

**NOTES
DE L'IFRI**

**MAI
2026**

L'Europe face au défi quantique : des ambitions à l'action



Eleni DIAMANTI
Benjamin PAJOT
Ludovic PERRET

Centre
géopolitique des
technologies

L’Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d’information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l’Ifri est une fondation reconnue d’utilité publique par décret du 16 novembre 2022. Elle n’est soumise à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux.

L’Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l’échelle internationale.

Les opinions exprimées dans ce texte n’engagent que la responsabilité des auteurs.

ISBN : 979-10-373-1220-4

© Tous droits réservés, Ifri, 2026

Couverture : gros plan sur un système informatique quantique © Shutterstock.com

Comment citer cette publication :

Eleni Diamanti, Benjamin Pajot et Ludovic Perret, « L’Europe face au défi quantique : des ambitions à l’action », *Notes de l’Ifri*, Ifri, mai 2026.

Ifri

27 rue de la Procession 75740 Paris Cedex 15 – FRANCE

Tél. : +33 (0)1 40 61 60 00 – Fax : +33 (0)1 40 61 60 60

E-mail : accueil@ifri.org

Site internet : ifri.org

Auteurs

Eleni Diamanti est directrice de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) au sein du laboratoire LIP6 de Sorbonne Université, où elle travaille sur la cryptographie, les communications et les réseaux quantiques.

Benjamin Pajot est chercheur associé au Centre géopolitique des technologies de l'Ifri et chercheur indépendant en géopolitique numérique. Il travaillait précédemment comme chargé de mission sur les enjeux numériques et cyber au Centre d'analyse, de prévision et de stratégie (CAPS) du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères.

Ludovic Perret est professeur à l'École des ingénieurs en informatique (EPITA) et chercheur au laboratoire de recherche de l'EPITA (LRE). Il est notamment spécialiste de la cryptographie post-quantique et du déploiement pratique de solutions de sécurité résistantes aux ordinateurs quantiques.

Résumé

Malgré l'excellence de sa recherche, l'Europe accuse un retard structurel en financements privés et brevets, et reste exposée à des risques de prédation – prises de participation étrangères, dépendances d'approvisionnement, imposition de standards – qui fragilisent son autonomie stratégique.

Le modèle « tout start-up », soumis aux pressions du marché et aux appétits d'investisseurs extra-européens, ne peut garantir seul la maîtrise des technologies quantiques stratégiques, ouvrant la voie à une capture progressive par les rivaux sino-américains.

Sur le modèle du Conseil européen pour la recherche nucléaire (CERN), l'articulation d'un centre de recherche commun, d'un incubateur public-privé et de commandes publiques mutualisées pourrait constituer une voie pour ouvrir un marché de lancement sur les segments stratégiques et protéger les innovations européennes d'une absorption extérieure.

Grâce à son futur *Quantum Act* et à des coopérations sélectives avec des pays affinitaires, l'Union européenne (UE) pourrait s'imposer progressivement comme un acteur de la gouvernance internationale des normes quantiques, avant que la fragmentation technologique mondiale ne limite durablement ses marges de manœuvre.

Abstract

Despite the excellence of its research, Europe lags behind in terms of private funding and patents, and remains vulnerable to predatory risks—foreign equity investments, supply dependencies, and the imposition of standards—that undermine its strategic autonomy.

The “all-startup” model, subject to market pressures and the appetites of non-European investors, cannot alone guarantee mastery of strategic quantum technologies, paving the way for a gradual takeover by Chinese and American rivals.

Following the model of the European Organization for Nuclear Research (CERN), the establishment of a joint research center, a public-private incubator, and pooled public procurement could provide a pathway to opening up an initial market in strategic segments and protecting European innovations from being absorbed by external players.

Through its future Quantum Act and selective cooperation with like-minded countries, the European Union (EU) could gradually establish itself as a key player in the international governance of quantum standards, before global technological fragmentation permanently limits its room for maneuver.

Sommaire

INTRODUCTION	6
L'EUROPE DANS LA COMPETITION QUANTIQUE INTERNATIONALE ...	7
Le quantique, un potentiel technologique et stratégique	7
L'Europe face à ses concurrents internationaux.....	8
La France, au sein du trio de tête européen.....	11
UN ECOSYSTEME EUROPEEN A PROTEGER, VALORISER ET RENFORCER	12
Des vulnérabilités face aux risques de prédation	12
La normalisation technique, un champ de bataille à investir davantage	14
Vers des infrastructures publiques quantiques à l'échelle européenne.....	15
LES DEFIS DE LA DECENNIE A VENIR.....	17
Le nécessaire dépassement du modèle start-up actuel	17
L'impérative construction de partenariats stratégiques fiables	18
L'enjeu croissant de la gouvernance internationale.....	19
CONCLUSION	22

Introduction

La nomination des chercheurs Alain Aspect puis Michel Devoret aux prix Nobel de physique de 2022 et 2025 pour leurs travaux en physique quantique témoigne de l'endurant dynamisme de la recherche française et européenne dans ce domaine. Alors que le déploiement des technologies issues de la seconde révolution quantique n'en est encore qu'à son balbutiement, on pourrait croire que la patience stratégique s'impose, et qu'il faut attendre que le foisonnement de la recherche fondamentale laisse place à des innovations prêtes à être déployées. Ce serait là commettre une grave erreur, dans la mesure où le potentiel de transformation profonde que porte le secteur quantique a directement trait à l'autonomie stratégique des États et des organisations.

L'Europe l'a bien saisi et s'empare progressivement des multiples enjeux attenants à cette évolution technologique. Son ambition, affichée dans la stratégie dédiée de juillet 2025, est de se positionner d'ici à 2030 comme l'un des leaders mondiaux aux côtés des États-Unis et de la Chine, à l'appui d'États membres aux capacités établies (France, Allemagne, Pays-Bas, Danemark, Autriche, Finlande¹). L'Union européenne (UE) fait néanmoins face à des défis de taille, entre la protection de l'écosystème quantique face aux concurrences internes et externes, le nécessaire mais lent développement d'infrastructures communes, et la mise en place d'un cadre normatif inédit.

À l'heure où la croissance rapide d'acteurs américains fait craindre l'établissement de nouveaux monopoles, où les progrès sectoriels de la Chine servent son agenda civilo-militaire, et où le modèle du « tout start-up » montre ses limites dans l'UE, le développement quantique européen doit s'envisager sur le temps long et prendre acte de la durabilité des soubresauts géopolitiques actuels. Ceci passera probablement par la mise en place de partenariats préférentiels avec des pays affinitaires et la conduite d'efforts pionniers en matière de gouvernance internationale de ces technologies jugées d'importance stratégique.

1. « Stratégie Quantum Europe », Commission européenne, 2 juillet 2025, disponible sur : <https://digital-strategy.ec.europa.eu>.

L'Europe dans la compétition quantique internationale

Le quantique, un potentiel technologique et stratégique

S'appuyant sur des principes physiques fondamentaux tels que la superposition et l'intrication, qui sous-tendent la seconde révolution quantique, les technologies quantiques couvrent le calcul et la simulation, les communications et la cryptographie, les capteurs et la métrologie². Elles offrent ainsi d'immenses avantages dans de nombreux secteurs, aussi bien dans le champ civil (chimie et science des matériaux, logistique, observation de la Terre) que militaire (détection des sous-marins, furtivité des aéronefs, décryptage, systèmes autonomes).

Ces technologies comportent toutefois des risques, notamment en matière de cybersécurité. Un ordinateur quantique suffisamment puissant – doté d'un grand nombre de qubits de bonne qualité – serait capable de rendre obsolète les algorithmes cryptographiques basés sur les protocoles Rivest Shamir Adleman (RSA) et Diffie-Hellman, qui protègent une grande part de nos communications depuis la fin des années 1970. Si la perspective de voir émerger une telle machine peut sembler lointaine, elle pèse déjà sur les données les plus sensibles, puisqu'il est dès aujourd'hui possible de les capter, les stocker et d'attendre l'arrivée d'une machine quantique assez puissante pour les exploiter ensuite³. Il convient donc d'anticiper dès à présent cette menace. Face à celle-ci, deux solutions existent :

- la cryptographie quantique, dont la sécurité repose sur la physique quantique ;
- la cryptographie post-quantique, fondée sur de nouveaux problèmes calculatoires, déjà en cours de déploiement⁴.

2. Tandis que la première révolution quantique a exploité la compréhension des phénomènes quantiques au niveau macroscopique (permettant l'invention du transistor, du laser ou de l'imagerie par résonance magnétique [IRM]) au début du XX^e siècle, la seconde désigne la manipulation des propriétés des particules quantiques uniques et leur interaction de façon contrôlée, ouvrant la voie aux technologies quantiques mentionnées.

3. D. Milmo, « Chinese Could Hack Data for Future Quantum Decryption, Report Warns », *The Guardian*, 29 novembre 2021, disponible sur : www.theguardian.com.

4. « A Coordinated Implementation Roadmap for the Transition to Post-Quantum Cryptography », Commission européenne, 23 juin 2025, disponible sur : <https://digital-strategy.ec.europa.eu>.

Bien qu'encore émergent, le secteur quantique connaît une innovation accélérée, qui soulève pour les États des enjeux de financement et compétitivité de la recherche, d'établissement de normes et standards, et de sécurité économique (contrôle des approvisionnements et des exportations), réclamant des stratégies de planification industrielle à moyen et long termes.

L'Europe face à ses concurrents internationaux

Selon certaines estimations, le secteur quantique représenterait un marché potentiel de 65 milliards d'euros d'ici à 2030⁵, incitant à l'adoption d'ambitieux plans quantiques au niveau mondial. La stratégie européenne s'inscrit dans cette logique : après une phase d'amorçage au travers du *Quantum Manifesto* de 2016⁶, puis du *Quantum Flagship* de 2018 – initiative dotée d'un budget d'un milliard d'euros sur dix ans pour soutenir la recherche et l'innovation⁷ – une seconde plus ambitieuse a été annoncée en juillet 2025, via la Stratégie Quantum Europe. Ouvrant la voie à la mise en place d'un futur *Quantum Act* fin 2026 ou courant 2027⁸, elle vise à renforcer tant la recherche fondamentale, que la formation ou l'innovation, et à accélérer le développement d'infrastructures et de l'écosystème industriel, avec pour priorités les dimensions duales, spatiales et de défense. Alimenté par une feuille de route stratégique en cours d'élaboration, le futur programme-cadre de deux milliards d'euros devrait intensifier et renforcer le positionnement européen dans le domaine, avec pour objectif de « positionner l'Europe en tant que chef de file mondial » d'ici à 2030.

Les initiatives se multiplient aussi bien au niveau des États membres qu'à l'échelon communautaire, et les investissements européens dans les technologies quantiques – à commencer par le calcul⁹ – ont significativement augmenté ces dernières années, pour atteindre les dix milliards de dollars, au second rang mondial derrière la Chine¹⁰. Mais en dépit du dynamisme de son écosystème, l'UE souffre d'un tissu

5. « Ordinateur quantique et secteurs financiers », Deloitte, 2 mai 2022, disponible sur : www.deloitte.com.

6. A. de Touzalin *et al.*, « Quantum Manifesto for Quantum Technologies », Commission européenne, 17 mai 2016, disponible sur : <https://ec.europa.eu>.

7. « Quantum Flagship », disponible sur : <https://qt.eu>.

8. Si ses contours demeurent encore flous, l'enjeu du futur *Quantum Act* sera de stimuler la recherche et l'innovation, accroître la capacité industrielle via des lignes de production pilotes (pour encourager les passages à l'échelle), et renforcer la résilience ainsi que la gouvernance des chaînes d'approvisionnement. Au-delà, il s'agira également d'établir un cadre financier et normatif harmonisé pour éviter la fragmentation des politiques industrielles nationales.

9. A. Pannier, « Calcul stratégique : le calcul haute performance et l'informatique quantique dans la quête de puissance technologique de l'Europe », *Études de l'Ifri*, Ifri, 6 octobre 2021, disponible sur : www.ifri.org.

10. F. Erixon *et al.*, « Benchmarking Quantum Technology Performance: Governments, Industry, Academia and Their Role in Shaping Our Technological Future », *ECIPE Policy Brief*, European Centre for International Political Economy, juin 2025, disponible sur : <https://ecipe.org>.

industriel fragmenté qui peine à passer à l'échelle en raison d'un accès limité aux financements privés et de la redondance induite par la multiplication des stratégies nationales¹¹.

Le secteur reste jusqu'ici dominé par les États-Unis et la Chine, aussi bien en matière de financements que de brevets déposés : entre 2005 et 2024, l'Europe aurait ainsi déposé 1 604 brevets, contre 3 300 pour les États-Unis¹². Elle peut toutefois compter sur ses « champions » du calcul quantique finlandais et français, IQM et Pasqal, ainsi que sur des acteurs montants (Alice & Bob, Planqc, QuantWare, Multiverse Computing...), et talonne la Chine en nombre d'entreprises déployant des innovations radicales¹³. Si collectivement, l'Europe devance les États-Unis en termes de financements publics – Washington ayant décaissé jusqu'à présent 5 milliards de dollars et envisageant de déployer 2,5 milliards sur les cinq prochaines années¹⁴ –, elle demeure loin derrière pour ce qui est des financements privés. La capacité de l'écosystème américain à lever des fonds (44 % du total mondial) reste largement supérieure à celle des Européens (12 %)¹⁵. Les start-ups américaines Quantinuum, PsiQuantum et IonQ auraient ainsi respectivement levé 600 millions, 1 milliard et 2 milliards de dollars en 2025, bien loin devant l'ensemble de leurs concurrents¹⁶. Fin janvier 2026, la capitalisation boursière d'IonQ s'élevait à 16 milliards de dollars, celle de Rigetti Computing à près de 8 milliards et celle de D-Wave Quantum à près de 10 milliards, en dépit de résultats opérationnels jusqu'ici très modestes. Il faut ajouter à ces start-ups la force de frappe de grands groupes comme International Business Machines Corporation (IBM), Google ou Amazon, qui déploient également des efforts encore plus significatifs, du fait de leur assise financière et technologique.

De son côté, la Chine investit durablement dans un secteur identifié comme une priorité nationale depuis le treizième plan quinquennal (2016). Elle compterait aujourd'hui pour près de 50 % des financements publics mondiaux, potentiellement à hauteur de 15 milliards de dollars¹⁷.

11. F. Schmidt, « Ces technologies vont révolutionner notre économie : l'Union européenne à l'assaut du quantique », *Les Échos*, 2 juillet 2025, disponible sur : www.lesechos.fr.

12. « Mapping the Global Quantum Ecosystem: A Comprehensive Analysis Based on Innovation, Firm, Investment, Skills, Trade and Policy Data », Office européen des brevets (OEB) et Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), disponible sur : www.oecd.org.

13. A. García-Herrero et M. Krystianczuk, « Les innovations radicales de la Chine dans l'IA et les semi-conducteurs : une enquête comparative », *Le Grand Continent*, 12 novembre 2025, disponible sur : <https://legrandcontinent.eu>.

14. F. Erixon *et al.*, « Benchmarking Quantum Technology Performance », *op. cit.* ; « Quantum Computing Report », Global Quantum Intelligence, 2025, disponible sur : <https://quantumcomputingreport.com>.

15. *Ibid.*

16. « Honeywell Announces \$600 Million Capital Raise for Quantinuum at \$10B Pre-Money Equity Valuation to Advance Quantum Computing at Scale », Honeywell, 4 septembre 2025, disponible sur : www.honeywell.com ; « PsiQuantum Raises \$1 Billion to Build Million-Qubit Scale, Fault-Tolerant Quantum Computers », PsiQuantum, disponible sur : www.psiquantum.com ; « IonQ Announces Pricing of \$2.0 Billion Equity Offering », IonQ, 10 octobre 2025, disponible sur : www.ionq.com.

17. M. Serie, « Les technologies quantiques : un levier stratégique de souveraineté européenne », Institut national des affaires stratégiques, disponible sur : <https://inas-france.fr>.

Récemment, la Chine a encore accru son soutien financier et politique aux technologies quantiques, *via* son fonds dédié aux technologies émergentes, doté de 138 milliards de dollars¹⁸. Les montants privés restent en revanche difficiles à mesurer, tant par manque de données fiables que du fait de l'imbrication public-privé des financements chinois. Pékin concentre ses efforts dans les communications quantiques, où elle excelle¹⁹, et l'informatique quantique²⁰.

Au-delà du duopole sino-américain, les Émirats arabes unis, le Qatar et l'Arabie saoudite multiplient chacun les coopérations académiques et partenariats économiques avec des leaders sectoriels étrangers (Quantinuum, QuEra, Pasqal...), dans l'objectif de faire émerger un écosystème local pour l'heure encore modeste²¹. Ils peuvent également compter sur les ressources sans équivalent de leurs fonds souverains et entreprises nationales (Mubadala, ADQ, Qatar Investment Authority, Aramco) pour financer leur ambition de devenir des *hubs* régionaux. En Asie, Singapour déploie une stratégie quantique depuis plusieurs années sur l'ensemble de la chaîne de valeur – pour un montant d'investissements qui devrait atteindre 550 millions de dollars en 2029²² – et héberge un écosystème de recherche local prometteur. Le Japon s'est lui aussi engagé, à hauteur de 855 millions de dollars, dans des investissements centrés sur le développement de l'informatique et des puces quantiques²³. La Corée du Sud souhaite, quant à elle, mobiliser plus de 1,5 milliard et 500 millions de dollars d'investissements, respectivement publics et privés, pour engager le pays sur la voie quantique, afin de pallier son retard initial en matière d'infrastructures. De l'autre côté du globe, avec plus de 700 millions de dollars investis jusqu'en 2022 et plus de 200 millions à venir, le Canada est un prétendant sérieux, capable d'encourager la création de nombreuses start-ups (4^e rang mondial en 2023)²⁴.

18. M. Swayne, « China Launches \$138 Billion Government-Backed Venture Fund, Includes Quantum Startups », Quantum Insider, 7 mars 2025, disponible sur : <https://thequantuminsider.com>.

19. M. Julienne, « Le rêve quantique chinois : les aspirations d'un géant dans l'infiniment petit », *Études de l'Ifri*, Ifri, février 2022, disponible sur : www.ifri.org.

20. M. Julienne, « China's Quest for a Quantum Leap », *Policy Briefs*, Reconnect China, octobre 2024, disponible sur : www.reconnect-china.ugent.be.

21. Les investissements des Émirats et du Qatar s'élèveraient à 1,6 milliard de dollars. Cf. K. Priyadarshi, « \$1.6 Billion Vision: How UAE and Qatar Are Converting Oil Wealth Into Quantum Power », Techodevas, 9 septembre 2025, disponible sur : www.linkedin.com.

22. « Singapore to Invest About S\$300 Million in Quantum Tech Research and Talent », Singapore Economic Development Board, 30 mai 2024, disponible sur : www.edb.gov.sg.

23. M. Swayne, « Japan Channels Almost \$900 Million (U.S.) Into Quantum Push », Quantum Insider, 28 novembre 2025, disponible sur : <https://thequantuminsider.com>.

24. C. Jurczak, « Investing in the Quantum Future – State of Play and Way Forward for Quantum Venture Capital », ArXiv, 28 novembre 2023, disponible sur : <https://arxiv.org>.

La France, au sein du trio de tête européen

En France, les initiatives se sont structurées depuis 2021 par le biais de la stratégie nationale pour les technologies quantiques, autour de 5 priorités : soutien à la recherche, développement des formations, construction d'infrastructures, soutien des start-ups et industriels, et investissement d'un milliard d'euros sur cinq ans²⁵. Cette stratégie est également complétée par le programme PROQCIMA porté par le ministère des Armées, doté d'un budget de 500 millions d'euros pour construire un ordinateur quantique capable de résoudre des problèmes industriels²⁶. La France peut compter sur un écosystème dynamique de start-ups de calcul quantique (Pasqal, Quandela, Alice & Bob, Quobly, C12, Welinq...) et vise en priorité le développement d'ordinateurs, capteurs et mémoires quantiques, de technologies habilitantes et de la cryptographie post-quantique²⁷.

À l'appui du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et de l'Institut national de la recherche en informatique et en automatique, le pays se situe au troisième rang européen des dépôts de brevets dans le secteur, derrière l'Allemagne et le Royaume-Uni²⁸. Il accuse néanmoins un retard en termes de financements publics (2,2 milliards sur les dix dernières années, contre 5,3 pour l'Allemagne et 4,3 pour le Royaume-Uni) et d'attractivité de capitaux privés, de déploiement de capacités industrielles et de valorisation économique de ce tissu par rapport à ses concurrents internationaux. L'enjeu du passage à l'échelle reste donc entier.

25. « France 2030 : stratégie nationale pour les technologies quantiques », 6 juillet 2023, disponible sur : www.entreprises.gouv.fr.

26. « Programme PROQCIMA », Quantique France 2030, disponible sur : <https://quantique.france2030.gouv.fr>.

27. A. Sternchuss, « Marché de la technologie quantique : les chiffres à connaître », Bpifrance, 19 août 2024, disponible sur : <https://lehub.bpifrance.fr>.

28. « Mapping the Global Quantum Ecosystem », *op. cit.*

Un écosystème européen à protéger, valoriser et renforcer

Des vulnérabilités face aux risques de prédation

L'enjeu pour l'Europe est d'éviter que les innovations et le marché naissant qui les accompagne ne soient concentrés ou capturés par ses rivaux stratégiques. La recherche d'une autonomie stratégique européenne passe par la maîtrise des technologies quantiques, supposant pour l'UE d'être capable de maîtriser ses dépendances et d'établir ses points de vulnérabilité. Or, divers risques de prédation pèsent d'ores et déjà sur l'écosystème européen.

Le premier est celui de prises de participation significatives ou majoritaires par des fonds ou entreprises américains et/ou chinois, à même de profiter des valorisations modestes de start-ups européennes en quête de financements et de la faible protection de leurs innovations par des brevets. L'exemple de la société américaine IonQ est à ce titre éclairant : son introduction en Bourse en 2021, effectuée par un avantageux mécanisme financier²⁹, l'avait valorisée à plus de 2 milliards d'euros, lui permettant par la suite de poursuivre son développement, mais aussi de se diversifier par des rachats externes ou des prises de parts majeures dans des sociétés concurrentes. En concentrant les activités en son sein et en construisant patiemment une intégration verticale, IonQ démontre aujourd'hui une claire prétention à dominer le secteur – si ce n'est à le monopoliser³⁰.

Un deuxième risque réside dans la dépendance, tout au long de la chaîne de valeur, en matériaux (semi-conducteurs, diamants industriels, oxydes d'aluminium, sels métalliques, hélium, silicium, erbium, ytterbium et autres éléments critiques...) ou en technologies habilitantes (*cloud*, logiciel, composants pour systèmes optiques ou lasers, pompes à ions,

29. Les SPAC (*Special Purpose Acquisition Company*, sociétés cotées dédiées à des acquisitions) sont des mécanismes financiers autorisant des levées de fonds sans nécessité de plan d'affaires ni résultat opérationnel préalable. Ce faisant, ils permettent d'adopter des postures agressives et de préempter de futurs marchés en mobilisant en amont des capitaux disponibles.

30. Sur les neuf derniers mois, IonQ a ainsi racheté ou pris des participations majoritaires dans pas moins de sept entreprises spécialisées : Vector Atomic (GPS quantique), Skyloom (infrastructure de télécommunications sol-sol et sol-air), Capella Space (communications quantiques air-sol), Lightsynq (interconnects quantiques), ID Quantique (cryptographie et systèmes de détection quantiques), Oxford Ionics (ordinateurs quantiques à ions piégés) et SkyWater (fonderie de semi-conducteurs).

photodétecteurs, tubes à impulsions...) fournis par des partenaires extra-européens plus ou moins fiables³¹. L'autonomie stratégique constitue ici un chemin étroit entre sélection d'inévitables dépendances et affirmation d'une souveraineté technologique ouverte et partenariale.

Un troisième tient en la potentialité de partenariats déséquilibrés entre acteurs intra et extra-européens afin de bénéficier d'un accès à un marché extérieur³², ou de monter en puissance et parvenir à commercialiser plus efficacement des technologies. Ceci renforce le risque de voir d'autres entreprises – notamment sino-américaines – imposer *in fine* leurs plateformes et standards³³. Le cas du langage de programmation propriétaire Qiskit, développé par IBM et largement adopté comme un standard de fait, est emblématique de ces enjeux de dépendance structurelle³⁴. À cet égard, les géants technologiques américains constituent une menace, tant leur propension à la concentration systématique d'innovations technologiques est à présent établie, et alors que des précédents historiques invitent à la plus grande vigilance³⁵.

Les enjeux de propriété intellectuelle constituent également une vulnérabilité à court terme. Le dépôt de brevets est en effet un rouage essentiel des politiques déployées par les États-Unis et la Chine. Ceci afin de sécuriser durablement les investissements consentis dans la recherche, contrôler l'accès au marché et orienter l'innovation en fonction de leurs intérêts et priorités diplomatiques. Outils d'attractivité et de sécurisation économiques tout autant que leviers d'influence aux niveaux normatif comme politique, ces brevets sont aujourd'hui sous-investis par les acteurs européens au regard de l'activisme de leurs concurrents sino-américains. L'Europe occupait ainsi la deuxième place sur son propre marché jusqu'en 2025, derrière les États-Unis, avant de regagner du terrain : elle compte à présent pour 41 % des brevets déposés auprès de l'Office européen des

31. Pour une perspective plus détaillée des vulnérabilités critiques de la chaîne d'approvisionnement quantique au sein des pays de l'Organisation du traité de l'Atlantique nord (OTAN), lire « Critical Vulnerabilities in the Quantum Computing Supply Chain within the NATO Alliance », Communauté transatlantique du quantique de l'OTAN, 12 mai 2025, disponible sur : www.fheijman.nl.

32. À l'image de l'implantation à Boston d'Alice & Bob, Qubit Pharmaceuticals et de Pasqal (également présente à Chicago et au Canada) : A. Bécache et J. Nicolaï, « Boston, nouveau hub de l'industrie quantique ? », France Science, 8 juin 2023, disponible sur : <https://france-science.com>.

33. Le fait de dépendre d'un environnement propriétaire peut conduire à un phénomène de *vendor lock-in* (enfermement propriétaire), conduisant développeurs et organisations à recourir à des matériels et logiciels sur lesquels ils n'ont aucun contrôle, et limitant *in fine* l'interopérabilité, la concurrence et donc l'innovation. Ceci ouvre également la voie à une exploitation géopolitique et/ou cyber de cette dépendance.

34. On peut également songer aux plateformes de développement *open source* Cuda-Q et NVQlink du leader des processeurs graphiques NVIDIA, qui ont séduit des acteurs du secteur et ont conduit à établir des partenariats avec des start-ups françaises (Alice & Bob, Pasqal).

35. Dans les années 2000, les affaires Gemplus et Alcatel-Lucent ont démontré la propension américaine à l'espionnage économique, avec pour effet d'affaiblir durablement ces deux fleurons technologiques français. Dans une phase de montée des tensions avec l'administration Trump, cette dimension pourrait prendre davantage de vigueur.

brevets, contre 35,6 % pour les États-Unis, et 5,6 % pour la Chine³⁶. À l'heure où les entreprises représentent 80 % des dépôts de brevets, signe d'une transition depuis la recherche fondamentale vers l'industrialisation et la commercialisation, investir ce domaine paraît essentiel pour éviter toute préemption juridico-technique du marché.

De tels risques appellent une montée en puissance des fonds européens publics comme privés, ainsi que le déploiement de stratégies dédiées en matière de brevets et de structuration de partenariats technologiques intracommunautaires. Au-delà, sans mécanismes un tant soit peu robustes de sécurité économique, de résilience des chaînes d'approvisionnement et de programmes d'attractivité durable pour faire face à ces menaces, l'UE ne manquera pas de se retrouver exposée à l'appétit féroce de ses concurrents, voire à leurs représailles en cas de désaccords normatifs et/ou commerciaux – notamment *via* l'*International Traffic in Arms Regulations* (ITAR) américain³⁷. Si la France semble disposer à cet égard d'outils dédiés (Service de l'information stratégique et de la sécurité économiques [SISSE], Protection du potentiel scientifique et technique de la nation [PPST], réglementation sur les Investissements étrangers en France [IEF]³⁸), leur efficacité sera probablement mise à rude épreuve ces prochaines années.

La normalisation technique, un champ de bataille à investir davantage

En Europe, deux organismes sont aujourd'hui particulièrement actifs sur les technologies quantiques : le Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique (CEN/CENELEC) – *via* le comité CEN-CLC/JTC 22 – et l'Institut européen des normes de télécommunications (ETSI), qui a récemment créé un groupe dédié aux technologies quantiques. Ces deux organismes ont une délégation de l'UE pour établir des normes et standards techniques en valeur dans l'espace européen, mais l'ETSI demeure le plus attractif, du fait notamment de sa plus grande ouverture qui autorise la participation d'acteurs extra-européens à ses travaux.

36. J. Planté-Bordeneuve *et al.*, « A Portrait of the Global Patent Landscape in Quantum Technologies », *QuIC Whitepaper*, European Quantum Industry Consortium (QuIC), février 2026, disponible sur www.euroquic.org.

37. À ce titre, la réglementation ITAR – qui limite de manière discrétionnaire l'utilisation et la réexportation de composants et technologies à visée militaire d'origine américaine – s'applique particulièrement au secteur quantique dont bon nombre des technologies (ordinateurs ou simulateurs quantiques, capteurs de navigation, radars ou gravimètres quantiques, modules de communication intégrés) sont de nature duale (civilo-militaire). Elle constitue dès lors un levier de pression et un outil de prédation économique potentiel sur les entreprises quantiques européennes, à l'image de précédents notables dans le domaine spatial ou dans l'industrie de défense. Lire T. Dublanche, « La réglementation américaine ITAR : une menace pour la souveraineté française ? », Portail de l'intelligence économique, 14 mars 2025, disponible sur : <https://www.portail-ie.fr>.

38. « Sécurité et protection », Quantique France 2030, disponible sur : <https://quantique.france2030.gouv.fr>.

Or, comme d'autres secteurs technologiques, le quantique fait l'objet d'un sous-investissement de la part des acteurs européens concernés (industriels, académiques et institutionnels), qui sont généralement minoritaires au sein des différents groupes de l'ETSI, ce qui y favorise les stratégies d'influence des Américains ou des Chinois à leur tête. La fragmentation des efforts et le nombre insuffisant d'experts européens impliqués s'expliquent tant par les faibles incitations à participer à ces processus que par un manque de formation à ces sujets – notamment en France. La gouvernance constitue un autre facteur limitant, dans la mesure où, dans le cadre actuel, il est presque impossible de créer un groupe de normalisation commun au CEN et à l'ETSI, ou d'imposer un pilotage par l'UE d'un groupe de l'ETSI, du fait de l'indépendance de ces organisations par ailleurs attachées à leurs statuts peu flexibles.

Si, de manière symétrique, il est tout à fait possible de participer à des processus de normalisation américains ou même chinois, ceux-ci sont semi-ouverts et pilotés – en tout ou partie – par l'autorité nationale, qui en influence les décisions³⁹. Ceci peut déboucher sur des enjeux de nature stratégique, allant potentiellement à l'encontre des intérêts européens⁴⁰. Ces limites de la normalisation technique européenne sont bien connues et identifiées au sein de la nouvelle stratégie dédiée⁴¹. Elles persistent néanmoins car les ambitions affichées peinent à se concrétiser.

Vers des infrastructures publiques quantiques à l'échelle européenne

Le développement des infrastructures est au cœur de la stratégie européenne, ayant pour but de traduire l'excellence de la recherche européenne en dispositifs et applications pratiques et accessibles. Ce développement se décline aujourd'hui principalement entre l'entreprise commune pour le calcul à haute performance européen (EuroHPC) et l'infrastructure européenne de communication quantique (EuroQCI), qui visent

39. Il est par exemple aisé, plus encore qu'à l'ETSI, de participer à des travaux au sein de l'American National Standards Institute (ANSI)/X9, un groupe de travail de normalisation américain sur l'impact du quantique sur le secteur financier. Sur les enjeux cryptographiques, la récente définition des normes post-quantiques du National Institute of Standards & Technology (NIST) américain, ouverte à candidatures internationales, constitue un autre exemple.

40. Dans un alignement direct sur les recommandations de la National Security Agency (NSA), l'Internet Engineering Task Force souhaite normaliser une version non hybride, purement post-quantique, du protocole « https », mondialement usité. Ceci ouvrirait dès lors la voie à une remise en question des stratégies hybrides de migration post-quantique (alliant cryptographie classique et cryptographie post-quantique), préconisées par les agences cyber française et allemande (l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information et l'Office fédéral pour la sécurité en informatique) face aux incertitudes d'un passage unique au « tout post-quantique » appuyé uniquement sur les algorithmes homologués par le NIST américain. Lire « NSA Pushes for Weaker Post-Quantum Cryptography Standards, Sparking Security Debate », BigGo Finance, 6 octobre 2025, disponible sur : <https://finance.biggo.com>.

41. « Une stratégie de l'UE en matière de normalisation – Définir des normes mondiales à l'appui d'un marché unique européen résilient, vert et numérique », Commission européenne, 1^{er} février 2022, disponible sur : <https://ec.europa.eu>.

respectivement le déploiement d'infrastructures de calcul et de communication quantiques sur plusieurs sites européens. En parallèle, dans le cadre du *Chips Joint Undertaking*, des lignes pilotes de production, couvrant toutes les principales plateformes physiques utilisées pour les technologies quantiques, se mettent en place dans la perspective de rationaliser et d'accélérer la capacité de production des puces quantiques⁴².

Toutes ces infrastructures s'harmonisent et visent à offrir un accès ouvert à des services à l'échelle paneuropéenne. Elles jouent un rôle essentiel en tant que pont entre les avancées de la recherche scientifique et les efforts d'industrialisation. Il apparaît ainsi crucial de maintenir et développer ces capacités à travers l'UE. Il convient également de faciliter l'accès à ces infrastructures pour les chercheurs et les industriels, ainsi que de veiller à leur interopérabilité et à leur capacité d'intégrer des innovations au fur et à mesure qu'elles se développent. Leur viabilité à long terme ne pourra être garantie sans planification ni engagement public continu, lequel pourrait prendre diverses formes.

42. « Chips JU Accelerates Quantum Innovation with the Selection of Six Consortia – Chips JU Press Release », Association pour les activités européennes en nanoélectronique, 28 avril 2025, disponible sur : <https://aeneas-office.org>.

Les défis de la décennie à venir

Le nécessaire dépassement du modèle start-up actuel

Dans un modèle de start-ups financées par les levées de fonds et des investisseurs à la recherche de rentabilité, le maintien de l'autonomie desdites start-ups sans intervention de l'État ni prises de participation publique importante ressemble à un casse-tête insoluble. Compte tenu des enjeux stratégiques liés à la maîtrise et au contrôle de certaines technologies quantiques (calcul, cryptographie quantique et post-quantique), la pertinence d'un modèle « tout start-up » semble questionnable.

Dans une analogie avec le secteur nucléaire, les technologies quantiques nécessitent un fort soutien public pour préserver un espoir d'autonomie stratégique. La maîtrise du nucléaire français ayant été assurée grâce au pilotage étatique *via* le CEA, la création d'une structure publique qui jouerait un rôle similaire pour les technologies quantiques peut se poser. Au niveau européen, le modèle potentiellement reproductible est celui du CERN, alors que l'ampleur des défis scientifiques et la préservation de marges de manœuvre financières imposent de mettre nos ressources en commun.

Pour autant, le quantique diffère du nucléaire par ses applications bien plus nombreuses, pour lesquelles l'implication du secteur privé et des start-ups demeure indispensable, mais à construire en coordination plus étroite avec le secteur public. Il s'agirait donc d'imaginer un modèle mixte, qui aille au-delà des *hubs* universitaires existants, et qui combine un centre de recherche européen dédié au développement de plateformes quantiques (calculateurs, réseaux de communication quantique) avec une structure publique-privée (de type incubateur). Cette dernière aurait pour mission de développer des applications commerciales exclusivement fondées sur ces plateformes. Le dispositif européen PIIEC (Projet important d'intérêt européen commun) constitue un outil potentiellement approprié pour lancer une telle démarche⁴³. Il offrirait l'avantage de se concentrer sur le développement technologique en se dégageant des pressions et contraintes exercées par le marché, et serait à structurer autour d'une coalition d'États membres moteurs, auxquels pourrait être associée la Suisse.

43. Conçus pour soutenir des projets industriels et technologiques stratégiques, les PIIEC mobilisent des financements publics et privés pour renforcer la compétitivité et l'autonomie européennes dans des secteurs clés.

Cependant, de tels dispositifs devront s'accompagner aussi bien d'incitations fiscales que d'une harmonisation du cadre réglementaire et juridique à l'échelle de l'UE pour favoriser l'entrée sur le marché des start-ups susceptibles d'émerger dans le sillon de ces efforts préliminaires. Si l'annonce récente du régime de facilitation pour start-ups « EU-Inc. », prévu pour 2027, semble aller dans cette direction⁴⁴, la création d'un guichet unique européen pourrait également être utile pour accompagner plus efficacement ces entreprises, mais aussi encourager des dépôts de brevets simplifiés et unifiés. Enfin, la consolidation intra-européenne du secteur passe aussi par le soutien plus direct *via* des commandes publiques, appelées à être considérablement renforcées afin d'offrir stabilité et visibilité à moyen terme pour l'ensemble du secteur. En jouant le rôle de premier client, des politiques d'achats publics mutualisées contourneraient les enjeux d'absorption par le marché privé de technologies peu matures, et permettraient ainsi d'ouvrir un marché de lancement, notamment sur ses segments stratégiques (défense, infrastructures, santé...). Dans un second temps, des fusions et acquisitions devront progressivement s'effectuer et pourraient s'accompagner d'une plus grande implication d'Euronext pour favoriser de futures cotations sur le marché européen. Ceci suppose de déployer au préalable une meilleure formation des cadres européens comme nationaux aux enjeux quantiques, et de structurer davantage la relation entre le milieu académique et les cercles décisionnels. L'animation de réseaux d'échanges dédiés, au niveau national (à l'initiative des ministères des Affaires étrangères, de l'Économie et des Armées, en lien avec le secrétariat général pour l'investissement et le coordinateur national) et communautaire (*via* la direction générale des réseaux de communication, du contenu et des technologies, DG-CONNECT) serait susceptible de favoriser une telle acculturation.

L'impérative construction de partenariats stratégiques fiables

Alors que la compétition internationale se fait plus pressante et que l'adoption de stratégies nationales se multiplie⁴⁵, le risque de voir les technologies quantiques se développer de manière fragmentée et non interopérable est élevé, limitant d'autant la coopération entre alliés, le progrès de la recherche scientifique, complexifiant les chaînes d'approvisionnement et augmentant les coûts de déploiement⁴⁶. Les normes techniques concurrentes et le désalignement des régimes de contrôle des

44. « Discours spécial de la Présidente von der Leyen au Forum économique mondial », Commission européenne, 20 janvier 2026, disponible sur : <https://ec.europa.eu>.

45. En novembre 2025, 18 pays de l'OCDE ainsi que l'Union européenne avaient ainsi adopté des stratégies dédiées. Lire A. Barreneche, M. Benallaoua et D. Valenzuela, « Technologies quantiques : le rôle des gouvernements et de l'action publique pour impulser la seconde révolution », OCDE, 12 janvier 2026, disponible sur : www.oecd.org.

46. A. Ferrazzini, « Quantum, Diplomacy, and Geopolitics », ArXiv, 5 décembre 2025, disponible sur : <https://arxiv.org>.

exportations risquent d'accélérer le découplage technologique global, avant même l'émergence de la prochaine génération d'infrastructures de communication mondiales. Ceci incite à favoriser dès à présent des collaborations sélectives entre pays de confiance.

L'UE a intérêt à l'émergence d'un écosystème quantique ouvert, sécurisé, résilient et diversifié, bénéfique au plus grand nombre et respectueux des droits humains et de la souveraineté des États. Il s'agit dès lors de promouvoir une « diplomatie quantique » qui engage les États affinitaires à définir des normes et des niveaux d'interopérabilité de sorte que les systèmes alliés restent compatibles, en dépit de la concurrence stratégique croissante. Si des formats de coopération avec les États-Unis existent⁴⁷, ceux-ci pourraient s'avérer plus difficiles à maintenir à l'avenir au regard de priorités et intérêts divergents. L'Europe peut néanmoins s'appuyer sur des partenaires comme le Canada, la Corée du Sud, Singapour, le Japon et bientôt l'Inde avec lesquels elle entretient des liens technologiques et politiques importants. Cette coopération pourrait prendre la forme d'une « Quantum Trade Zone » facilitant les échanges commerciaux entre affinitaires, en instaurant notamment des droits de douane préférentiels sur l'ensemble du secteur, et des zones franches réciproques.

L'enjeu croissant de la gouvernance internationale

La pluralité des usages stratégiques promis par l'adoption future de ces technologies appelle à en encadrer les usages bien en amont. Toutefois, alors que les initiatives institutionnelles se multiplient, la fragmentation de la gouvernance internationale nécessite de hiérarchiser les efforts initiés.

Le cadre multilatéral offre une première réponse possible pour faire émerger de premiers jalons autour d'États chefs de file : le G7 prévoit ainsi la création d'un futur groupe de travail interne⁴⁸. Les enjeux en son sein résident dans la sécurisation collective des infrastructures sur le plan cyber⁴⁹, mais aussi l'harmonisation des politiques de contrôle des exportations, des cadres d'évaluation des risques, des politiques de sécurisation de la chaîne d'approvisionnement et de soutien à l'innovation quantique⁵⁰. Mais à l'heure

47. À l'image du Quantum Development Group, dont la dernière réunion en septembre 2025 rassemblait États-Unis, Japon, Allemagne, Australie, Canada, Corée du Sud, Danemark, Finlande, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Suède et Suisse. On peut également songer à l'initiative *Quantum Without Borders* et son dialogue multilatéral dont la dernière itération a eu lieu à Berne en mars 2026. Lire « Multilateral Dialogue on Quantum », *Quantum Without Borders*, octobre 2023, disponible sur : www.quantumwithoutborders.org.

48. « Kananaskis Common Vision for the Future of Quantum Technologies », G7, 17 juin 2025, disponible sur : www.g7.utoronto.ca.

49. L. Perret et G. Ribordy, « Accelerating the Transition to Quantum-Safe Communication: A Call for Global Collaboration and Action », *Policy Brief*, Center for International Governance Innovation (CIGI) et Think7, avril 2025, disponible sur : www.think7.org.

50. T. Dekker *et al.*, « Enabling Quantum Technology Cooperation: A Strategic Priority for the G7 Ecosystem in the Global Race », *Policy Brief*, CIGI et Think7, avril 2025, disponible sur : www.think7.org.

de divisions croissantes au G7, et au regard de sa plus grande inclusivité, le G20 semble de plus en plus approprié pour mener la négociation et l'adoption de normes de comportement responsable des États dans le champ quantique, et renforcer les mesures de confiance afférentes. En plus d'établir de premiers garde-fous minimaux, le G20 pourrait aussi servir de chef d'orchestre pour coordonner et distribuer les responsabilités entre les autres organisations travaillant sur le sujet (OCDE, Forum économique mondial, agences onusiennes), de sorte à limiter la dispersion et faciliter l'adoption de principes d'ores et déjà identifiés⁵¹.

Les agences onusiennes auront elles aussi un rôle à jouer. À l'image de travaux précédents menés sur d'autres technologies, l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) pourrait travailler à l'avenir à un « Code de conduite international pour les technologies quantiques » ayant à cœur la préservation des droits humains, la sécurité, la transparence et l'ouverture, dans la lignée de sa *Global Quantum Initiative* lancée cette année⁵². L'UNESCO estime par ailleurs nécessaire la création d'un forum mondial sur la gouvernance quantique sous l'égide des Nations unies⁵³. Le Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI), qui dépend de l'Union internationale des télécommunications (UIT), s'est positionné comme plateforme de coordination de tels échanges⁵⁴. Préconisée dans ses travaux de 2025, la création d'un réseau mondial de centres de recherche multi-acteurs – intégrant représentants étatiques, académiques, membres d'organisations non gouvernementales et d'entreprises – se veut susceptible de nourrir des logiques de consensus et d'inclusivité nécessaires à l'adoption d'une gouvernance commune, partagée et donc durable du quantique⁵⁵. À terme, la création d'une agence internationale dédiée pourrait également être envisagée afin d'asseoir l'autorité onusienne, par exemple sur le modèle de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)⁵⁶.

Les cadres multi-acteurs, plus diversifiés et inclusifs pourraient également favoriser les échanges préliminaires dans des espaces plus neutres et potentiellement moins conflictuels, pour explorer des principes (chartes,

51. À l'instar de ceux mentionnés dans les travaux du Forum économique mondial (WEF), « Quantum Computing Governance Principles », *WEF Insight Report*, WEF, janvier 2022, disponible sur : www.weforum.org.

52. « Global Quantum Initiative », UNESCO, disponible sur : www.unesco.org.

53. « Projet de rapport de la Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST) sur l'éthique de l'informatique quantique », UNESCO, 16 juillet 2025, disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org>.

54. Le SMSI souhaite ainsi élaborer « un programme mondial de gouvernance des technologies quantiques centré sur les droits de l'homme, éthique et tourné vers l'avenir, au service de l'intérêt général ». Lire « Human Rights-Centered Global Governance of Quantum Technologies », SMSI, 8 juillet 2025, disponible sur : www.itu.int.

55. Ces objectifs semblent également animer l'initiative Quantum for Good de l'UIT. Lire « Quantum for Good », AI for Good, disponible sur : <https://aiforgood.itu.int>.

56. M. Kop et T. Forrest, « Global Quantum Governance: From Principles to Practice », *CIGI Policy Brief*, n° 222, 5 février 2026, disponible sur : www.cigionline.org.

codes de conduite, mécanismes de transparence, évaluations...) pouvant être par la suite repris par les institutions multilatérales. Certains dispositifs existants reposent déjà sur cette logique multi-acteurs, à l'image de la Transatlantic Quantum Community de l'Organisation du traité de l'Atlantique nord (OTAN)⁵⁷. D'autres restent probablement à inventer pour espérer dépasser les partenariats restreints entre pays affinitaires. Sur le modèle du Partenariat mondial sur l'intelligence artificielle d'inspiration franco-canadienne⁵⁸, une structure multipartite pourrait ainsi être créée avec pour objectif de jeter des ponts entre recherche fondamentale et applications concrètes bénéfiques au plus grand nombre. Une telle initiative pourrait avoir également pour objectif de vulgariser les principaux enjeux quantiques auprès du grand public, et s'appuyer pour cela sur la plateforme que constitue déjà l'Open Quantum Institute⁵⁹. Dans le même ordre d'idées, un observatoire mondial de la transition post-quantique pourrait être envisagé, avec pour objectifs de sensibiliser aux enjeux cyber afférents, d'établir une feuille de route dédiée (indicateurs de performance clés, recueil des meilleures pratiques, calendrier de déploiement de solutions) à disposition des États et institutions internationales, ainsi que de promouvoir l'harmonisation et l'interopérabilité des normes de sécurité quantique⁶⁰. Dans un second temps, il serait susceptible d'œuvrer à l'adoption d'un code de conduite unifié. Un tel observatoire pourrait là encore s'appuyer sur les travaux sectoriels menés ailleurs, notamment ceux du Quantum Safe Financial Forum, initiative multi-acteurs créée par Europol⁶¹.

57. Formé en 2024, ce réseau porté par le Danemark a pour but de renforcer la coopération entre Alliés volontaires et tirer parti des technologies quantiques pour consolider la dissuasion et la défense collectives. Lire « The United Kingdom Takes the Lead of NATO's Transatlantic Quantum Community », OTAN, 13 mai 2025, disponible sur : www.nato.int.

58. « Lancement du partenariat mondial pour l'intelligence artificielle », Ministère de l'Économie, 16 juin 2020, disponible sur : www.economie.gouv.fr.

59. L'Open Quantum Institute est une initiative de diplomatie scientifique lancée en 2024 par le Geneva Science and Diplomacy Anticipator, hébergée par le CERN et promouvant un accès inclusif au calcul quantique ainsi que sa mise au service des objectifs de développement durable. Détails disponibles sur : <https://open-quantum-institute.cern>.

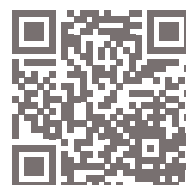
60. L. Perret et G. Ribordy, « Accelerating the Transition to Quantum-Safe Communication », *op. cit.*

61. « Quantum Safe Financial Forum », Europol, 7 mai 2024, disponible sur : www.europol.europa.eu.

Conclusion

Le déploiement d'une autonomie stratégique européenne sur le long terme passera nécessairement par la maîtrise des technologies quantiques qui sont à la convergence de multiples enjeux, aussi bien techniques que stratégiques. Cette maîtrise ne relève pas d'un jeu à somme nulle et est encore à la portée des Européens. Ceci nécessite un renforcement des coopérations intra-européennes dans le secteur et une prise en compte sérieuse de la configuration géopolitique à laquelle l'Europe doit actuellement faire face. L'heure étant à la réduction des dépendances critiques et des expositions tant matérielles, infrastructurelles que juridiques à toute tentative de déstabilisation externe, l'UE aura beaucoup à faire au cours des prochaines années pour protéger un écosystème quantique naissant et encore fragile malgré ses atouts certains.

Grâce à son *Quantum Act* à venir, l'UE aura l'occasion de poser un premier jalon en matière de gouvernance des technologies quantiques à l'échelle communautaire. Celui-ci sera potentiellement appelé à influencer sur les processus en cours et futurs, en déployant un « effet Bruxelles » qui a pu se manifester dans d'autres secteurs (numérique, intelligence artificielle). Reste que, pour y parvenir, l'Europe devra s'imposer au préalable comme un acteur central dans le champ quantique, capable non seulement de déployer des technologies et des infrastructures novatrices en son sein, mais également de construire des partenariats fiables avec des pays affinitaires, face à une concurrence sino-américaine potentiellement vectrice de menaces.



27 rue de la Procession 75740 Paris cedex 15 – France

Ifri.org