



# Opinions Libres

le blog d'Olivier Ezratty

## Actualités quantiques d'avril 2022

Dans le 38<sup>e</sup> épisode du podcast Quantum, toujours avec **Fanny Bouton**, nous faisons le tour de l'actualité quantique du mois, ou tout du moins de ce que nous avons sélectionné de marquant en France et à l'étranger. Au menu : EuroHPC, Teratec, QuantAlps, AFNOR, Quandela, Alice&Bob, EuRyQa, IBM, Google, Sandbox AQ, Maybell Quantum, Leo Kouwenhoven et la #QEI.

### Événements

La conférence **EuroHPC** à la Cité des Sciences des 22 au 24 mars 2022 se retrouvait IRL après deux ans de relâche à cause du Covid, et avec plus de 400 participants à la Cité des Sciences de la Villette dont un petit bout de l'écosystème quantique. Il était organisé localement par le GENCI.



Cela parlait beaucoup de HPC classique mais aussi de calcul quantique. Avec plusieurs panels, poster sessions, portant notamment sur le calcul hybride et les déploiements dans les centres de calcul. Dans la lignée de la conférence du 4 janvier dernier. Il y avait notamment **Kristel Michielsen** du centre de calcul de Jülich en Allemagne et coordinatrice du projet européen HPCQS (slides). Et aussi une keynote d'**Elham Kashefi** du LIP6/Université d'Edinburgh sur les enjeux algorithmiques et d'ingénierie logicielle du calcul quantique (*ci-dessus*). Et aussi **Marc Porcheron** d'EDF (slides), **Elvira Shishenina** de BMW et QuantX (slides) ainsi que **Ali El Hamidi** et **Didier M'Tamon** de Crédit Agricole CIB (slides).

Suivait le **Forum Teratec TQCI** organisé chez Inria à Palaiseau le 31 mars 2022. Créé en 2005, Teratec est un pôle européen de compétences en simulation numérique à haute performance. Il associe industriels et chercheurs.



La journée comprenait de très bonnes présentations sur l'état de l'art avec **Frédéric Magniez** (CNRS IRIF), **Harold Ollivier** (Inria), **Jacques-Charles La Foucrière** (CEA-DAM), **Joseph Mikael** (EDF), **Frédéric Barbaresco** (Thales), **Patrice Bertet** (CEA, sur l'état de l'art des qubits), **Sabine Mehr** (Quandela, sur l'état de l'art des qubits photons), **Benno Broer** (Pasqal/Qu&Co), **Cyril Allouche** (Atos) et **Laure Le Bars** (QuiC), etc ([agenda](#)).

Le lancement de la fédération **QuantAlps** avait lieu le 25 mars à Grenoble dans une conférence rassemblant l'écosystème de la ville autour des chercheurs du CNRS, du CEA et d'UGA (Université Grenoble Alpes). QuantAlps est dirigé par **Alexia Auffèves** (CNRS Institut Néel) et **Anna Minguzzi** (LPMMC). Cette conférence contenait des présentations scientifiques et au-delà. Avec notamment : **Thierry Chanelière** (CNRS Néel) sur les relations recherche et industrie, **Pierre Lemonde** (CNRS Néel) sur les relations internationales, **Franck Balestro** (UGA) sur la formation, **Stéphanie Robinet** (CEA-Leti) sur la fabrication des qubits silicium et leur électronique de contrôle, **Silvano de Franceschi** (CEA-IRIG) sur les qubits silicium, **Rob Whitney** (LPMMC), **Maxime Richard** (CNRS Néel), etc. J'y animais un débat sur la recherche et l'innovation responsable et les nouvelles synergies. Avec **Lea Di Cioccio** (CEA-Leti), **Benjamin Hue** (de l'association étudiante **Think What Matters**) et **Adolfo Grushin** (CNRS Néel, chercheur en matière topologique). Une belle occasion de découvrir ou redécouvrir la richesse de l'écosystème quantique de Grenoble avec ses plus de 200 chercheurs dédiés au sujet.

J'étais aussi à **Rennes** pour un événement organisé par **LePool** le 5 avril. Il s'agissait d'un panel avec **Jean-François Morizur** (Cailabs) et **Adeline Roux-Langlois** (chercheuse en cryptographie et PQC à l'IRISA), animé par **Anaëlle Sauvée**. Rennes et la Bretagne sont en train de constituer également leur hub quantique avec laboratoires de recherche et entreprises, avec un tropisme capteurs et cybersécurité.

L'**AFNOR** lançait enfin une consultation sur la normalisation autour des technologies quantiques lors d'un événement en ligne le 12 avril. C'est un sujet important relatif à l'influence que la France pourra avoir dans le monde autour de la standardisation et de la normalisation, notamment autour des questions de benchmark (capacités de calcul, consommation énergétique).

### Actualité scientifique et entrepreneuriale

**Quandela** lançait **Perceval**, un émulateur de qubits photons. C'est une annonce importante pour appréhender les capacités opérationnelles des ordinateurs quantiques à base de photons. Leur simulation numérique proposée dans **Perceval** couvre la physique des qubits photons à bas niveau.

Voir **Perceval: A Software Platform for Discrete Variable Photonic Quantum Computing** par Nicolas Heurtel et al, avril 2022 (31 pages) et <https://perceval.quandela.net/>.

**Alice&Bob** et les équipes de recherche associées publiaient **One hundred second bit-flip time in a two-**

**photon dissipative oscillator** par C. Berdou, Zaki Leghtas, Mazyar Mirrahimi, Pierre Rouchon, Raphael Lescanne, Théau Peronnin, Takis Kontons et al, avril 2022 (20 pages). Il s'agit d'un papier évoqué au moment de l'APS March meeting qui est enfin diffusé sur Arxiv sur le record de stabilité de leur cavité qui servira de base aux qubits de chats.

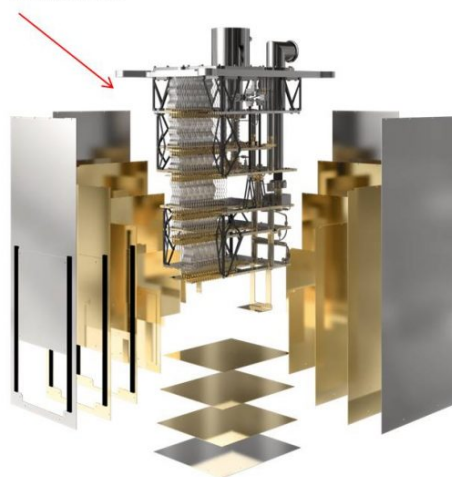
**EuRyQa** est un nouveau projet validé du flagship quantique européen associant la France dans les atomes froids et coordonné par l'Université de Strasbourg. Il porte sur la création de systèmes à base d'atomes froids avec des qubits programmables (par opposition au modèle de la simulation quantique). Le projet est coordonné par **Shannon Whitlock** et **Guido Pupillo** de l'Université de Strasbourg en partenariat avec d'autres laboratoires européens et avec la startup **Pasqal**.

**IBM** et **Google** avaient fait de belles présentations lors de l'APS Meeting en mars dernier. J'ai pu les décortiquer après coup, ne serait-ce que pour préparer la prochaine version de "Understanding quantum technologies" (à paraître si tout va bien en septembre 2022). Les deux sociétés et leurs chercheurs planchent à la fois sur la scalabilité des qubits supraconducteurs et sur la correction d'erreurs. Leur communication scientifique est assez ouverte. Voir **APS March Meeting: Google, Intel and Others Highlight Quantum Progress Points** par John Russell dans HPCwire, mars 2022 ainsi que **Challenges and directions of quantum computing with superconducting qubits** d'IBM.

Maybell



4500 cables



**Maybell Quantum** est une nouvelle startup US qui se lance dans la cryogénie très basse température. Elle a l'air d'être sortie de nulle part et avec une belle offre. En fait, il s'agit visiblement d'anciens de Janis ULT qui ne va pas très bien. Leur IceBox est très compacte et est notamment dotée d'un système de nappes de câbles supportant 4500 connexions, de quoi gérer un millier de qubits supraconducteurs. Le projet a été financé par la DARPA.

**Leo Kouwenhoven** quitte Microsoft. C'était le gars aux Pays-Bas en charge de la recherche fondamentale sur les qubits à base de fermions de Majorana. Il est parti semble-t-il sur un désaccord concernant la stratégie de scalabilité du calcul quantique. Dans le même temps, Microsoft communiquait aussi sur des avancées concernant ces mêmes fermions qui ne sont donc pas encore morts (à défaut d'avoir été trouvés) ([source](#)).

La création de **Sandbox AQ** par **Alphabet** génère plein d'interrogations. Eric Schmidt en est le chairman. Cette startup a plein d'activités et de missions. Elle travaille dans l'exploitation de données de capteurs quantiques dans l'imagerie médicale ainsi que dans la PQC (cryptographie post-quantique) où elle affiche avoir déjà des clients aux USA. En fait, il y a un gros gâteau à capter aux USA dans le marché fédéral du fait de l'obligation qu'ont les administrations fédérales de déployer de la PQC en 2022.

---

En lien avec :  
<https://www.insidequantumtechnology.com/news-archive/bidens-cybersecurity-order-opens-our-post-quantum-era/>

### New review papers

Quelques papiers notables repérés ces dernières semaines :

**Quantum technologies need a Quantum Energy Initiative** par Alexia Auffèves, Avril 2022 (11 pages) est la nouvelle version de son credo sur l'énergétique du calcul quantique, qui contient de nouvelles données de son équipe de recherche sur le sujet. Il soulève divers enjeux concernant l'électronique de contrôle des qubits. #QEI.

**Quantum computing at the quantum advantage threshold: a down-to-business review** par A.K. Fedorov, Nicolas Gisin et al, mars 2022 (55 pages) fait le point du calcul quantique.

**Introduction to Quantum Optics** par Carlos Navarrete-Benlloch, mars 2022 (162 pages) est une bonne revue sur le calcul quantique à base de photons.

**Quantum Computing in the Cloud: Analyzing job and machine characteristics** par Gokul Subramanian Ravi, mars 2022 (13 pages) décrit comment on déploie des infrastructures de calcul quantique dans le cloud.

**Quantum Computers, Predictability, and Free Will** par Gil Kalai, avril 2022 (33 pages) est un nouveau papier de Gil Kalai, un des grands sceptiques sur le calcul quantique qui y déroule un argumentaire avec un peu de philosophie.

Enfin, signalons l'événement **France Quantum** qui aura lieu le 14 juin à la Tour Eiffel. Le [site](#) est en ligne. La conférence sera aussi diffusée en "simulive". J'y animerai plusieurs panels, notamment celui qui porte sur les qubits.

Je termine pour signaler que depuis mars 2022, je me suis lancé dans le grand chantier de la mise à jour de mon ebook **Understanding quantum technologies**. Si vous avez des idées de sujets et questions à y traiter, je suis preneur. Dans le menu, je prévois notamment de creuser les processus de fabrication des qubits, la matière quantique et ses applications, le point sur les algorithmes et les cas d'usage du calcul quantique, plus de détails sur le calcul à base de recuit quantique et de simulations quantiques et un tour des qubits exotiques.

Voilà... c'est tout pour ce mois-ci !

Cet article a été publié le 1 mai 2022 et édité en PDF le 2 mai 2022.  
(cc) Olivier Ezratty – "Opinions Libres" – <https://www.oezratty.net>