



Opinions Libres

le blog d'Olivier Ezratty

Découvrez les NV centers avec Jean-François Roch

Heureuse synchronisation oblige, le dernier podcast **Quantum** sur l'actualité quantique enregistré avec Fanny Bouton était le 32e alors que le premier date de septembre 2019. Et nous en sommes aussi au 32e épisode des entretiens Decode Quantum, lancés en mars 2020.

Nous recevons cette fois-ci **Jean-François Roch**. Il est enseignant-chercheur en physique quantique au laboratoire **LUMIN** (Lumière Matière Interface) qui est une Unité Mixte de Recherche (UMR) CNRS, Université Paris-Saclay, École Normale Supérieure Paris Saclay (ancienne ENS Cachan, dont il est issu) et CentraleSupélec.



Jean-François Roch est notamment un pionnier des NV centers et de ses applications, un domaine que nous avons très peu abordé dans les Decode Quantum sauf dans un épisode avec **Daniel Dolfi** de Thales sur les capteurs quantiques en 2020. Il s'intéresse aussi aux outils d'analyse de la matière et du magnétisme sous très haute pression, ce qui pourrait éventuellement mener à la découverte de matériaux supraconducteurs à haute température. Il mène ses recherches en partenariat avec le CEA et avec Thales sur le plateau de Saclay.

Voici les points clés de cet entretien:

- D'où vient son intérêt pour les sciences et pour la physique quantique ? Le choix de l'ENS Cachan (maintenant ENS Paris-Saclay) pour ses études ? Son service Militaire comme scientifique du contingent au CEA Saclay.
- Les grands scientifiques du quantique rencontrés à l'occasion du choix de sujet de thèse et de sa soutenance : Gérard Fortunato, Alain Aspect, Claude Cohen-Tannoudji, Jean Dalibard, Philippe Grangier, Serge Haroche et Serge Reynaud.

- Sa thèse « **Étude théorique et expérimentale de mesures quantiques non-destructives de l'intensité d'un faisceau lumineux, réalisées à l'aide de non-linéarités à deux photons.** » soutenue en 1992 au Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique.
- On en profite pour définir quelques bases de la mesure quantique, la Standard Quantum Limit, la limite d'Heisenberg.
- Il nous décrit le contexte de l'expérience fondatrice dite du "delayed choice experiment" en 2006, menée, entre autres, avec Vincent Jacques, Philippe Grangier, Alain Aspect et Frédéric Grosshans. Elle servait à savoir comment et quand un photon décide de se comporter comme une onde ou comme une particule. Voir **Experimental realization of Wheeler's delayed-choice GedankenExperiment** par Vincent Jacques, Frédéric Grosshans, Philippe Grangier, Alain Aspect, Jean-François Roch et al, 2007 (9 pages). L'expérience utilisait une source de photons uniques à base de NV centers. Elle a été réalisée à l'occasion du centenaire du papier sur l'effet photoélectrique d'Albert Einstein.
- Il nous décrit les NV centers (cavités azote-diamant), leur découverte, leur principe de fonctionnement et leurs domaines d'applications : sources de photons uniques, boussoles de précision, détection optique, imagerie médicale, mesure de pression et de température. Il évoque les partenariats sur le sujet avec le CEA et Thales.
- Nous passons ensuite aux cas d'usage des NV centers dans le calcul quantique. Pourquoi cette filière est-elle un peu délaissée ? Que dire des affirmations de startups comme Quantum Brilliance qui créent des qubits NV centers qui fonctionnent à température ambiante ? L'intérêt des NV centers pour créer des mémoires quantiques.
- Comment sont fabriqués ces NV centers et où ? Notamment grâce à un système développé avec **Orsay Physics** à Aix en Provence.
- Nous terminons avec le rôle de Jean-François Roch dans la structuration de l'écosystème quantique de Paris-Saclay, un domaine où il beaucoup travaillé avec Pascale Senellart qui a lancé Quantum Saclay fin 2019. Il a aussi participé au lancement du cursus de formation ARTEQ en 2020 qui a l'air d'avoir du succès. Le format de cet enseignement et à qui il s'adresse ?

Et voilà !

Dans le prochain épisode, nous serons avec Mazyar Mirrahimi, l'un des principaux contributeurs à la création des fameux cat-qubits utilisés notamment par Alice&Bob et aussi Amazon !

Cet article a été publié le 3 novembre 2021 et édité en PDF le 3 novembre 2021.
(cc) Olivier Ezratty - "Opinions Libres" - <https://www.oezratty.net>