



Opinions Libres

le blog d'Olivier Ezratty

Actualités quantiques de juillet-août 2025

Nous voici dans l'épisode numéro 72 de Quantum, le podcast de l'actualité quantique avec vos deux olibrius qui baignent dedans toute la journée, moi-même et **Fanny Bouton** d'OVHcloud.

Nous y parlons d'événements, de mes visites à l'étranger (Bratislava, Innsbruck), de l'actualité quantique en France et dans le monde et cela termine avec l'habituel bêtisier que certains consultent en premier avec avidité.

Et comme d'habitude, le texte pour ceux qui préfèrent cela à l'audio...

Événements

France Quantum : les vidéos de la quatrième édition du 10 juin à Station F, Paris, sont disponibles.

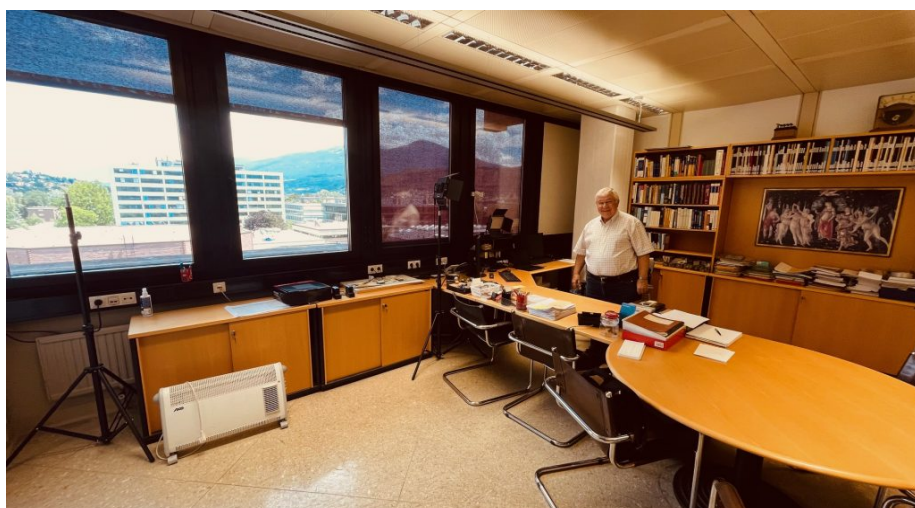
Bratislava. j'y étais début juillet à Bratislava en Slovaquie, invité à délivrer un tutoriel de deux heures dans l'école d'été européenne sur l'IA ESSAI. Mon intervention portait sur le lien entre informatique quantique et IA. J'ai expliqué cela en trois temps : ce qu'est l'informatique quantique, comment l'IA et l'informatique quantique peuvent s'entraider et comment utiliser les LLMs dans le quantique. J'avais une centaine de participants. Voici mon **support de présentation**.

J'ai aussi visité quelques parties prenantes de l'écosystème quantique local, à commencer par le laboratoire quantique QUTE. Le premier chercheur que j'y ai rencontré est Djeylan Aktas, un Franco-Turc spécialisé dans les communications quantiques. Il est d'ailleurs l'un des premiers acquéreurs d'une mémoire quantique de Welinq. J'ai même vu l'endroit où la machine sera installée tandis que j'avais vu la machine en phase d'assemblage chez Welinq à Paris en mai dernier. Ils font aussi des expériences de détection de photons uniques avec des capteurs supraconducteurs SNDPD installés dans un gros cryostat de Leiden, à 15 mK. J'ai aussi rencontré des chercheurs en algorithmie et le secrétaire d'état du pays en charge du numérique. Ma visite était organisée par Ivan Kotuliak, le doyen de FIIT STU, l'université des sciences de l'information de Bratislava. Il est plutôt spécialisé dans l'informatique classique et les cryptos.

Innsbruck. J'y suis allé fin juillet à l'invitation de Rainer Blatt, un pionnier des ions piégés de la même génération qu'Alain Aspect. C'est lui qui m'avait invité à intervenir à Lindau en 2024. J'ai rencontré Thomas Mons (CEO) puis David Vettese (Chief Sales Officer) d'AQT, Magdalena Hauser (CEO) et des ingénieurs de ParityQC, puis des chercheurs comme Tracy Northup (interconnect), Hannes Pichler (atomes froids, quantum foundations) et Martin Ringbauer (aussi dans les atomes).



Rainer Blatt (*ci-dessous*) m'a raconté l'épopée des ions piégés à Innsbruck, qu'il a lancée au milieu des années 1990. A l'époque, les ions étaient surtout employés pour créer des horloges atomiques. Avec Peter Zoller, ils ont eu l'idée de faire pivoter leurs travaux de recherche vers l'usage des ions dans le calcul quantique. C'était juste après la publication de l'algorithme de Peter Shor en 1994. Cela a abouti à la première expérience de porte à deux qubits en 1996, avant les qubits à résonance magnétique nucléaire (1998 puis IBM en 2001 avec 7 qubits) et supraconducteurs (1999-2002).



Osaka. Fanny était au Quantum Innovation Summit, une conférence scientifique de 4 jours avec environ 600 personnes au total et des dizaines de posters ! Y intervenaient des scientifiques japonais comme Yasonobu Nakamura de RIKEN qui travaille avec Fujitsu et IBM, et étrangers comme Michelle Simmons de SQC et Artur Ekert du CQT. Ils ont encore un tropisme scientifique. Fujitsu ne met pas encore l'accent sur la commercialisation de ses QPU à qubits supraconducteurs qui ont récemment atteint 256 qubits physiques en régime NISQ. Fanny a aussi rencontré Qunasys, le Qubit Pharmaceuticals japonais qui exploite divers types d'ordinateurs quantiques.

SQA Conference à Delft, sur les qubits supraconducteurs la dernière semaine d'août avec le who's who du domaine (**agenda**).

A venir en septembre et après :

- **Q2B Paris** les 24 et 25 septembre à Paris à la Cité des Sciences (**agenda**). où je ferais deux interventions, l'une sur l'analyse des roadmaps FTQC des constructeurs et l'autre sur l'énergétique du calcul FTQC en

liaison avec la QEI. Quandela est le premier sponsor de l'événement.

- **DPG Gottingen** la seconde semaine de septembre (**agenda, détails**). L'événement est organisé par DPG, l'équivalent de la société française de physique et marque le coup sur les 100 ans de la physique quantique dans la ville où travaillait Werner Heisenberg. Dans les interventions en plénière on compte Serge Haroche, Anton Zeilinger et Pascale Senellart. Le troisième jour a lieu une session "industrie quantique" qui démarre avec mon keynote d'une demi-heure, suivi de 4 sessions en parallèle sur le calcul, les capteurs, les communications quantiques, et les technologies habilitantes. Cela se termine en plénière avec un panel industrie auquel je participe également, en compagnie de Christophe Jurczak de Quantonation. Tom Darras intervient aussi dans le track industry.
- **Quantum.Tech** fin septembre à Rotterdam (**agenda**), un peu un équivalent de la Q2B, où je serais.
- **Quantum Effects** les 7 et 8 octobre à Stuttgart avec un village quantique français (**agenda**).
- **Quantum Munich Software Forum** fin octobre (**programme**). J'y étais en 2024 mais n'y serais pas cette année.
- **GDR TEQ** du CNRS à Grenoble du 12 au 14 novembre (**lien**).
- **QUEST-IS** début décembre (**programme**), la conférence sur l'ingénierie quantique organisée par la SEE et Frédéric Barbaresco, qui aura lieu chez EDF à Palaiseau. J'y interviendrais pour décrire les enjeux de l'ingénierie dans les technologies quantiques et son intégration avec la recherche. Et le **Forum Teratec** aura lieu à la fin de cette semaine-là.

France

C'était plutôt calme du côté des startups françaises, qui communiquaient sporadiquement, mais sans annonce spécifique.

A noter une **vidéo de vulgarisation** de la physique et des technologies quantiques avec deux chercheurs du CEA, **Nicolas Sangouard** (IPhT) et **Emmanuel Flurin** (CEA-Iramis), dans un débat animé par **Marie Treibert**, une spécialiste de la vulgarisation scientifique.

Une **interview** avec Valerian Giesz de Quandela et Fanny Bouton d'OVHcloud pour la Société Générale.

Mon livre qui fait parler de lui de manière bizarre, Brian Siegelwax **indiquant sur LinkedIn** que je serais à la recherche de synonymes du terme « bullshit » qui soit plus politically correct. J'ai cherché où j'utilisais ce terme dans mon livre et, ouf, ce n'était que dans des citations de tiers.

J'explique aussi pourquoi je suis passé de Word à LaTeX pour l'édition de la prochaine édition de mon livre, ce qui ajoute une nouvelle corde à mon arc de geek amateur. Sachant que sans les LLMs je n'y serais pas arrivé. Gemini, ChatGPT et CoPilot m'ont bien aidé. Vous verrez, le résultat est à la hauteur de l'effort pour la forme. Dans le même temps, j'ai aussi bien réactualisé le contenu.

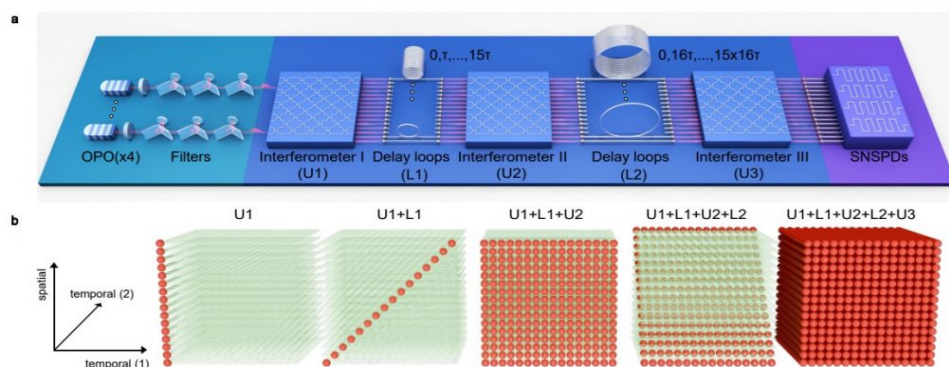
International

Une nouvelle suprématie quantique chez les Chinois avec des photons

Il s'agit de Jiuzhang 4.0, une nouvelle génération d'échantillonneur gaussien de bosons. Il génère 1024 états comprimés qui sont injectés dans un processeur quantique photonique utilisant 8176 modes. Il produit jusqu'à

3050 événements de détection de photons. Cela permet la production d'une autre expérience de suprématie difficile à simuler classiquement, même avec des réseaux de tenseurs. Jiuzhang 4.0 est plus simple que les expériences GBS précédentes. Il utilise 4 oscillateurs paramétriques optiques (OPA) qui génèrent des états compressés monomodes qui sont envoyés dans un circuit d'encodage hybride spatio-temporel contenant trois interféromètres à 16 modes connectés par deux réseaux de boucles de retard à fibre. Ils utilisent deux fractionnements temporels consécutifs dans deux interféromètres. En sortie, ils n'utilisent que 16 détecteurs de photons SNSPD.

Robust quantum computational advantage with programmable 3050-photon Gaussian boson sampling by Hua-Liang Liu, Jian-Wei Pan et al, arXiv, August 2025 (7 pages).



Blueprint sur le FTQC FBQC dans la photonique avec des boîtes quantiques

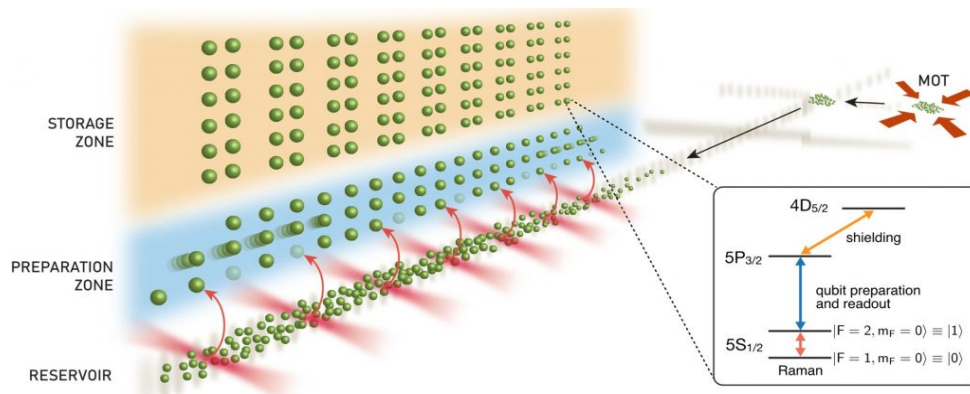
Il est issu de Peter Lodahl du Danemark chez NBI et de Sparrow Quantum (qui produit des sources de photons à base de quantum dots). Il décrit les figures de mérite pour pouvoir réaliser ce genre de système. Leur modèle est une sorte d'hybride Quandela-PsiQuantum : ils retiennent de Quandela les sources de photons déterministes et la méthode repeat until success (RUS) de création de cluster states (mais avec leurs propres sources) et le modèle FBQC de PsiQuantum. Alors que Quandela prévoit avec son architecture SPOQC d'utiliser des quantum dots comme qubits de données et les photons comme simples intermédiaires de portes à deux qubits entre les quantum dots. Le papier danois est intéressant car il compile les figures de mérite qu'il faudrait atteindre pour que le modèle FBQC soit viable.

Practical blueprint for low-depth photonic quantum computing with quantum dots by Ming Lai Chan, Aliko Anna Capatos, Peter Lodahl, Anders Søndberg Sørensen, and Stefano Paesani, arXiv, July 2025 (23 pages).

QuEra continue de produire plein de papiers sur le FTQC

Entre juin et août 2025, QuEra et l'équipe de Harvard de Mikhael Lukin ont continué de publier une série de papier sur la mise en œuvre de la correction d'erreurs et la tolérance aux fautes avec quelques records de plus de battus.

En juin 2025, ils arrivaient à contrôler 3 000 atomes avec un mécanisme de rechargement continu des atomes manquants dans leur zone de stockage. Il ne s'agit que du chargement et du maintien des atomes en place, pas encore de la gestion d'une simulation analogique ou d'un calcul basé sur les portes avec ce nombre d'atomes.



Continuous operation of a coherent 3,000-qubit system by Neng-Chun Chiu, Dolev Bluvstein, Markus Greiner, Vladan Vuletić, and Mikhail D. Lukin, arXiv, June 2025 (8 pages).

Toujours en juin 2025, un test d'architecture FTQC complète expérimentée avec 448 atomes. Avec des codes de surface et la correction d'erreur de portes logiques transversales, et la création d'états magiques et leur téléportation transversale avec des codes de correction d'erreur 3D $[[15,1,3]]$, permettant la synthèse de portes à angle arbitraire. Ils mettaient aussi en œuvre une lecture non destructive des qubits (QND).

Architectural mechanisms of a universal fault-tolerant quantum computer by Dolev Bluvstein, Mikhail D. Lukin, arXiv, June 2025 (34 pages).

En août 2025, ils introduisaient la notion de « tolérance aux pannes algorithmique transversale » qui utilise une combinaison d'opérations transversales avec des circuits quantiques profonds en limitant la propagation des erreurs, et de nouvelles stratégies de décodage des erreurs corrélées. Ils affirment que cela pourrait offrir une « accélération de 10 à 100 × » en permettant des opérations transversales dans leur architecture d'atomes froids reconfigurables.

Low-Overhead Transversal Fault Tolerance for Universal Quantum Computation by Hengyun Zhou, Aleksander Kubica, Mikhail D. Lukin et al, arXiv, June 2024-August 2025 (43 pages).

IQM atteint 99,9% de fidélité pour les portes à deux qubits et la lecture

Un record pour des transmons. Mais réalisé avec seulement 2 qubits, ce qui fausse un peu les comparaisons. Avec une approche intéressante de « budgétisation » des sources d'erreurs. Leur taux d'erreur de 99,9% sur la lecture de l'état des qubits est une étape clé pour la réalisation de codes de correction d'erreurs efficaces.

Above 99,9% Fidelity Single-Qubit Gates, Two-Qubit Gates, and Readout in a Single Superconducting Quantum Device by Fabian Marxer, Antti Vepsäläinen, arXiv, August 2025 (35 pages).

Levée de fonds de QuamCore

C'est le premier concurrent de SEEQC avec approche full-stack. Une startup israélienne qui veut mettre un million de qubits supraconducteurs dans un seul cryostat. Même avec du SFQ, c'est un énorme défi.

QuamCore Secures \$26 Million Series A to Build 1-Million-Qubit Quantum Computer in a Single Cryostat by Matt Swayne, The Quantum Insider, August 2025.

Marco Pistoia quitte JPMorganChase et rejoint IonQ

C'est bizarre. C'était quelqu'un de très visible chez les utilisateurs d'ordinateurs quantiques.

https://www.linkedin.com/posts/pistoia_research-quantumcomputing-quantumcommunications-activity-

7353793320927567872-fXi7

https://www.linkedin.com/posts/ionq-co_quantumcomputing-quantumnetworking-activity-7355560180954140672-12U3/

Annnonce de la Quantum Strategy en amont du Quantum Act européen

Début juillet, l'UE annonçait les grandes lignes de sa Quantum Strategy en amont de la préparation du Quantum Act. L'objectif est de faire de l'UE un leader mondial des technologies quantiques à l'horizon 2030. Avec, par exemple, le support de 100 qubits logiques. Il a été jugé trop timide par rapport aux feuilles de route de nombreux fournisseurs de l'industrie, mais en attendant, peut-être plus réaliste.

Le plan comporte cinq pôles assez typiques : le premier sur la recherche et l'innovation, un autre sur les infrastructures quantiques pour la production, la conception et le développement d'applications, un sur les investissements dans les startups et les scale-ups, un sur la sécurisation des chaînes d'approvisionnement et l'industrialisation des technologies quantiques, un sur l'espace et les technologies quantiques à double usage pour la sécurité et la défense et un dernier sur le développement des compétences.

L'annonce a été reçue différemment selon les endroits. On oublie parfois que ce genre de plan ne tombe pas du ciel mais consolide les propositions des acteurs de l'écosystème, comme QuiC.

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/quantum-europe-strategy>

Le consortium QuiC a réagi avec un position paper qui insiste sur plusieurs points dont le besoin d'avoir aussi une stratégie dans le logiciel, et sur la sustainability :

QuIC's Recommendations for the EU Quantum Strategy by Andy Penfold, QuIC, August 2025 (28 pages).

A peu près au même moment, la fondation Novo Nordisk qui est le premier pourvoyeur de fonds des investissements quantiques au Danemark annonçait l'acquisition d'un ordinateur quantique d'Atom Computing, en partenariat avec Microsoft, qui dispose d'un petit laboratoire de recherche à Lyngby dans la banlieue nord de Copenhague. Cela fait l'effet d'un coup d'épée dans le dos de l'Europe... !

<https://novonordiskfonden.dk/en/news/eifo-and-the-novo-nordisk-foundation-acquire-the-worlds-most-powerful-quantum-computer/>

Bullshit

Le CEO d'IonQ est le **roi du bullshit** en ce moment chez les industry vendors. Il ambitionne de faire de sa société une "\$1T company", soit quatre fois la valorisation boursière de Cisco ou un tiers à un quart de celle, au choix, de Google, Apple, Microsoft ou Nvidia. Les rêves, ça ne mange pas trop de pain.

Encrypted Qubits can be Cloned by Koji Yamaguchi, and Achim Kempf, arXiv, January 2025 (13 pages). Non, on ne peut pas cloner un qubit parce qu'on l'encrypte avec une transformation unitaire. Le titre est trompeur. En fait, la donnée de départ est « clonée » par préparation multiple avec la même séquence de portes. Puis encryption et decryption. Donc, ce n'est pas un clonage quantique proprement dit.

"A Manifesto for Ontological Quantum Computing (Year 3000)" by Gonzalo Florez Giraldo. Avec de la conscience Quantique au programme. Je vois d'ici la tête des investisseurs potentiels !

La suite au prochain épisode !

Cet article a été publié le 1 septembre 2025 et édité en PDF le 6 septembre 2025.
(cc) Olivier Ezratty – “Opinions Libres” – <https://www.oezratty.net>