

Le Monde Idées

Publié le 26 mars 2019

« Les technologies quantiques sont en passe de révolutionner des pans entiers de l'économie »

Créateurs d'un fonds d'investissement technologique, Charles Beigbeder et Christophe Jurczak plaident dans une tribune au « Monde » pour une politique publique de soutien aux « technologies de rupture » qu'offre l'ingénierie issue de la physique quantique

Tribune. Les Etats-Unis et la Chine sont engagés dans plusieurs batailles, dont une qui passe inaperçue du grand public mais qui aura des conséquences considérables pour la France et l'Europe : la bataille pour le leadership des technologies quantiques. L'ingénierie de phénomènes profondément non intuitifs commence en effet à être maîtrisée après des décennies de travaux dans les laboratoires de recherche publique.

La France et l'Europe ont de formidables atouts à mettre en valeur pour ne pas rester spectateurs passifs : le quantique peut être le vecteur gagnant pour nous remettre dans la course des technologies de l'information. Afin de bien appréhender les enjeux de cette bataille, il faut revenir au début du XXe siècle avec Einstein, Bohr, Heisenberg, De Broglie...

Ces immenses scientifiques ont établi la théorie quantique pour expliquer des phénomènes que la physique de l'époque – dite « classique », celle de Newton et Maxwell – ne pouvait expliquer.

Le caractère à la fois d'onde et de particule de la lumière en est un. D'autres effets, beaucoup plus subtils, résultant de la manipulation d'objets individuels tels qu'atomes, photons ou électrons, s'expliquent par le recours à des concepts tels que l'intrication et la superposition d'états.

« Avantage quantique »

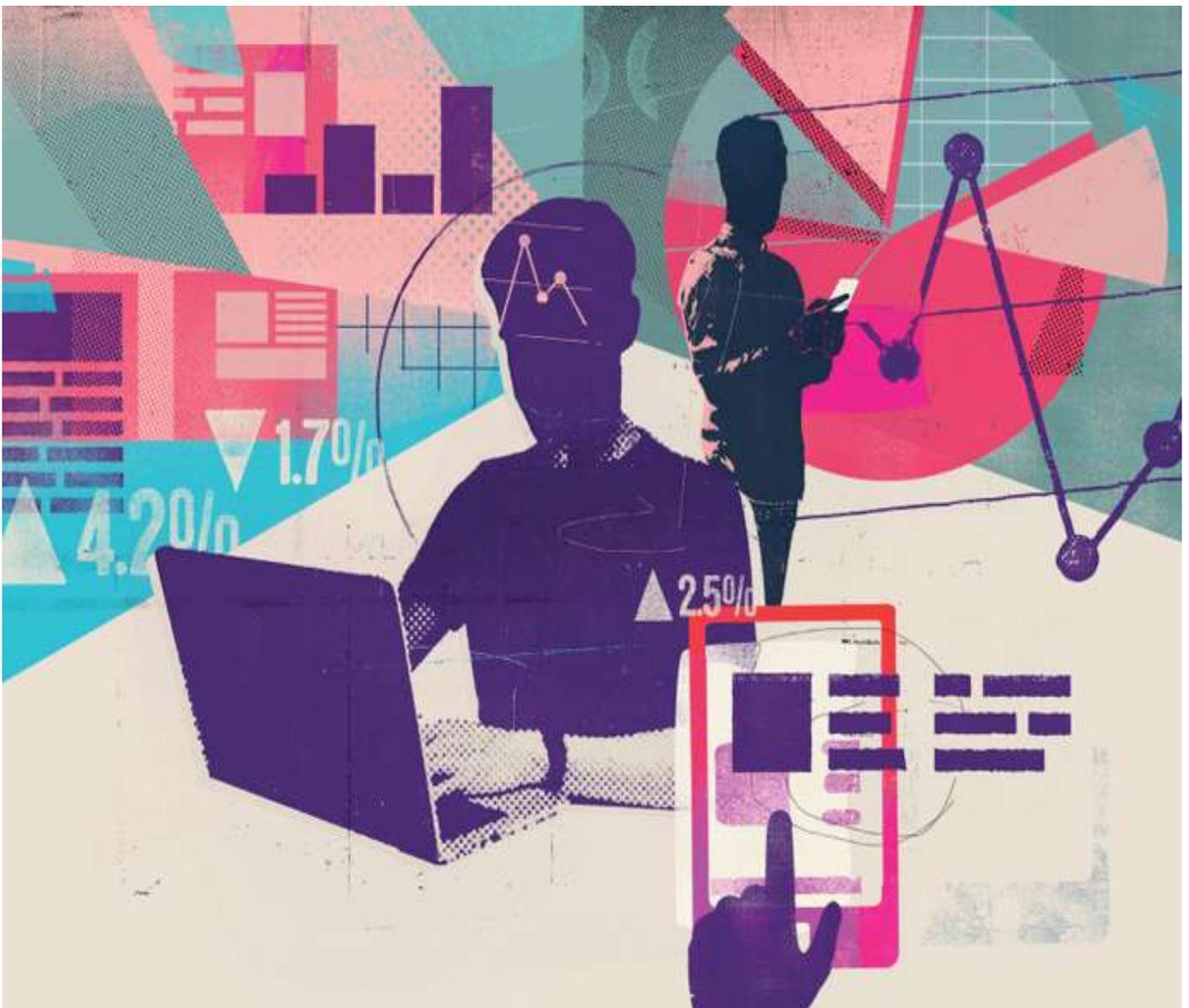
Des concepts tellement contre-intuitifs que même Einstein avait émis des doutes, levés dans les années 1980 par le physicien Français Alain Aspect. Et cette physique nouvelle – qui nous a déjà donné le transistor et le laser – est en passe de révolutionner des pans entiers de l'économie. Pour le calcul, la théorie promet un « avantage quantique », c'est-à-dire un remarquable gain de temps par rapport aux ordinateurs classiques les plus puissants. Avec un ordinateur intégrant ces nouveaux processeurs, on peut envisager d'accélérer considérablement la découverte de matériaux et molécules en simulant les réactions chimiques en un temps qui se chiffre en heures au lieu d'années, même avec les meilleurs

super-ordinateurs actuels. Idem pour la finance, l'aéronautique, la mobilité, la défense.

Dans les télécommunications, le théorème dit du « non-clonage » empêche de dupliquer des informations codées sous forme quantique. Il a été mis à profit par la Chine qui a construit des canaux de communication de données ultrasécurisés entre un réseau de stations au sol et un satellite. Des chercheurs ont inventé le « blind computing », qui permettrait de réaliser des calculs sur le cloud sans divulguer les algorithmes et les données utilisées. Ce sont les briques technologiques du futur d'Internet.

Des technologies matures

Certes, pour une mise en application à grande échelle, des progrès doivent être réalisés dans la manipulation des objets quantiques individuels de façon à limiter la perte des qualités purement quantiques au cœur des gains de performance attendus. Mais la grande nouveauté est qu'on a désormais passé le stade de la validation scientifique et que l'heure est à l'ingénierie et à l'industrialisation de produits, à la création de start-up, aux brevets, à la recherche de clients, au recrutement de talents qui sont rares et donc précieux.



« La France devrait aussi être le moteur de dispositifs de soutien dédiés aux PME du quantique au niveau européen. » Stuart Kinlough/Ikon Images / Photonstop

Certaines de ces technologies sont matures, comme les gravimètres commercialisés par la start-up française Muquans, qui pourraient révolutionner la détection précoce d'éruptions volcaniques, ou les cartes électroniques de la start-up britannique Kets Quantum Security, générant de « vrais » nombres aléatoires pour la cryptographie. Pour le calcul et les communications quantiques, on parle plutôt de cinq à dix ans.

Une industrie est en train de naître. La Silicon Valley investit dans la disruption. Un incubateur tel que le Creative Destruction Lab, à Toronto, fait émerger plusieurs dizaines de start-up dans le software quantique. IBM, Google et Microsoft, aux Etats-Unis, ainsi que Huawei et Alibaba, en Chine, ont mis en place des équipes dédiées au quantique. Les gouvernements chinois et américains ont des plans ambitieux de soutien à leurs laboratoires et à leurs industries, qui se chiffrent en milliards de dollars de financement.

Une initiative forte sur le quantique

L'Union européenne n'est pas en reste et consacrera plus d'un milliard d'euros à la recherche sur les technologies quantiques dans les dix prochaines années. Le timing est donc excellent pour que la France s'affirme sur ce secteur et tire le bénéfice de dizaines d'années d'excellence académique, incarnée par les prix Nobel de physique de Claude-Cohen Tannoudji, Serge Haroche et Gérard Mourou. L'industrie française a aussi de forts atouts. En effet, Atos, géant mondial des super ordinateurs a bien compris la révolution qui se joue en créant une équipe dédiée et commercialisant des émulateurs quantiques pour se préparer à la transition vers ce nouveau modèle. Avec le quantique, la guerre n'est pas perdue, puisqu'elle n'a pas encore complètement commencé.

En matière de calcul, l'avance prise par les précurseurs est de deux à trois ans seulement, ce qui est relativement limité à l'échelle d'une refonte complète de l'informatique, du hardware aux compilateurs, des langages de programmation aux logiciels d'application. Dans cette chaîne de valeur, il y a de la place à la fois pour nos grands groupes industriels et pour nos PME.

Aussi nous appelons de nos vœux une initiative nationale forte sur le quantique. On ne part pas de rien. Le plan « deep tech » lancé par le gouvernement a vocation à en être le soutien naturel, l'épine dorsale. Nicolas Dufourcq, directeur général de la Banque publique d'investissement (BPI), a annoncé un objectif de soutien de plus de 1 500 start-up à forte composante scientifique d'ici 2023. Donnons-nous un objectif pour les start-up du quantique ! Un plan quantique français ambitieux est d'autant plus nécessaire que ces technologies sont des technologies très souvent dites « de souveraineté ».

Des investissements ont déjà été réalisés en France dans LightOn, qui réalise des processeurs optiques pour accélérer l'intelligence artificielle, et Pasqal, la première start-up française d'ordinateur quantique. Un hackathon pour codeurs en quantique a eu lieu à l'Ecole 42, une table ronde à la Station F et plusieurs événements constitutifs d'un écosystème français ont été organisés, avec des centaines de participants. La France devrait aussi être le moteur de dispositifs de soutien dédiés aux PME du quantique au niveau européen.

Ni trop tôt, ni trop tard : c'est juste le bon moment pour la France pour bâtir les leaders d'une technologie de rupture, le quantique.

Charles Beigbeder et Christophe Jurczak sont fondateurs de Quantonation, fonds d'investissement dédié aux technologies de rupture en physique