



Actualités quantiques de mai 2025

Vous nous retrouvez dans le 70^e épisode de Quantum, le podcast francophone de l'actualité quantique ! Hola ! Le premier datait d'octobre 2019 et nous continuons sans relâche de créer le lien dans l'écosystème quantique. Dans cet épisode, des événements à Nice, Milan, Amsterdam, Paris, Grenoble (Quandum Matter), Saclay, le rapport de l'Académie des Technologies sur le FTQC, puis des actualités sur Alice&Bob, Quandela, Pasqal, Qubit Pharmaceuticals, Google, Quantinuum, Inflection, Classiq, et pour terminer, un projet de récolte d'hélium sur la Lune !

Et comme d'habitude, voici le texte, les liens et les photos associées.

Evénements

- **Panel à Nice** organisé le 6 mai par France DeepTech, avec Sébastien Tanzilli, Sabine Mehr, Valerian Giesz et Olivier Ezratty animé par Michel de Lempdes d'Omnes Capital. Il y avait 150 participants, des investisseurs et entrepreneurs dans les deeptechs. C'était un succès pour la vulgarisation auprès de cette audience qui découvrait le sujet.
- **PiForAI** près de Milan où Fanny intervenait pour vulgariser le calcul quantique dans le contexte de l'IA.
- **Q-Expo** à Amsterdam le 14 et 15 mai ([lien](#)) avec le keynote toujours aussi intéressant d'Alain Aspect le 15 mai. Fanny participait à un panel sur l'IA et le quantique en compagnie de Cécile Perrault d'Alice&Bob. J'y animais un panel sur les communications quantiques avec Stephanie Wehner (TU Delft, Quantum Internet Alliance), Eleni Diamanti (LIP6, Weling), Joseph Mikael (EDF, projet AQADOC) et Corey McClelland (IonQ, ex Qubittek, acquis par IonQ en décembre 2024).



- **International Conference on Quantum Computing 2025 (ICoQC2025)** à l'Institut Poincaré la semaine du 12 mai. Cette conférence était organisée par le DIM QUANTIP (dirigé par Hélène Perrin) et durait cinq jours. J'ai pu participer aux deux premiers jours. C'était de la vraie et bonne science sans hype. J'ai notamment remarqué l'intervention de Natalie Brown de Quantinuum qui était focalisée sur la correction d'erreurs, d'Yvonne Gao du CTQ de Singapour qui s'intéressait au fonctionnement des qubits de chats mais plutôt pour des applications de métrologie quantique, et aussi Stacey Jeffery de Qusoft aux Pays-Bas (**agenda**). Il y avait aussi Mio Murao de l'Université de Tokyo sur la transformation d'Hamiltoniens. Il y avait aussi Marco Cerezo du Los Alamos lab sur les mythes du quantum machine learning (que j'ai loupé).



- **Scaling of spin qubits workshop** le 16 mai à l'ENS Paris (**programme**), où les qubits de spins étaient à l'honneur, aussi bien en silicium, silicium-germanium que nanotubes de carbone. Les présentations étaient très intéressantes. Je n'ai assisté qu'à la seconde moitié de la journée. J'y ai notamment rencontré des chercheurs des USA (MIT) et QuTech (Pays-Bas). Et avec 1/3 de chercheuses dans les interventions, comme quoi c'est possible. C12 était l'un des sponsors de l'événement.

- **Inauguration de la Maison du Quantique de Grenoble** le 19 mai. Je n'y étais pas. L'écosystème grenoblois était mobilisé pour l'occasion. Xavier Waintal qui en est le directeur scientifique y a fait un exposé sur l'état de l'art et les défis du calcul quantique.
- **Quantum Matter** à Grenoble la semaine du 19 mai ([lien](#)). Où j'étais les deux derniers jours. Là encore, il y avait un beau parterre de scientifiques. En particulier Yasunobu Nakamura qui présentait les résultats de ses travaux sur les qubits supraconducteurs (RIKEN – Fujitsu, *ci-dessous*), Lieven Vandersypen (TU Delft) et aussi Pascale Senellart qui présentait la manière dont les quantum dots de Quandela peuvent générer des clusters states de photons intriqués. Mais encore : Immanuel Bloch sur les simulations quantiques réalisées avec des atomes, y compris avec des systèmes fermioniques, Antoine Georges du Collège de France et du Flatiron Institute sur les simulations de systèmes quantiques avec des outils de machine learning classiques, Patrice Bertet du CEA sur les mémoires quantiques, Maud Vinet (pas vue), Andrew King de D-Wave, Benjamin Huard de l'ENS Lyon et plein d'autres que j'ai loupés. Il y avait aussi quelques dizaines de stands d'industriels et de fournisseurs de technologies habilitantes. Et évidemment, des poster sessions.



- **Matinée du CIGREF** sur la **géopolitique du quantique** le 20 mai. J'y faisais une keynote, suivie d'un panel avec Maud Vinet (Quobly), Fanny Bouton (OVHcloud), Michel Kurek (Multiverse), Philippe Muller (Alice&Bob) et Pierre Jaeger (IBM) et une intervention de Marc Julienne de l'IFRI sur la situation en Chine.



- **Forum Teratec** au Parc Floral le 21 mai ([lien](#)) ou avait lieu une session de deux heures pour présenter le rapport de l'Académie des Technologies sur le FTQC à la rédaction duquel j'ai participé depuis deux ans. La session démarrait par une présentation du contexte par Catherine Lambert (académicienne et présidente du groupe de travail). S'ensuivait une présentation d'une synthèse du rapport par mes soins ([slides](#)) puis un panel rassemblant d'autres contributeurs animé par Jean-Philippe Nominé (CEA) avec Frédéric Magniez (IRIF), Anthony Leverrier (Inria), Boris Bourdoncle (Quandela), Cyril Allouche (Eviden) et Mamdouh Abbara (Alice&Bob). Le rapport sera rendu public le 12 juin lors de Vivatech. Catherine et moi-même y intervenons à 10h (salle 5) pour présenter le rapport, en débat avec un animateur américain, en présence de nombre des membres de l'Académie des Technologies et des participants à la rédaction du rapport. Le rapport sera publié ici : <https://www.academie-technologies.fr/publications/>. Éléments clés du rapport : cinq enjeux, dans les algorithmes et le software engineering, dans la correction d'erreurs et la tolérance aux fautes, dans le scaling des qubits, dans l'interconnexion des qubits et sur divers aspects économiques et d'écosystème (benchmarking, compétences, financement dans la durée).



- **Paris Saclay Spring**, avec un panel. Sébastien Marie de Matmut, Laure Le Bars de SAP, Olivier Pegeon de QbitSoft animé par Fanny Bouton. Focalisé sur les cas d'usage du calcul quantique.

France

Alice&Bob

La startup annonçait un investissement de \$50M pour la création d'une unité de production de puces quantiques. Il s'agit d'un regroupement de capacités qui étaient jusqu'à présent dispersées entre le CEA à Saclay et le C2N à Palaiseau. Le site sera à Aubervilliers. Ils pourront ainsi fabriquer leurs puces avec des cycles de mise au point plus rapides. Ils utilisent ainsi environ la moitié de leur levée de fonds récente de 109M€.

Alice & Bob to Build \$50 Million Advanced Quantum Lab in Paris by Matt Swayne, The Quantum Insider, May 2025.

Cécile Perrault d'Alice&Bob devient aussi la nouvelle VP du consortium européen QuiC qui a renouvelé sa gouvernance fin mai 2025. Le nouveau président est Thomas Strom de Bosch. Il remplace Laure Lebars de SAP qui ne remplait pas. Thierry Botter reste le directeur exécutif. Il a aussi Olivier Tonneau de Quantonation.

https://www.linkedin.com/posts/cecileperrault_vicepresident-quantumleadership-techinnovation-activity-7331689391926542337-yUIX

Quandela

Quandela annonçait le lancement de Belenos, son nouveau QPU supportant 12 photons. Il est 4000 fois plus rapide que le QPU précédent qui supportait 6 photons. Comment est-ce possible ? C'est lié au fait que dans leur modèle KLM actuel les photons sont gérés en mode 'états de Focks' avec superposition de photons identiques, jusqu'à 3. Cela fait donc 4 possibilités de superpositions de nombres de photons. L'espace de calcul est donc non pas en 2^N mais en 4^6 . En passant de 6 à 12 modes, on a donc une amélioration d'un facteur $4^6 = 4096$ et au total un espace de Hilbert faisant une taille de 17 millions. Cela reste cependant en-dessous de l'avantage quantique. On attend avec impatience leur architecture basées sur la mesure exploitant les sources de photons intriqués sur lesquelles les équipes du C2N et de Quandela ont publié depuis fin 2024 des papiers très intéressants.

Quandela to Launch Belenos, Accelerating its 2030 Roadmap Toward Scalable Photonic Quantum Systems by Cierra Choucair, The Quantum Insider, May 2025.

Quandela a aussi annoncé un partenariat avec la startup Taiwano-Canadienne BTQ pour étudier la création d'un système quantique de proof-of-work pour les crypto-monnaies dont le Bitcoin. Ce même BTQ avait annoncé investir dans QPerfect il y a quelques temps. Ils cherchent visiblement à tirer parti de l'usage des processeurs de Quandela en mode « boson sampling ». C'est très prospectif.

<https://www.quandela.com/newsroom-posts/btq-technologies-signs-mou-with-quandela-to-advance-quantum-proof-of-work-protocols/>

Pasqal

Pasqal est à la tête du consortium Q-PLANET validé par l'Union Européenne avec 37 partenaires de 12 pays de l'Union (Autriche, Belgique, Danemark, Finlande, France, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Espagne et Suède). Il s'agit de créer des outils de pilotage des atomes. On suppose donc que cela associe de l'électronique, des façonneurs de lumière (SLM, AOD, AOM) et des lasers. Cela couvre donc les technologies habilitantes des atomes froids pour le calcul mais aussi les capteurs quantiques.

https://www.linkedin.com/posts/pasqal_chips-ju-accelerates-quantum-innovation-with-activity-73276758

24646610945-GtnE/

Par ailleurs, Pasqal publiait un papier sur PulserDiff, une extension de leur outil logiciel Pulser. En gros, il permettra de paramétrer le contrôle local des qubits pour des simulations analogiques hybrides. C'est un peu l'équivalent de la préparation d'un état quantique avec des portes à un qubit sur les atomes, suivie de la simulation quantique qui sert à rechercher un minimum énergétique du système des atomes.

PulserDiff: a pulse differentiable extension for Pulser by Vytautas Abramavicius, Roland Guichard et al, arXiv, May 2025 (29 pages).

Qubit Pharmaceuticals

Jean-Philip Piquemal publie papiers sur papiers en ce moment. Ici, il s'agit d'un papier sur la production de jeux de données synthétiques en s'appuyant sur du calcul quantique. Mais il semble qu'il s'agisse de calcul classique. Et un autre papier avec une variante de VQE pour calculer le ground state d'une molécule, tournant sur 25 qubits. C'est bien mais pas dans un régime d'avantage quantique à ce stade.

Pushing the Accuracy Limit of Foundation Neural Network Models with Quantum Monte Carlo Forces and Path Integrals by Anouar Benali, Jean-Philip Piquemal et al, Qubit Pharmaceuticals, arXiv, April 2025 (16 pages).

Greedy gradient-free adaptive variational quantum algorithms on a noisy intermediate scale quantum computer by César Fenjou, Muhammad Hassan, Baptiste Claudon, Axel Courtat, Olivier Adjoua, Yvon Maday, Jean-Philip Piquemal, Scientific Reports, May 2025 (18 pages).

Frédéric Magniez

Interview mesurée de Frédéric Magniez de l'IRIF et du groupe de travail de l'académie des technologies sur le FTQC concernant les liens entre l'IA et le calcul quantique.

<https://telescopemag.fr/comment-lordinateur-quantique-depassera-lia/>

International

Google

Un papier de Craig Gidney décrit comment on peut passer de 20 millions à 1 million de qubits physiques pour factoriser une clé RSA-2048 bits. La dernière estimation de lui datait de 2019. Cette réduction vient de l'usage de divers codes de correction d'erreurs plus efficaces, les « yoked surface codes », la « magic state cultivation » (qui réduit les besoins pour corriger la fameuse porte T) et une arithmétique plus efficace. Par contre, le temps de calcul estimé s'allonge, passant de 8 heures à environ une semaine. Cela reste un très grand nombre de qubits. Pour mémoire, Willow sorti en 2024 a 105 qubits physiques. Alice&Bob ont de leur côté une estimation de 100K qubits physiques de chats pour réaliser la même chose, mais en un peu plus longtemps.

How to factor 2048 bit RSA integers with less than a million noisy qubits by Craig Gidney, arXiv, May 2025 (40 pages).

Dans le même temps, un papier curieux vient d'annoncer la capacité de casser des clés RSA-2048 avec un ordinateur D-Wave actuel. Cela semble être pipeau. C'est un papier chinois de décembre 2024. Ils écrivent « *In our experiment, we successfully employed 6 qubits to factorize a 2048-bit integers.* ». Cela ne couvre que des entiers particuliers qui ne sont différents qu'à 2 ou 3 bits près, et pas au cas général des clés RSA. Donc, plus de peur que de mal.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/10817698>

Quantinuum

Quantinuum “lève” un milliard de dollars au Qatar, dans le sillon du voyage de Donald Trump dans le coin. Ce deal est à tiroirs. Une partie non précisée relève bien d’une levée de fonds capitalistique pour Quantinuum qui cherchait jusqu’à présent à s’introduire en bourse. Et une autre partie portant sur le développement des compétences dans le pays. C’est un format classique du donnant donnant : je t’aide à financer tes ordinateurs quantiques et tu m’aides à devenir compétent sur le sujet, voire à créer une industrie locale.

<https://www.quantinuum.com/press-releases/joint-venture-to-accelerate-quantum-computing-adoption-in-qatar>

Inflection

Un excellent papier de Mark Saffman qui décrit les enjeux de la scalabilité des atomes froids. C’est plein de chiffres de d’ordres de grandeur. Il présente les scénarios pour du NISQ performant et du FTQC.

Quantum computing with atomic qubit arrays: confronting the cost of connectivity by M. Saffman, Inflection, arXiv, May 2025 (48 pages).

Classiq

Après Quantum Machines et sa levée de \$170M, c’est au tour de Classiq de lever \$110M. Israël s’impose ici dans les technologies habilitantes et le logiciel. Classiq est le leader mondial de la compilation quantique. Un record de levée de fonds dans les logiciels quantiques il me semble.

Classiq Raises \$110 Million in Massive Quantum Software Funding Round by Matt Swayne, The Quantum Insider, May 2025.

Intelune (2020, USA) est une startup de San Francisco lancée en 2020 qui développe une technologie pour récolter de l’hélium 3 sur la Lune en l’extrayant du régolithe, la poussière que l’on trouve sur la surface du satellite. Le projet a été financé par le DoE, la NASA et la NSF. Les créateurs de la startup comprennent un ancien de Blue Origin ainsi que Harrison Schmitt (90 ans), un des astronautes de la mission Apollo 17 !

Maybell Quantum Secures Helium-3 Supply from Interlune for Scalable Cryogenics by Cierra Choucair, The Quantum Insider, May 2025.

Bullshit

Je n’en pas vu de particulier à part le boucan généré par pas mal d’analystes sur le fait que ça y est, l’ordinateur quantique qui sert à quelque chose est là et que les entreprises doivent absolument se mobiliser.

The Quantum Era has Already Begun by Vimal Kapur and Rajeeb Hazra, Time Magazine, May 2025.

Don’t believe the hype – quantum tech can’t yet solve real-world problems by Joan Arrow, Nature, April 2025.

“Transportation networks optimized down to the millisecond” : Non ! Le calcul quantique pour résoudre ce genre de problème ne réagira pas à la milliseconde près. Ne serait-ce que parce qu’il faudra à chaque fois recompiler un très grand circuit quantique.

<https://decryptai.substack.com/p/quantum-computers-how-they-work-real>.

La suite, peut-être, pour un débrief du mois de juin puis relâche pour l'été !

*PS: Fanny Bouton et moi-même animons ce podcast depuis 2019 comme les podcasts Decode Quantum depuis 2020. Ces podcasts permettent d'animer l'écosystème quantique en France (Quantum) et dans le monde (Decode Quantum, maintenant, avec une majorité des épisodes enregistrés en anglais). Nous faisons cela pro-bono, sans modèle économique. Ce n'est pas notre activité principale. Fanny Bouton et moi-même sommes actifs dans l'écosystème à plusieurs titres : elle est de son côté "quantum lead" chez OVHcloud et cofondatrice de l'événement France Quantum, et du mien, je suis enseignant (EPITA, CentraleSupélec, ENS Paris Saclay, etc.), **auteur** et **chercheur indépendant**, formateur, expert technique auprès de différents organismes (Bpifrance, l'ANR, l'Académie des Technologies, Union Européenne, etc.) et aussi cofondateur de la Quantum Energy Initiative.*

Cet article a été publié le 3 juin 2025 et édité en PDF le 3 juin 2025.
(cc) Olivier Ezratty – "Opinions Libres" – <https://www.oezratty.net>