

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 130 (2004)
Heft: 13: Ordinateur quantique

Artikel: Paysage quantique suisse
Autor: Cochet, François
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-99323>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Paysage quantique suisse

En matière d'ordinateurs quantiques, les chercheurs de notre pays ont leur mot à dire : plusieurs institutions et laboratoires travaillent sur les briques élémentaires d'une telle machine, l'entreprise *id Quantique*, à Genève, est la première, avec un concurrent américain, à développer des produits issus de la cryptographie quantique.

Comment pourrait se présenter l'ordinateur du futur ? Une partie classique permettant de piloter le cœur qui, lui, suivrait les lois de la physique quantique ? Cela reste pour l'instant mystérieux, surtout si l'on pense que certaines hypothèses de la physique quantique sont toujours débattues. Il semble cependant que les idées progressent tant au niveau de la conception même du microprocesseur quantique que des moyens de communiquer avec celui-ci. Le qubit en est la brique élémentaire, et un nombre important de solutions sont proposées pour sa réalisation. En théorie, n'importe quel système physique peut convenir du moment qu'il présente au moins deux états, et qu'il permet à une particule (photon, atome, ion piégé...) de se trouver de façon indiscernable dans l'un ou l'autre de ces deux états. Mais encore faut-il que ce système soit compact, bien isolé du monde extérieur et cependant facilement manipulable. L'étape suivante consiste à intriquer plusieurs qubits de façon à permettre un calcul massivement parallèle (N-qubits), sans que l'ensemble du système tombe sous l'effet de la décohérence.

Les protagonistes helvétiques

Plusieurs laboratoires suisses sont impliqués dans ces recherches. Parmi ceux-ci, le laboratoire d'*IBM* à Zurich¹, reconnu mondialement en particulier dans les technologies du nanomètre, avec ses Prix Nobel Gerd Binnig et Heinrich Rohrer (pour leur microscope à effet tunnel). Sont abordés les aspects technologiques servant à la réalisation de qubits basés sur les propriétés des spins des électrons, ainsi que les aspects théoriques liés à l'ordinateur quantique (voir pp. 17).

¹ Voir <www.zurich.ibm.com>

² Voir <www.nccr-nano.org> et <<http://nccr-qp.epfl.ch>>

En second lieu, le Fonds National Suisse pour la recherche Scientifique a mis sur pied, entre autres, deux NCCR (National Center for Competence in Research), l'un intitulé *Nano* (basé à l'Université de Bâle), l'autre *Photonique Quantique* (basé à l'EPFL), ayant pour but de renforcer des recherches qui ont déjà atteint un niveau reconnu internationalement dans ces domaines de la physique. Ces deux NCCR² ne sont pas directement focalisés sur l'ordinateur quantique, mais certains de leurs projets traitent de sujets qui permettent d'améliorer la compréhension des différentes briques (théoriques et technologiques) susceptibles d'entrer dans sa composition.

En ce qui concerne le NCCR *Nano*, un premier projet, conduit par Klaus Ensslin de l'Institut de Physique de l'ETHZ, étudie des nano objets d'environ 50 électrons se comportant comme un seul atome et susceptibles de détecter des spins. Un second projet, conduit par Daniel Loss de l'Institut de Physique de l'Université de Bâle, étudie les conditions théoriques permettant de contrôler ces spins.

Le NCCR *Photonique Quantique*, comme son nom l'indique, s'attache plutôt à étudier les interactions entre atomes et photons. Un projet conduit par Ataç Imamoglu de l'Institut de Physique de l'ETHZ se propose d'étudier un qubit constitué d'une boîte quantique (mini cristal d'environ 10 nm de côté) ayant capté un électron, et de voir si l'on peut le manipuler optiquement, ou même en extraire optiquement l'information (voir pp. 18 et 19).

Enfin, un projet sous la direction de Nicolas Gisin du Groupe de Physique Appliquée de l'Université de Genève utilise des expériences optiques pour tester les théories d'intrication et de téléportation d'états quantiques. Ces activités ont débouché sur la création de l'entreprise *id Quantique*, basée à Genève et issue du groupe de Nicolas Gisin, qui propose des dispositifs de distribution de clés de cryptographie (voir pp. 20 à 22).

François Cochet, Assistant Program Director
NCCR-Quantum Photonics
EPFL, CP 123, CH - 1015 Lausanne