

Le cadre juridique des investissements en matière de technologies quantiques

Raphaël Maurel

Professeur de droit public – Université Bourgogne Europe (CREDIMI)

Institut universitaire de France – Chaire « Encadrement des technologies quantiques »

Raphael.maurel@u-Bourgogne.fr

Université Laval, Québec



6 mars 2024 - Lancement du programme PROQCIMA (BnF, Paris)

© Formulavee – CC BY-SA 4.0 – Wikimedia Commons



11 sept. 2025 - IonQ / Oxford Ionics

Vers une deuxième révolution quantique



Niels Bohr et Albert Einstein

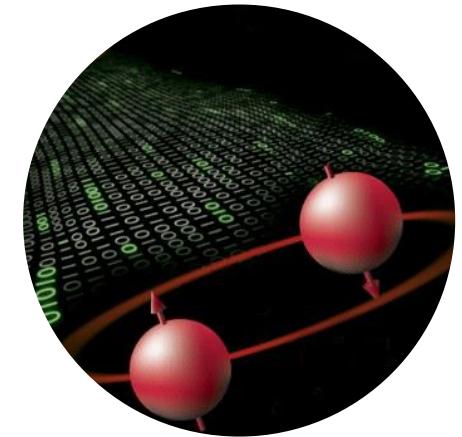


Alain Aspect, Nobel 2022



Superposition

Un qubit vaut 0 et 1 à la fois



Intrication

Deux particules liées, quelle que soit la distance

Calcul démultiplié · communications d'un genre nouveau



Trois familles de technologies quantiques



© IBM Research – CC BY 2.0 – Wikimedia Commons

Calcul quantique

Simulation moléculaire · optimisation · cryptanalyse



Source : ID Quantique (QKD)

Communications quantiques

Distribution quantique de clés · Internet quantique (UE, horizon 2030)



Détection quantique

Navigation sans GPS · imagerie médicale · sous-sol · sous-marins



Plan

- I. L'État investisseur : un droit de l'encouragement abondant mais peu dense
- II. L'État gardien : un droit de la restriction précis et convergent
- III. Au-delà du contraste : deux propositions dialectiques



I. A. Des moteurs surtout nationaux

Le Plan Quantique, ambitieux et attendu

Quelques investissements gouvernementaux dans les technologies quantiques autour du globe.

UE : Flagship Quantique
1 Md€ sur 10 ans
lancé à 2018

Royaume-Uni
1 Md£ sur 10 ans
lancé en 2014

France : Plan Quantique
1,8 Md€ sur 5 ans
lancé en 2021

Allemagne
650 M€ sur 5 ans
lancé en 2018
+ 2 Md€ en 2020

Etats-Unis
1,3 Md\$ sur 5 ans
lancé en 2018
+ 800 M\$ sur 2 ans
en mars 2020



Chine
10 Md€
lancé en 2015

© CNRS - Source : sites gouvernementaux, rapport Forteza et Olivier Ezratty

États-Unis
Loi : NQI Act (2018)

Royaume-Uni
Stratégie : 2,5 Md£ / 10 ans

France
Stratégie (1,8 Md€, 2021) +
LPM

“ *Le calcul quantique au service de capacités souveraines comme le renseignement ou la dissuasion*

Loi n° 2023-703 du 1er août 2023 (LPM 2024-2030), rapport annexé

“ *Quantum Act : articles 173, 180 et 184 TFUE... et non article 114*

UE – proposition annoncée pour le 2e trimestre 2026, reportée



Année internationale des sciences et technologies quantiques (2025)

AGNU, rés. 78/287, 7 juin 2024 (initiative notamment ghanéenne)



I. B. Des outils variés, des effets difficiles à mesurer



Fonds dédiés

PROQCIMA : jusqu'à 500 M€,
compétition entre cinq entreprises



Priorisation

Dans les programmes de recherche
existants



Facilitations

Exception de licence américaine pour
les pays « équivalents »

34 %

de fonds publics dans les levées des start-up
quantiques en 2024 (+19 points en un
an)

7,4 Md\$

annoncés par le Japon début 2025
(Espagne : 900 M\$)

×10

Chine : de 10 à 100 Md\$ selon les
estimations

Source : McKinsey & Company, « The Year of Quantum: From concept to reality in 2025 », juin 2025



Plan

- I. L'État investisseur : un droit de l'encouragement abondant mais peu dense
- II. L'État gardien : un droit de la restriction précis et convergent
- III. Au-delà du contraste : deux propositions dialectiques



II. A. La porte d'entrée : le filtrage des investissements étrangers

[...] host current and future generations of Oxford Ionics' trapped-ion quantum computing hardware in the UK [...]; maintain Oxford Ionics' science, engineering and infrastructure functions in the UK [...]

Royaume-Uni, NSI Act 2021 – final order, 11 sept. 2025

[...] produit, développe des technologies des semi-conducteurs ou des technologies quantiques visées à l'annexe I [...], ou mène des recherches dans ces domaines

Règl. (UE) 2026/1386, art. 4, § 15, c) – annexe I : semi-conducteurs, quantique, IA

France – arrêté du 31 déc. 2019

CJUE, 13 juill. 2023, Xella, C-106/22



II. B. La porte de sortie : exportations et investissements sortants

Le contrôle des exportations de biens à double usage



Le contrôle des investissements sortants

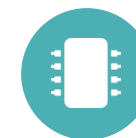
États-Unis

31 CFR Part 850 (en vigueur le 2 janv. 2025) puis COINS Act (NDAA 2026, déc. 2025) : interdiction ou notification des investissements vers la Chine

Union européenne

Recommandation (UE) 2025/63 du 15 janv. 2025 : simple examen

La trilogie du quantique



Semi-conducteurs



Quantique



IA



Plan

- I. L'État investisseur : un droit de l'encouragement abondant mais peu dense
- II. L'État gardien : un droit de la restriction précis et convergent
- III. Au-delà du contraste : deux propositions dialectiques



III. A. Dépasser le paradoxe : un patrimoine commun de l'humanité ?



Assemblée générale des Nations unies

© Patrick Gruban, cropped and downsampled by Pine – CC BY-SA 2.0 – Wikimedia Commons

Discours : coopération, inclusion

Pratique : barrières, préférence nationale



“ *La Zone et ses ressources sont le patrimoine commun de l'humanité.* ”

CNUDM (1982), art. 136

© Hannes Grobe – CC BY-SA 4.0 – Wikimedia Commons (nodules polymétalliques)

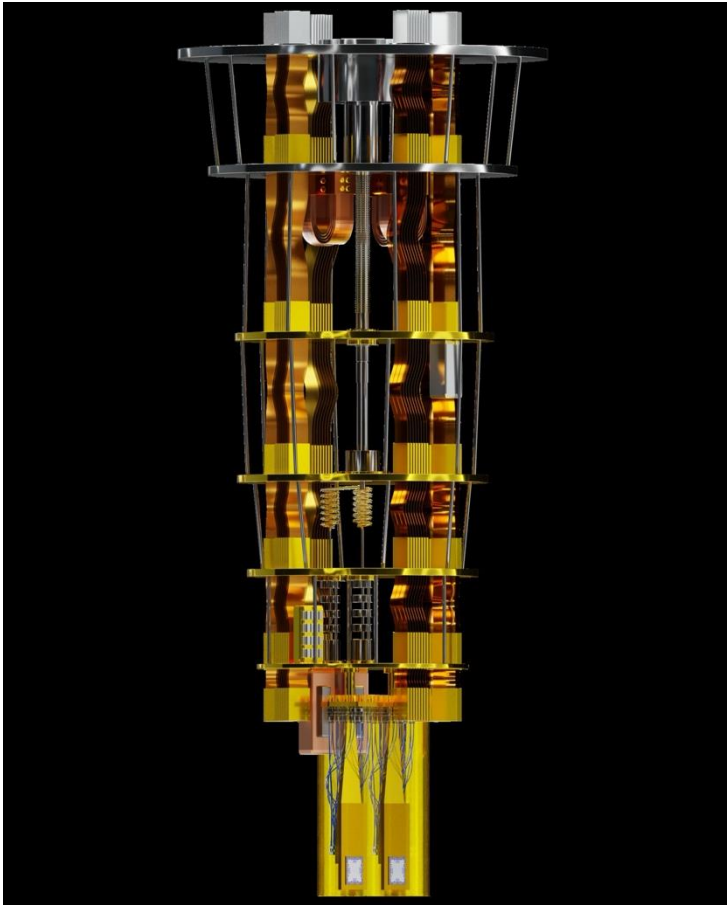
“ *L'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique [...] sont l'apanage de l'humanité tout entière.* ”

Traité sur l'espace extra-atmosphérique (1967), art. I

Et les technologies quantiques ?



III. B. Repenser l'analyse du droit des nouvelles technologies



© OJB Quantum – CC BY 4.0 – Wikimedia Commons

Pourquoi le droit international des investissements est-il absent ?

1

Protection après admission seulement : le filtrage intervient avant l'investissement

2

Aucun arbitrage « quantique »... mais Huawei c. Suède (CIRDI, ARB/22/2, depuis 2022)

3

Le contentieux se joue ailleurs : IonQ / SkyWater (FTC, été 2026)

Ce que le droit saisit d'abord : les infrastructures

Machines



Ingénieurs



Composants



Chaînes
d'approvisionnement



Merci pour votre attention

Suivre l'actualité de la Chaire : www.cevoteq.com

Raphael.maurel@u-Bourgogne.fr

Pour aller plus loin

- R. Maurel, « Le nouveau mécanisme de filtrage européen des investissements étrangers », JCP G 2026, n° 30-34, 951
- R. Maurel, « Les perspectives d'encadrement des technologies quantiques », RLDI 2026, n° 232 et 234
- R. Maurel, « La stratégie de l'Union européenne en matière de technologies quantiques », RUE 2026, n° 700

