozi servit de plateforme de coopération avec plusieurs pays dont l'Autriche, la Russie ou l'Afrique du Sud. Fort de ces succès, Pékin lançait en 2022 le premier micro-nano satellite quantique Jinan-1 en orbite basse, avec l'objectif de bâtir une constellation

³⁶ “中国科学技术大学先进技术研究院军民融合创新中心招聘信息 [Recruitment information from the military-civilian integration innovation center of the Advanced Technology Research Institute, University of Science and Technology of China]”, USTC Advanced Research Institute, 3 décembre 2018, https://www.sohu.com/a/279366101_799962

³⁷ “我校与国防科大签署战略合作协议 [Our university signed a strategic cooperation agreement with the National University of Defense Technology]”, USTC, 20 février 2012.

³⁸ “量子通信攻击可行性分析 [Feasibility analysis of quantum communication attacks]”, USTC, 24 juillet 2021.

³⁹ YING L. & JIANMING L. (2022), « État actuel du développement des technologies de l'information quantique, basé sur l'analyse des brevets, et implications pour la Chine [基于专利计量的量子信息技术发展现状及对我国的若干启示] », *Science and Technology Management Research*, n°18.

⁴⁰ YINGLAN Z. & JING L. (2026), « Analyse de la dynamique concurrentielle de la R&D en technologies quantiques basée sur le renseignement technologique industriel [基于产业技术情报的量子科技研发竞争态势分析] », *Science Technology and Industry*, 26(2).

quantique. Un troisième satellite est prévu en 2026, et un lancement en orbite haute est évoqué pour 2027⁴¹.

La Chine a aussi réalisé des avancées majeures au sol. En 2020, un consortium bâti autour de l'USTC achevait la première phase du Beijing-Shanghai Backbone Network (BSBN), premier grand réseau QKD longue distance. Celui-ci a ensuite été intégré au China Quantum Communication Network (CN-QCN), qui couvrirait désormais plus de 10 000 km, 17 provinces et environ 80 villes⁴². En 2025, plusieurs stations terrestres auraient été connectées au satellite Jinan-1, amorçant l'intégration des réseaux espace-sol. Pan Jianwei affirme que des progrès ont été réalisés dans la miniaturisation des stations de réception au sol, passant de plusieurs tonnes à près de 100 kg, ouvrant la voie à des récepteurs mobiles⁴³. Certaines applications entrent désormais en phase de déploiement et de commercialisation, notamment dans l'administration, la finance ou les transports.

Calcul quantique : Un « retard » en passe d'être rattrapé ?

Les chercheurs chinois reconnaissent que leur avance dans les communications quantiques ne se vérifie pas encore dans le calcul quantique, où les États-Unis conservent leur *leadership* sur la majorité des technologies. L'informatique quantique est, toutefois, le secteur qui croît le plus rapidement en Chine, signe que l'État multiplie les investissements pour « rattraper le retard ». Entre 2010 et 2019, les dépôts de brevets liés au calcul auraient progressé de 40 %, contre 38 % pour les communications quantiques et 29 % pour les capteurs quantiques⁴⁴.

La Chine investit aujourd'hui dans la plupart des architectures existantes. Dans les systèmes supraconducteurs, la série Zuchongzhi, de la première itération en 2021 (62 qubits), au Zuchongzhi 2 (66 qubits), 3 (2024, 105 qubits) puis 3.2 (2025, 105 qubits), ont permis à l'USTC de revendiquer avoir atteint « l'avantage quantique »⁴⁵. À cela s'ajoute le Wukong (72 qubits) de la start-up Quantum Origin, et le Tianyan-504, un puissant ordinateur équipé d'une puce de 504 qubits, co-développé par la CAS, QuantumCTek et le China Telecom Quantum Group (CTQG).

L'USTC et l'équipe de Pan Jianwei ont également obtenu des résultats importants dans le domaine photonique, l'un des plus prometteurs pour le passage à

l'échelle industrielle, avec la série Jiuzhang. En mai 2026, l'équipe de recherche annonçait le Jiuzhang 4.0, capable de manipuler et détecter jusqu'à 3 050 photons⁴⁶, contre 255 pour le 3.0. Cet ordinateur est, toutefois, développé spécifiquement pour les tâches de *boson sampling*, contrairement à des systèmes plus polyvalents, comme Lucy installé en France au CEA.

Au-delà des systèmes photoniques et supraconducteurs, la Chine développe un écosystème quantique diversifié, porté par des acteurs publics et privés comme Qike Quantum, BAQIS, Tencent ou Huawei. Cet écosystème investit dans des architectures variées – atomes neutres, ions piégés, ou calcul topologique – que Pékin considère globalement au niveau des principaux compétiteurs internationaux, malgré certains retards et dépendances persistantes⁴⁷.

Dans cette course au calcul quantique, la Chine est aussi à l'origine d'innovations majeures. Face à la rareté de l'hélium-3, essentiel au refroidissement des qubits, des chercheurs chinois ont proposé un nouvel alliage aux performances cryogéniques prometteuses⁴⁸. En mai 2026, la start-up CAS Cold Atom Technology dévoilait le Hanyuan-2, présenté comme le « premier ordinateur quantique à atomes neutres à deux cœurs », illustrant les progrès chinois dans les architectures de calcul modulaires⁴⁹.

Applications militaires : Entre premiers succès et effets d'annonce

L'APL considère le quantique comme un levier potentiellement disruptif des « guerres intelligentisées » – l'expression chinoise pour décrire la guerre moderne intégrant IA, *cloud computing* et technologies quantiques. Les communications et le calcul quantiques intéressent directement la défense nationale. La CASC – l'un des principaux conglomérats de défense sur le segment balistique et spatial – a pleinement participé au projet QUESS autour du satellite Mozi. Les premiers résultats de mise en réseau des moyens de communication quantique spatiaux et terrestres soutiennent l'objectif de l'APL « d'intégration air-espace-sol » et le développement d'une architecture informationnelle plus réactive, indispensable à l'intégration des forces. Parallèlement, les équipes de Hefei, dont l'USTC et Pan Jianwei, participent à des programmes de R&D militaires.

Le domaine des capteurs quantiques est probablement le plus mature en matière d'applications. En 2018, le grand conglomérat naval chinois CSSC indiquait vouloir équiper de futurs sous-marins conventionnels et stratégiques de systèmes quantiques de navigation et

⁴¹ « Académicien Pan Jianwei : J'ai davantage confiance dans le développement des technologies de l'information quantique en Chine [潘建伟院士：对我国量子信息科技发展有了更大信心] », Académie chinoise des sciences, 28 janvier 2025, https://casad.cas.cn/mtbd2022/202501/t20250114_5044912.html

⁴² HAOZE Ch., MINGHAN L., YUZHOU W. *et al.* (2025), « Implementation of carrier-grade quantum communication networks over 10,000 km », *npj Quantum Information*, 11(137).

⁴³ JIANWEI P. (2024), « État actuel et perspectives du développement de la technologie de l'information quantique [量子信息科技的发展现状与展望] », *Acta Phys. Sin.*, 73(1).

⁴⁴ HOWELL S. (2024), « The quest for qubits: Assessing U.S.-China competition in quantum computing », CNAS, mai.

⁴⁵ La suprématie ou supériorité quantique désigne la démonstration qu'un ordinateur quantique programmable peut résoudre un problème donné hors de portée des meilleurs ordinateurs classiques dans un délai raisonnable.

⁴⁶ HUALING L., HAO S., YUHAO D. *et al.* (2026), « Gaussian boson sampling with 1,024 squeezed states in 8,176 modes », *Nature*.

⁴⁷ JIANWEI P. (2024), *op. cit.*

⁴⁸ TONG Z. (2026), « Chinese scientists create world's coldest alloy. It may surprise DARPA », *South China Morning Post*, 17 mars, <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3346452/chinese-scientists-create-worlds-coldest-alloy-it-may-surprise-darpa>

⁴⁹ « China unveils world's first dual core atomic quantum computer Hanyuan-2 », *Global Times*, 8 mai 2026, <https://www.globaltimes.cn/page/202605/1360525.shtml>

de communication capables d'opérer à grande profondeur⁵⁰. À cet effet, il a cofondé avec l'USTC trois laboratoires sur la navigation, la communication, et les capteurs quantiques.

Derrière ces ambitions, les experts chinois se considèrent en phase de « rattrapage » sur les capteurs, notamment, en matière d'application. La gravimétrie, les magnétomètres, ou la détection radar sont autant de technologies dans lesquelles la Chine a investi plus tardivement que les Américains ou Européens⁵¹. Plusieurs instituts civils et militaires ont, néanmoins, développé des prototypes de gravimètres quantiques performants. Les recherches de la NUDT et de CSSC mettent désormais l'accent sur la miniaturisation et le déploiement sur plateformes navales ou aériennes⁵². L'Université de technologie du Zhejiang aurait mené les premiers essais de gravimètres embarqués sur navire autour de 2021⁵³. En France, l'ONERA avait déjà déployé son système GIRAFE sur un navire en 2015.

C'est à l'aune de cette logique de « rattrapage » que l'on peut lire certaines annonces très médiatisées, comme le prototype de radar quantique à photon unique dévoilé en 2016 par le 14^e institut de CETC⁵⁴, avec une portée annoncée de 100 km, soit cinq fois supérieur au système dévoilé l'année précédente par les États-Unis : ces annonces montrent que Pékin est « dans la course ». En pratique, les radars restent parmi les technologies les moins matures des capteurs quantiques, comme le concèdent aussi des chercheurs chinois⁵⁵.

Transformer les succès expérimentaux en applications industrielles et commerciales souveraines

Bien que la Chine dispose d'un avantage global en communications quantiques et de fortes capacités d'innovation en calcul et en capteurs, plusieurs contraintes persistent. Elle reste dépendante de technologies

étrangères, y compris en QKD pour des composants critiques comme les détecteurs à photon unique, les modulateurs optoélectroniques et certains modules de traitement du signal⁵⁶. Le durcissement du contrôle export américain sur les technologies quantiques depuis 2017 est présenté en Chine comme un défi pour le secteur⁵⁷.

En outre, le surinvestissement dans certaines technologies implique que d'autres méthodes aient pu être délaissées. Dans les communications, la domination des protocoles QKD conventionnels déjà déployables aurait limité le développement d'autres méthodes avancées comme la QKD-MDI⁵⁸.

Enfin, si la Chine accumule les réussites dans l'expérimentation et le développement de prototypes innovants, certains systèmes présentent des retards dans leur application, industrialisation, et commercialisation. En matière de gravimètre, « le prototype industriel reste éloigné des standards internationaux les plus avancés, même si les gravimètres à atomes froids chinois figurent déjà parmi les meilleurs au monde sur le plan technique »⁵⁹. De nombreuses industries manquent de matériaux, procédés et équipements avancés permettant de soutenir une industrialisation à grande échelle⁶⁰.

Mais le virage est pris. Le 15^e plan quinquennal (2026-2030) met précisément l'accent sur « la transformation et l'application » des avancées scientifiques dans le quantique⁶¹. En informatique, on espère une percée commerciale dans l'industrie chimique et pharmaceutique, ou encore dans la finance⁶². En 2024, le marché chinois du quantique aurait représenté plus de 2 milliards USD, soit un quart du marché mondial^{63, 64}.

⁵⁰ « Une nouvelle vague de rupture ? Le concepteur en chef révèle que la Chine développe des sous-marins équipés de technologies quantiques » [新一轮颠覆？总师曝中国研发量子潜艇], *Global Times*, 30 avril 2018, <https://www.163.com/dy/article/DGLD0EVR0515BDIL.html>

⁵¹ ZHIQIN L. (2023), « Promouvoir la recherche sur l'innovation collaborative civilo-militaire dans le domaine des technologies quantiques [推进量子科技领域军民协同创新研究] », *Development Studies*, n°10 ; JINHAI B. et al. (2023), « Revue des progrès de la recherche sur les gravimètres à atomes froids [冷原子重力仪研究进展综述] », *Journal of Astronautic Metrology and Measurement*, 42(5).

⁵² KAINIAN W. et al. (2022), « Recherche sur la cartographie rapide de la gravité absolue en champ externe basée sur un gravimètre atomique embarqué sur véhicule [基于车载原子重力仪的外场绝对重力快速测绘研究] », *Acta Physica Sinica*, 71(15).

⁵³ « L'équipe du gravimètre quantique a réalisé des mesures gravimétriques à bord d'un navire [量子重力仪团队实现重力仪船载测量] », Université de technologie du Zhejiang, 1^{er} janvier 2021, http://wlxy.zjut.edu.cn/index.php/Synergy/file_news_read?id=14&mid=7

⁵⁴ « Le radar quantique permettant de détecter les avions de chasse furtifs est arrivé [让隐形战机显形的量子雷达来了] », *PLA Daily*, 13 septembre 2016, http://www.81.cn/jskj/2016-09/13/content_7256365.htm

⁵⁵ ZHIQIN L. (2023), *op. cit.*

⁵⁶ « Académicien de l'armée de Terre : Discussion sur le développement des systèmes d'information quantiques [陆军院士：量子信息系统发展探讨] », Blue Ocean Evergreen Think Tank, 1^{er} décembre 2018, <https://www.163.com/dy/article/E1VD8V8L0511DV4H.html>

⁵⁷ JIANWEI P. (2024), *op. cit.*

⁵⁸ *Measurement device independent*. Voir : « Académicien de l'armée de Terre : Discussion sur le développement des systèmes d'information quantiques [陆军院士：量子信息系统发展探讨] », Blue Ocean Evergreen Think Tank, 1^{er} décembre 2018, <https://www.163.com/dy/article/E1VD8V8L0511DV4H.html>

⁵⁹ JINHAI B. et al. (2023), « Revue des progrès de la recherche sur les gravimètres à atomes froids [冷原子重力仪研究进展综述] », *Journal of Astronautic Metrology and Measurement*, 42(5).

⁶⁰ ZHIQIN L. (2023), *op. cit.*

⁶¹ « Programme-cadre du 15^e plan quinquennal pour le développement économique et social [国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要] », *Xinhua*, 13 mars 2026.

⁶² « Développement de l'industrie des technologies quantiques et tendances futures : trois grands domaines évoluent progressivement de manière séparée vers une intégration [量子科技产业发展和未来趋势：三大领域从分立逐步走向融合] », QuantumCTek, avril 2026, <https://www.c114.com.cn/quantum/5285/a1307912.html>

⁶³ « Historique du développement, politiques, taille du marché, entreprises clés et perspectives d'avenir de l'industrie chinoise des technologies quantiques [中国量子科技行业发展历程、政策、市场规模、重点企业及前景展望] », Zhiyan Consulting, 23 novembre 2025, <https://www.chyxx.com/industry/1243453.html>

⁶⁴ « Résolument au premier rang des technologies quantiques [稳居量子科技第一梯队] », *Xinhua*, 31 décembre 2025, <https://www.news.cn/liangzi/20251231/c436da3d63b744e08d57b7c4fa7afd02/c.html>