

ARBITRER ENTRE SOUVERAINETÉ TECHNOLOGIQUE ET POLITIQUE DE CONCURRENCE : LA FTC FACE À LA CONCENTRATION VERTICALE IONQ- SKYWATER

Documents de travail GREDEG
GREDEG Working Papers Series

THIERRY KIRAT
FRÉDÉRIC MARTY

GREDEG WP No. 2026-22

<https://ideas.repec.org/s/gre/wpaper.html>

Les opinions exprimées dans la série des **Documents de travail GREDEG** sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'institution. Les documents n'ont pas été soumis à un rapport formel et sont donc inclus dans cette série pour obtenir des commentaires et encourager la discussion. Les droits sur les documents appartiennent aux auteurs.

The views expressed in the GREDEG Working Paper Series are those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the institution. The Working Papers have not undergone formal review and approval. Such papers are included in this series to elicit feedback and to encourage debate. Copyright belongs to the author(s).

Arbitrer entre souveraineté technologique et politique de concurrence : la FTC face à la concentration verticale IonQ-SkyWater [†]

Thierry Kirat

CNRS – UMR Triangle, Université de Saint-Etienne

Frédéric Marty

CNRS – UMR GREDEG, Université Côte d’Azur

CIRANO, Montréal

GREDEG Working Paper No. 2026-22

Résumé : Le Président de la FTC a été mis en minorité en juillet 2026 dans le cadre d’une décision relative à une terminaison anticipée d’une procédure ouverte pour un projet de concentration verticale dans le domaine de l’informatique quantique. Les divergences d’appréciations portaient sur l’opportunité d’obtenir des mesures correctives comportementales permettant de contrecarrer d’éventuels effets restrictifs de concurrence à court terme. Au-delà de la question concurrentielle en elle-même, le cas présente un intérêt quant à l’analyse de la complémentarité des politiques de concurrence et des politiques industrielles. En effet dans le contexte de financements fédéraux pour la construction de nouvelles fonderies (dimension centrale des risques de forclusion liés à la concentration verticale), la politique industrielle apparaît comme un outil de levée des verrous concurrentiels et la politique de concurrence comme un outil de préservation de la concurrence dans la phase de transition.

Mots clés : concentration verticale, forclusion, remèdes comportementaux, informatique quantique, antitrust

Codes JEL : K21, L12, L22, L42, L63

Abstract: The Chair of the FTC was outvoted in July 2026 in a decision concerning the early termination of a proceeding opened regarding a proposed vertical merger in the quantum computing sector. The disagreement centered on whether to pursue behavioral remedies to counter potential short-term anticompetitive effects. Beyond the competition issue itself, the case is of interest for what it reveals about the complementarity between competition policy and industrial policy. Indeed, in the context of federal support for the construction of new foundries (a central dimension of the foreclosure risks associated with the vertical merger), industrial policy appears as a tool for lifting competitive bottlenecks, while competition policy serves as a tool for preserving competition during the transition phase.

Keywords: vertical merger, foreclosure risk, behavioural remedies, quantum computing, antitrust

JEL codes : K21, L12, L22, L42, L63

[†] Les auteurs remercient Patrice Bougette pour sa relecture attentive d’une première version de ce travail.

Le 28 juillet 2026, la FTC décidait de renoncer à contester devant les tribunaux l'opération de concentration entre IonQ, compagnie active dans le domaine du développement de logiciels et de matériels d'informatique quantique et SkyWater, fonderie spécialisée dans le co-développement et la fabrication de semi-conducteurs de pointe utilisés dans le même domaine¹.

Il s'agit d'une fusion verticale (le long d'une même chaîne de valeur) comme il y en a tant d'autres aux Etats-Unis, notamment dans le secteur des technologies avancées. De plus, la décision de la Commission Fédérale à la Concurrence de ne pas introduire une action en justice peut être lue comme représentative de plus de quatre décennies de réticences de l'administration américaine à mettre en cause les opérations de croissance verticales, dans la mesure notamment où ces dernières sont souvent tenues comme porteuses de gains d'efficacité en matière économique (Ohlhausen et Owings, 2023).

Certes, l'Administration Biden avait considéré avec bien plus de méfiance les justifications des opérations de concentration verticale sur la base des gains d'efficacité allégués. Les nouvelles lignes directrices sur les opérations de concentration verticale publiées en 2023 s'étaient d'ailleurs inscrites en rupture avec leurs prédécesseuses, lesquelles accueillaient, depuis leur version de 1982, très favorablement de telles défenses sur la base des gains d'efficacité (Carlton, 2024).

La rupture imprimée par le changement d'administration en janvier 2025 sur de nombreux aspects de la politique américaine pourrait être vue comme fournissant une explication claire de cette décision d'abandonner les poursuites et de rendre possible l'opération de concentration sans aucune condition. Un ensemble de facteurs pourrait aller dans le sens de la confirmation d'une telle hypothèse de rupture par rapport à une mise en œuvre résolue des règles de concurrence qui avait caractérisé la présidence de Biden. Premièrement, la prise de fonction de la seconde administration Trump s'est traduite par la brusque éviction des membres de la FTC proches du Parti Démocrate, dont Lina Khan, qui la dirigeait alors². Deuxièmement, la nouvelle

¹ 20260922: IonQ, Inc.; SkyWater Technology, Inc, FTC, July 28, 2026.

² L'arrêt de la Cour Suprême du 29 juin dans l'affaire Trump v Slaughter qui avait résulté de cette éviction a eu pour effet d'annuler une jurisprudence remontant aux années 1930

direction de la FTC a particulièrement insisté dans ses communications publiques sur sa volonté de relayer la politique menée par le pouvoir exécutif (Calkins, 2025). Troisièmement, la FTC, tout comme la Division Antitrust du DoJ, avec laquelle elle partage la mise en œuvre de la politique de concurrence notamment en matière de contrôle des concentrations, s'est engagée dans une politique de terminaison anticipée des procédures³. Cette procédure d'approbation rapide, prévue dans le cadre du Hart-Scott-Rodino Act, permet de clore la période d'attente obligatoire pour la mise en œuvre d'une procédure de fusion, si elle ne semble pas soulever des problèmes de concurrence.

A cette étape la décision de la FTC semble tout à fait cohérente avec une approche qui verrait dans la politique de concurrence de la seconde administration Trump un retour à une approche républicaine traditionnelle, initiée par l'Administration Reagan dans les années 1980. Celle-ci se caractériserait par un biais *pro-business*, une forte réticence pour engager des poursuites devant les tribunaux et une forte adhésion à un récit chicagoeen en matière d'antitrust, conduisant à une forte valorisation des arguments pro-efficience (Lancieri et al., 2023).

Il est cependant bien difficile de ramener la seconde administration Trump à cette épure souvent qualifiée de « néo-libérale ». Nous avons pu montrer dans Kirat et Marty (2026) que les membres de l'administration Trump chargés des questions de concurrence se sont inscrits dans de nombreuses communications publiques en opposition à ce consensus qui avait prévalu les quatre dernières décennies⁴. Les figures de proue de l'antitrust américain s'inscrivent dans une logique post-(néo)libérale en rupture avec ce dernier (Baker, 2025). Cependant, cette opposition commune tend à recouvrir des différences de sensibilités des plus marquées.

Par exemple, le conservatisme antitrust, défendu par Mark Meador, commissaire à la FTC, se caractérise certes par un rejet de l'approche

(Humphrey's Executor vs United States (1935) qui empêchait le Président des Etats-Unis à mettre fin sans cause au mandat des présidents des agences de régulation.

³ Voir le 48ème rapport annuel établi par la FTC et le DoJ sur la mise en œuvre de l'Hart-Scott-Rodino Act publié le 2 juillet 2026, https://www.ftc.gov/system/files/ftc_gov/pdf/fy_2025_hsr_annual_report_for_transmittal_to_congress.pdf

⁴ Notamment Mark Meador à la FTC et Abigail Slater à la division antitrust du département à la Justice (elle en a assumé la direction de mars 2025 à sa démission en février 2026).

défendue par l'Ecole de Chicago, avec notamment une méfiance par rapport aux stratégies de défense sur la base de l'efficacité (Meador, 2025), mais n'en demeure pas moins attaché à un modèle d'intervention minimale. En parallèle, des sensibilités plus techno-libertariennes (dont celle défendue par Peter Thiel dans son livre *Zero to One* publié en 2014) peuvent converger avec des approches plus néo-mercantilistes, considérant qu'il est nécessaire que les Etats-Unis consolident leurs champions nationaux, dans un contexte de rivalité systémique avec la Chine, fût-ce au prix de la constitution de monopoles (Orain, 2025). Enfin, des approches qui ont pu être qualifiées de *Khanservative*, se traduisent par un paradoxal rapprochement avec l'agenda anti-monopole, notamment dans le domaine numérique, qui avait été celui de la précédente administration : la concentration était considérée avec une forte méfiance et les arguments en termes d'efficacité économique faisaient l'objet d'une suspicion certaine (Kirat et Marty, 2026).

L'intérêt de la décision d'abandonner de façon anticipée les investigations quant à la fusion entre IonQ et SkyWater tient au fait qu'elle cristallise ces différences de sensibilités. Elle est en effet d'autant plus pertinente à considérer qu'elle a conduit à la publication de deux opinions (*Statements*), l'une concordant avec la majorité des commissaires et l'autre, dissidente, venant en appui des analyses réalisées par l'agence, émanant de surcroît du Président de la FTC, Andrew Ferguson.⁵

La position majoritaire, défendue par Mark Meador, soutient la terminaison anticipée de la procédure. Elle ne reflète pas seulement une inclinaison non-interventionniste mais reprend, paradoxalement, une approche extrêmement chicagôenne dans ses principes. La seconde position, défendue par Andrew Ferguson, aurait préféré le recours à un arrangement négocié (un *settlement*) conditionnant l'accord apporté à l'opération de concentration à des engagements comportementaux de la part de l'entité fusionnée. Non seulement, cette différence de vues est intéressante à considérer en termes de conceptions de la politique de la concurrence mais elle est particulièrement

⁵ Un tel désaccord entre responsables de la FTC n'est en rien inédit. Dès les années 1920, l'institution a connu d'intenses conflits internes entre des membres pourtant issus du même parti comme en témoigne l'opposition entre le président William Humphreys et le commissaire Abram Myers, pourtant deux nommés par une administration républicaine (Winerman et Kovacic, 2011).

éclairante dans les liens que les deux approches tissent avec la politique industrielle, notamment quant à la prise en compte du facteur temps dans les décisions économiques.

Plus globalement encore, les différences de vues au sein de la FTC peuvent être remises en perspective avec les débats actuels en matière de contrôle des concentrations, notamment verticales, en matière de mise en balance des effets restrictifs de concurrence et des gains potentiels d'efficacité ou d'innovation qui pourraient en résulter.

La FTC et le DoJ avaient dans le passé récent adopté des positions assez restrictives quant à l'acceptation de la défense sur la base des gains d'efficacité (DoJ et FTC, 2023). Le point 2.5.C des *Merger Guidelines* publiées en 2023 illustre le problème concurrentiel lié au fait qu'une fusion verticale conduisant une firme aval à acquérir un opérateur amont fournissant ses rivaux pouvait induire des risques de forclusion du marché, de dégradation de la qualité des intrants fournis ou encore de fuites d'informations sur les technologies développées. De la même façon, les gains d'efficacité devaient être considérés avec prudence (§3.3). La charge de la preuve devait en peser sur les parties. Les gains devaient pouvoir être observés sur le même marché pertinent, être spécifiques à l'opération de concentration, être vérifiables et ne pas faire courir le risque de dégrader significativement la situation des partenaires commerciaux : « Any benefits claimed by the merging parties are cognizable only if they do not result from the anticompetitive worsening of terms for the merged firm's trading partners » (DoJ et FTC, 2023, p.34). La position du DoJ et de la FTC n'était pas isolée, la *Loi sur la concurrence* canadienne avait été également modifiée en 2023 (loi C-56 du 15 décembre 2023) et avait conduit à la suppression pure et simple de *l'exception des gains en efficacité* qui permettait jusqu'alors aux firmes concernées de défendre leur projet sur la base de gains d'efficacité devant permettre de compenser ses effets anticoncurrentiels.

Cependant, cette approche très restrictive a fait l'objet de vives critiques (Epstein, 2024) et, très vite, l'équilibre s'est déplacé vers des approches bien plus favorables à la prise en compte des effets potentiellement positifs des opérations de concentration sur l'efficacité et l'innovation. Le cas de l'Union

européenne est ici topique, avec les propositions de Mario Draghi (2024) en matière de prise en compte de ces gains allégués. Il s'agit donc de placer l'examen de la fusion entre IonQ et SkyWater dans ce contexte, quand bien même la question qui a conduit à la division de la FTC porte moins sur les gains d'efficacité potentiels de l'opération que sur ses effets restrictifs de concurrence à court terme.

Nous proposons donc, après avoir rapidement précisé le contexte industriel et politique propre au secteur et les risques concurrentiels associés à la concentration (I), de considérer successivement la position de Mark Meador (II), puis celle d'Andrew Ferguson (III) avant de conclure (IV).

I. Le domaine industriel et le contexte politique : les enjeux stratégiques de l'informatique quantique

Nous considérons ici successivement la dynamique technologique et industrielle du secteur de l'informatique quantique et le lien entre la question concurrentielle et la politique industrielle et de souveraineté menée par l'administration républicaine.

La dynamique industrielle

Comme indiqué *supra* l'opération de concentration proposée est une opération verticale dans sa nature : une firme opérant sur un marché aval, IonQ, spécialiste des ordinateurs quantiques à ions piégés vise à acquérir SkyWater, la plus grande fonderie de semi-conducteurs implantée sur le territoire américain pour un montant de 1,8 milliard de dollars. Cette intégration vers l'amont devrait permettre à IonQ de maîtriser l'ensemble de la chaîne, de la conception des puces quantiques à la fabrication, l'encapsulation et les tests. Les bénéfices attendus sont deux ordres. Premièrement, IonQ considère que cette intégration lui permettra d'augmenter significativement la vitesse de calcul de ses puces et de réduire ses délais de développement. Elle a annoncé dans le cadre de sa communication lors de l'annonce l'opération de concentration que posséder ses propres usines permettra d'avancer d'un an

le développement de son processeur à 2 millions de qubits. Deuxièmement, cette intégration lui permettra de sécuriser toute sa chaîne de valeur. Cela a non seulement une importance en termes purement industriel (résilience) mais aussi en termes de conformité aux exigences de l'administration américaine en termes de *re-shoring* (i.e. de relocalisation) des activités industrielles (Gupta et Sharma, 2024). Une conception et fabrication intégrées sur le territoire américain peut lui donner des certifications indispensables à certains marchés publics de défense et de sécurité intérieure. Considérons successivement ces deux dimensions.

L'informatique quantique soulève des enjeux déterminants non seulement en termes de sécurité nationale (notamment au regard des risques pour la sécurité informatique) mais également en termes de développement industriel. Ses développements peuvent être essentiels dans des domaines reposant sur des simulations avancées comme le développement des médicaments ou de nouveaux matériaux, le pilotage et l'optimisation des réseaux énergétiques ou encore la modélisation financière (Bonnet, 2026).

Les enjeux soulevés par l'informatique quantique ne peuvent être considérés indépendamment des préoccupations de sécurité des firmes mais et également des Etats et d'un contexte géopolitique marqué par une course à la supériorité technologique entre les Etats-Unis et la Chine. En d'autres termes, ce secteur connaît, peut-être plus encore que celui de l'IA, un contexte relevant de celui d'une course aux armements et de la recherche d'une autonomie stratégique (Hemphill, 2026).

Les technologies mises en place par IonQ (particulièrement celle des ions piégés) ne sont pas les seules voies de développement (lesquelles concernent les circuits supraconducteurs⁶, la quantique photonique⁷, les qubits de spin sur silicium⁸ ou encore les atomes neutres⁹). La technologie des ions piégés présente la faiblesse d'être lente par rapport aux technologies concurrentes et de rencontrer des difficultés pour passer à l'échelle mais elle se caractérise par une excellente stabilité. En d'autres termes, les ions isolés demeurent dans

⁶ IBM, Google ou Rigetti par exemple.

⁷ PsiQuantum, Xanadu ou ORCA.

⁸ Intel, Doras, Quantum Motion etc....

⁹ QuEra, Atom Computing, Pasqal, Infleqtion.

leur état quantique plus longtemps que dans les autres technologies ce qui permet de réaliser des calculs plus complexes. Sa faiblesse est celle du passage à l'échelle, c'est-à-dire de pouvoir aligner de façon stable suffisamment d'ions. Ainsi malgré son avantage en termes de stabilité, la technologie des ions piégés est encore dominée par celle des qubits de spin sur silicium dans certains domaines. Cette seconde technologie permet des calculs plus rapides et peut être aisément mise à l'échelle dans la mesure où elle peut utiliser des usines existantes pour le développement des processeurs.

Comme cela est le cas pour l'intelligence artificielle, l'informatique quantique ne peut fonctionner que dans le cadre d'un système technique reposant sur l'interaction de différentes couches : les cœurs de calcul, les logiciels et enfin les équipements techniques eux-mêmes. Il est nécessaire de disposer d'un ensemble de briques techniques complémentaires (générateurs de signaux, amplificateurs, câblage etc...). Selon la solution technique utilisée, les outils de production doivent être spécifiques et dédiés (en ce qu'ils sont très spécifiques par rapport à la microélectronique traditionnelle) soit fabricables dans des usines conventionnelles des firmes de la microélectronique à l'instar de la situation applicable aux qubits de spins sur silicium (Bonnet, 2026). La question des équipements dédiés est à l'inverse beaucoup plus importante pour des firmes comme IonQ. Les procédés de fabrication nécessaires sont très spécifiques (matériaux à faible bruit électromagnétique ou encore packaging des processeurs sous vide). La technologie des qubits de spin sur silicium présente l'avantage de pouvoir compter sur de nombreux fondeurs (Imec, GlobalFoundries ou STMicroelectronics) mettant en œuvre des procédés déjà à l'échelle et standardisés et qui permettent donc de limiter les phénomènes de dépendance vis-à-vis de l'amont

Tout l'enjeu de la fusion pour IonQ est de favoriser un développement de puces silicium semi-conductrices permettant d'y piéger directement les ions (*trap chips*). La logique de l'intégration verticale est donc, en termes économiques, celle de la coordination des investissements entre deux maillons d'une chaîne de valeur verticale¹⁰, laquelle coordination est d'autant plus critique que, dans

¹⁰ L'intégration verticale permettra notamment de raccourcir les itérations entre les équipes chargées de la conception des puces quantiques et celles du fondeur qui sont chargées de celle des équipements. De tels gains de coordination figurent parmi les arguments les plus

une phase de développement d'une technologie donnée, le succès peut dépendre étroitement de la synchronisation des choix de firmes tant en matière d'options technologiques que de dimensionnement et de phasage des investissements. Une défense de l'opération sur la base des gains d'efficience pourrait donc être envisagée non pas seulement en termes de gains statiques (réduction des coûts de transaction) mais aussi en termes dynamiques (sécurisation et accélération d'une trajectoire d'innovation). Dans le cadre d'une approche d'économie industrielle tirant ses racines des travaux de l'Ecole de Chicago dans les années 1960, une telle opération devrait pouvoir faire l'objet d'une défense sur la base des gains d'efficience.

L'interaction avec les politiques industrielles

Un autre facteur déterminant tient à l'articulation de cette opération avec la politique industrielle américaine. En effet, le traitement concurrentiel du projet de fusion entre IonQ et SkyWater ne peut être considéré en dehors de l'importance que revêt le secteur de l'informatique quantique dans la politique industrielle. Les opinions tant de Mark Meador que d'Andrew Ferguson s'articulent avec les effets attendus de la politique industrielle menée en la matière.

Le soutien gouvernemental au développement de l'informatique quantique avait été amorcé avec le National Quantum Initiative Act du 21 décembre 2018 et l'injection massive de financements fédéraux pour la recherche-développement. La seconde administration Trump a prolongé cette politique au printemps 2026 par deux initiatives qui ont eu un impact direct dans la discussion du cas du projet de fusion entre IonQ et SkyWater.

Le 21 mai 2026, le Département au Commerce annonça des soutiens additionnels dans le cadre du Chips Act non seulement pour la recherche-développement dans le secteur mais également pour l'industrialisation¹¹. Neuf lettres d'intention, représentant un soutien fédéral de deux milliards de

souvent utilisés pour mettre en exergue les gains de coordination qui peuvent résulter d'une fusion verticale (Blair et al., 2020). Ces derniers peuvent conduire à une accélération des innovations et à la facilitation des investissements (en limitant les risques qui leur sont liés dans la mesure où la complémentarité des décisions amont et aval n'est plus un problème). Pour une synthèse, voir Liu (2016).

¹¹ <https://www.nist.gov/news-events/news/2026/05/departement-commerce-announces-letters-intent-9-companies-2-billion>

dollars, ont été signées avec des entreprises du secteur : sept dans le domaine du développement et deux dans celui des fonderies. Il n'est pas inutile de présenter rapidement cette initiative au regard de l'opération de concentration considérée, pour deux raisons. Premièrement, les soutiens apportés dans les développements concernent un éventail très large d'options technologiques (atomes neutres, spin sur silicium, systèmes d'informatique quantique supraconductrice, informatique quantique photonique, ...). Deuxièmement, les investissements fédéraux visent à accélérer la construction et la mise en service de deux nouvelles fonderies sur le territoire américain, lesquelles seraient susceptibles de mettre en cause le monopole de SkyWater y compris pour les équipements permettant le déploiement des technologies à ions piégés.

Le 22 juin 2026, un *executive order* du Président (n°14413), intitulé *Ushering the Next Frontier of Quantum Innovation*, réaffirme la politique de soutien du gouvernement fédéral au développement de ces technologies en inscrivant celui-ci dans la rivalité systémique avec la Chine et en insistant sur la nécessité de préserver l'avance technologique américaine et de sécuriser l'ensemble de la chaîne de valeur¹². Il s'agit de hâter les développements, de favoriser le déploiement des infrastructures et la mise sur le marché des solutions techniques. Parmi les différents objectifs assignés par cet *executive order*, trois sont d'un intérêt direct pour notre propos. Le premier objectif tient au développement d'un écosystème verticalement intégré et diversifié technologiquement sur le territoire américain ; le deuxième objectif relève de l'insistance sur les dimensions de sécurité nationale ; le troisième objectif concerne les conditions de coopération avec les partenaires commerciaux et stratégiques des Etats-Unis. Il ne s'agit donc pas d'une logique autarcique mais d'une ouverture aux coopérations technologiques, industrielles et financières, toutefois assorties de conditions marquées par la politique *America First* : la coopération doit se faire avec des « like-minded countries » qui adoptent de mêmes règles en termes de contrôle des investissements

¹² <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2026/06/ushering-in-the-next-frontier-of-quantum-innovation/>

étrangers et qui adoptent des restrictions similaires en termes d'exportations des équipements techniques.

II. L'opinion majoritaire : Meador – un minimalisme antitrust

C'est dans ce contexte d'une technologie en phase de développement très rapide (et incertain quant aux trajectoires qu'elle pourra prendre) et d'interventionnisme très marqué du pouvoir fédéral que prend place la décision de la FTC d'accepter sans conditions l'opération de concentration entre IonQ et SkyWater.

La décision d'*early termination* n'est pas exceptionnelle en elle-même comme nous l'avons noté dans notre introduction.

Premièrement, depuis les années 1980 la FTC ou le DoJ n'ont engagé que très peu de poursuites antitrust ou contesté devant les tribunaux des projets de fusion. Le tournant chicagoéen imprimé par la Cour Suprême dès le milieu des années 1970 et confirmé au niveau du pouvoir exécutif par l'Administration Reagan au début des années 1980 a donné lieu à un *public enforcement* particulièrement faible des règles de concurrence. En matière de répression des pratiques anticoncurrentielles, il s'agissait de prévenir le risque de faux positif, i.e. de sanctionner à tort une entreprise dont les pratiques de marché auraient à terme un effet net positif sur le bien-être du consommateur. Il convient donc de mettre en balance les effets restrictifs sur la concurrence avec les gains d'efficacité qui peuvent procéder de la pratique. En matière de contrôle des concentrations, dès 1982 les lignes directrices de 1968 relatives aux concentrations verticales furent révisées dans le sens d'une plus large admission de la justification de celles-ci sur la base des gains d'efficacité qu'elles peuvent rendre possibles. Une quasi-présomption d'effet pro-efficacité a succédé à une politique très restrictive appliquée dans les années 1960 et 1970 (Kirat et Marty, 2026).

Deuxièmement, tout comme l'Administration Reagan en son temps, la seconde administration Trump se caractérise par une volonté de réduire drastiquement le « volume » des poursuites engagées notamment en matière

de concurrence. Cette politique se traduit par de nombreuses décisions de renoncements à engager des poursuites ou à un recours plus significatif à des procédures négociées. De telles décisions peuvent trouver plusieurs justifications dans le cadre de l'administration républicaine actuelle : une méfiance vis-à-vis de la marge de discrétion et des biais éventuels d'agences fédérales qui suivraient leurs propres agendas plutôt que celui du pouvoir exécutif, une préférence pour les *deals* et un arbitrage entre prévention des risques concurrentiels et prise en compte des nécessités de politique de souveraineté et de politique industrielle. En d'autres termes, le narratif de la course technologique et de la nécessaire supériorité vis-à-vis des adversaires systémiques joue, comme cela est le cas pour l'IA, comme une justification permettant de minimiser les risques concurrentiels et les effets de la concentration économique sur la diversité des dynamiques technologiques disponibles (Vertesi et al., 2026).

Troisièmement, la mise en cause de la légitimité des agences et l'attrition de leurs moyens budgétaires peut également jouer dans le sens d'un abandon des projets de contester une opération de concentration devant les tribunaux. Les initiatives des agences sont très susceptibles de se heurter au conservatisme des juges et le coût politique d'une décision éventuellement défavorable peut s'avérer prohibitif¹³. Par exemple, le bilan des actions initiées par la FTC sous la direction de Lina Khan en matière de mise en cause d'opérations de concentrations verticales devant les tribunaux a été mitigé : des réussites (dé-fusion entre Illumina et Grail¹⁴, retrait du projet Nvidia/Arm¹⁵ et obtention de remèdes structurels dans l'opération Intercontinental Exchange / Black Knight¹⁶) contrastent avec des échecs

¹³ L'argument pèse d'autant plus que le modèle américain de mise en œuvre des règles de concurrence par deux agences fait débat (Ginsburg et Wright, 2024), ce d'autant plus après l'arrêt de la Cour Suprême du 29 juin 2026 *Trump v Slaughter*, lequel rapproche le statut de la FTC de celui de la Division Antitrust du DoJ en matière de dépendance vis-à-vis du pouvoir exécutif.

¹⁴ <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/cases-proceedings/201-0144-illumina-inc-grail-inc-matter>

¹⁵ <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/cases-proceedings/2110015-nvidiaarm-matter>

¹⁶ <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/cases-proceedings/221-0142-intercontinental-exchange-incblack-knight-inc-matter>

notamment dans le numérique avec Microsoft/Activision Blizzard¹⁷ et Meta/Within¹⁸).

C'est dans ce contexte que la FTC a eu à décider si elle contesterait ou pas le projet de fusion devant les tribunaux. La décision d'une terminaison anticipée n'était pas acquise. En effet, les lignes directrices de 2023 relatives aux concentrations verticales, publiées sous l'Administration Biden, n'ont pas été retirées par la nouvelle administration. Cette décision a pu être lue comme confirmant une prise de distance avec la logique « néo-libérale » chicagôenne qui mettait l'accent sur la prise en compte des gains d'efficacité. De la même façon, les initiatives du Département au Commerce en matière de soutien aux entreprises du secteur peuvent être mises en cause par les éventuels effets restrictifs de stratégies de concentration verticale notamment si celles-ci conduisent à marginaliser les concurrents et à réduire l'éventail des développements techniques disponibles. Autoriser l'opération de fusion peut avoir un impact sur l'efficacité des initiatives de politique industrielle.

En effet, IonQ a des concurrents directs dans la technologie des ions piégés. Le principal est Quantinuum (résultante de la fusion en 2021 de la division quantique de Honeywell et de Cambridge Quantum Computing). Sa technologie est différente dans la mesure où elle bénéficie déjà de partenariats avec Honeywell et Infineon (lui permettant d'avoir une forme d'intégration amont¹⁹). Ses autres concurrents sont AQT, Universal Quantum, eleQtron et Qudora. A la différence de Quantinuum, ces entreprises ne bénéficient pas de partenariats amont qui permettent de réduire les risques de forclusion si ces derniers venaient à se matérialiser postérieurement à la fusion. Il faudrait donc, en termes de 'politique industrielle', faire la balance entre les gains d'efficacité potentiels qui permettraient un développement plus rapide de cette

¹⁷ <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/cases-proceedings/2210077-microsoftactivision-blizzard-matter>

¹⁸ <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/cases-proceedings/221-0040-metazuckerbergwithin-matter>

¹⁹ Nous retrouvons ici la question de l'équivalence possible entre des modèles de concentration par fusion-acquisition et des modèles d'intégration par contrats qui peuvent prendre la forme de partenariats de long terme entre entreprises formellement indépendantes. Le domaine de l'intelligence artificielle, notamment l'IA générative, se caractérise par de nombreux partenariats de ce type. S'ils permettent à des entreprises de mettre en commun leurs ressources et de sécuriser leurs trajectoires d'innovation, ils peuvent également être vus comme un moyen d'échapper aux règles de contrôle des concentrations (Groza, 2025).

trajectoire technologique, par la coordination des investissements et la réduction des risques pour IonQ et Skywater, et les risques d'érosion des progrès potentiels de développement au travers de risques de verrouillage limitant les incitations des concurrents aval à investir et à innover mais également des effets indirects de la baisse des incitations s'exerçant sur le groupe fusionné, les risques liés à la course à l'innovation étant maîtrisés. Les effets de la fusion sont donc à examiner non seulement à l'aune des dynamiques d'innovation dans le secteur de l'informatique quantique états-unien *lato sensu* mais également sur cette technologie *stricto sensu*.

Paradoxalement, la décision de ne pas poursuivre repose sur un argumentaire des plus chicagoeen : les risques concurrentiels sont modérés et les gains d'efficacité potentiels significatifs. Il ne s'agit pas ici de contester le bien-fondé de l'analyse. Comme nous le verrons *infra* les positions prises dépendent en grande partie d'une évaluation de la dynamique industrielle et de la prise en compte des effets de court et long terme de l'opération. Si on considère qu'IonQ ne porte qu'une dynamique technologique parmi d'autres et que SkyWater n'est pas un partenaire commercial « inévitable » pour ses concurrents (à la fois sur le même créneau technologique qu'elle et sur les trajectoires alternatives), alors l'opération est peu problématique. Si à l'inverse on pense qu'IonQ sera en mesure d'entraver l'accès de ses concurrents à la fonderie « essentielle » que représente SkyWater dans son créneau technologique ou d'instrumentaliser à son profit son intégration verticale, la concentration peut poser des problèmes²⁰. Il en serait de même si le contrôle de la fonderie permettait d'orienter celle-ci vers une trajectoire technologique donnée (celle d'IonQ) au détriment des firmes explorant d'autres solutions techniques.

Ce dernier risque permet d'illustrer le panel des effets anticoncurrentiels qui peuvent être associés à la fusion. Les risques vont au-delà du refus d'accès absolu (forclusion) ou relatif (par lequel les développements réalisés en faveur des concurrents aval seraient retardés, plus coûteux ou de moindre qualité), des fuites d'information au sein du groupe verticalement intégré donnant un

²⁰ La théorie des facilités essentielles est une notion particulièrement controversée dans les politiques de concurrence américaine. Voir pour une synthèse Marty (2026b).

avantage indu sur les concurrents aval²¹, mais peuvent également tenir, en termes dynamiques, de développements amont rendant de plus en plus efficace le segment aval du groupe intégré au détriment de ses concurrents. Cela peut être le cas si les développements réalisés sont spécifiques à l'opérateur aval. Il en résulte un risque d'affaiblissement des concurrents opérant également dans cette technologie mais également pour la dynamique concurrentielle dans la mesure où les incitations à innover pour le groupe intégré se dégradent et que la course à l'innovation est biaisée en faveur des choix réalisés par l'entreprise intégrée²². Ainsi, la concentration verticale n'a pas seulement un effet sur le rythme de l'innovation mais également sur sa direction (Haucap et Stiebale, 2026).

L'originalité du cas tient au fait que l'opinion majoritaire au sein de la FTC a été soutenue par un *Statement* du commissaire Mark Meador qui répond à un *Statement* de son président, Andrew Ferguson, qui regrettait cette décision. Comme nous le verrons les arguments de Mark Meador sont très alignés avec le consensus antitrust qui a prévalu des années 1980 aux années 2020.

Cette position est d'autant plus intéressante à considérer que lors de sa prise de fonctions, Mark Meador a publié un premier *Statement, Antitrust Policy for the Conservative*, dans lequel il critiquait la focalisation de la politique de concurrence américaine sur l'efficacité économique en insistant sur la nécessité de se ressaisir de la question du pouvoir économique. Sa position n'était cependant nullement influencée par l'agenda porté par la FTC de l'ère Lina Khan. Il ne s'agissait en rien d'une influence progressiste mais d'une lecture originaliste des lois. La Section 7 du Clayton Act (qui fut ensuite modifiée par le Celler-Kefauver Act puis le Hart-Scott-Rodino Act) ne relève pas d'une recherche d'efficacité économique mais d'une volonté de contrôle de

²¹ Pour une illustration d'une telle théorie du dommage en droit de la concurrence européen, voir notamment Marty et Pillot (2025) et Stylianou (2026).

²² Ces résultats apparaissent dans les évaluations citées par Haucap et Stiebale (2026). Zhang & Tong (2021) sur la base d'une étude sur plusieurs secteurs des opérations de fusions-acquisitions verticales états-uniennes ont montré que si l'impact sur le taux d'innovation de la nouvelle entité était positif (réduction des difficultés de coordination et réduction du risque de hold-up), l'effet sur la nature de l'innovation pouvait néanmoins être discuté. En effet, les innovations sont plus polarisées vers une trajectoire technologique donnée. Bena et al. (2021) montrent de la même façon que post-fusion la part des brevets reliés entre les deux entités s'accroît de plus de 50%. De mêmes phénomènes ont pu être mis en évidence pour les écosystèmes numériques en général et contribuent, pour la firme pivot, à la maîtrise de la dynamique technologique (Marty et Warin, 2023).

la concentration du pouvoir économique²³. De plus, Meador considère qu'un antitrust conservateur devait être particulièrement sceptique quant aux gains d'efficacité allégués lors des opérations de concentration, en considérant qu'en la matière les dommages liés à un refus d'une opération sont bien moindres que ceux qui pourraient résulter d'une décision conduisant à un renforcement du pouvoir économique²⁴.

Sa méfiance vis-à-vis des gains d'efficacité allégués n'est guère surprenante dans une optique « conservative » fondée sur une analyse légale sur la base des « du sens originel des textes » (i.e. *plain meaning*) : la restriction de concurrence qui peut résulter d'une opération est quasi-certaine et immédiate alors que les gains d'efficacité sont hypothétiques et futurs et que leur « redistribution » dépendra de la bonne volonté des firmes. Il préconisait donc, lors de sa prise de fonction, une approche particulièrement prudente en matière d'autorisation des opérations de concentration, basée sur la notion de dommage potentiel à la concurrence : « Courts have long recognized that Section 7 of the Clayton Act is designed to stop harm to competition in its “incipiency”. This is obvious from the text of the statute, which prohibits mergers and acquisitions where “the effect of such acquisition may be substantially to lessen competition, or to tend to create a monopoly.” The plain meaning of Section 7 is clear that a merger should be blocked if there is reasonable likelihood that it will meaningfully reduce competition. A greater level of certainty should be required to excuse a merger that eliminates competition than to condemn it » (Meador, 2025, p.32). La rupture annoncée avec le cadre chicagoéen était on ne peut plus claire : on ne pourra plus guère accorder une présomption d'effets pro-efficacité, compte tenu de l'accent mis sur les risques concurrentiels.

Mark Meador, et donc à travers lui la majorité des membres de la Commission, semble opérer un retour à Chicago sans pour autant reprendre le narratif des

²³ “Looking at the historical record, productive efficiency is acknowledged but was far from the main driver; allocative efficiency does not enter the discussion at all” (Meador, 2025, p.17)

²⁴ “Conservatives should therefore advocate for legal and factual antitrust analyses that are less deferential to claimed efficiencies and defenses of mergers and anticompetitive conduct. Shifting our antitrust enforcement mindset from one concerned about overdeterrence to one more concerned about underdeterrence provides another neutral principle for courts and enforcers to apply the antitrust laws in a way that is faithful to the text and fulfills the political purposes of antitrust without entrusting to judges the act of political decision-making » (Meador, 2025, p.26).

gains d'efficience. L'inflexion qu'il imprime tient en fait en une appréciation bien plus restrictive des dommages potentiels à la concurrence qui peuvent résulter de l'opération de concentration. Il considère en effet qu'il n'y a pas une « probabilité raisonnable » que cette opération se traduise par une restriction significative de concurrence. Son raisonnement se base sur deux points essentiels : l'absence d'effets de forclusion au-delà du court terme et l'impact « pro-concurrentiel » de la politique industrielle menée par le gouvernement fédéral.

Le principal argument tient à la non-significativité de l'effet restrictif pouvant résulter de l'opération de concentration. En filigrane est posée la question de l'essentialité du service amont de fonderie assuré par SkyWater. Alors que pour Ferguson, comme nous le verrons *infra*, le contrôle de la fonderie exposerait les concurrents d'IonQ à un risque de forclusion ou du moins à un risque d'accès à des informations relatives aux développements envisagés. Encore faut-il que SkyWater soit conçu comme un partenaire commercial inévitable. Cela peut être le cas si sa fonderie revêt des caractéristiques de facilité essentielle. En termes économiques, cela signifierait que les concurrents d'IonQ ne peuvent accéder au marché que s'ils peuvent utiliser cette fonderie. Celle-ci est certes la seule des Etats-Unis mais seulement pour les équipements utilisés pour le calcul quantique par ions piégés. On voit ici que la définition du marché pertinent est, comme souvent, essentielle en matière de concurrence. Elargir celle-ci à toute l'informatique quantique quelle que soit la technologie conduit à réviser à la baisse les risques de forclusion. Il en va de même en matière de définition de la fenêtre temporelle de l'évaluation des effets. Considérer une fenêtre plus large dans laquelle les soutiens fédéraux auront permis de mettre en service de nouvelles fonderies ôte à SkyWater son caractère de partenaire commercial incontournable. Il en va de même si on considère, dans la logique de l'*executive order* de juin 2026, qu'il ne s'agit pas seulement de considérer les fonderies implantées aux Etats-Unis (*re-shoring*) mais également celles des partenaires commerciaux dignes de confiance (*friend-shoring*)²⁵.

²⁵ Pour autant l'intégration verticale avec une fonderie implantée sur le territoire américain est susceptible de donner un avantage conséquent à IonQ sur ses concurrents. En effet, SkyWater dispose de certifications du Département à la Défense américain (en l'espèce la

Avec un tel cadre d'évaluation des effets restrictifs, Mark Meador peut défendre la position de la majorité des membres de la Commission. Premièrement, les effets restrictifs qu'il serait possible de craindre sont inférieurs au seuil retenu dans la pratique décisionnelle pour caractériser l'existence d'un seuil de forclusion permettant de retenir un risque significatif de restriction de concurrence. Il insiste tout d'abord sur le fait que seuls les concurrents d'IonQ qui utilisent la même technologie que lui sont dépendants de SkyWater. En outre, les effets restrictifs ne peuvent s'exercer que vis-à-vis de ceux qui utilisent déjà ses services. Cela conduit donc Mark Meador à considérer que contester l'opération de concentration devant les tribunaux aurait été voué à l'échec du fait de la diversité des technologies utilisées par les concurrents d'IonQ et de l'existence de fonderies alternatives. Le seuil de 50% des lignes directrices de 2023 sur les concentrations verticales (§ 2.5.A.2) n'est guère atteint pas plus que les seuils de 30 à 40% utilisés dans la pratique décisionnelle dans les cas de rupture de liens contractuels²⁶. Enfin, comme nous l'avons noté, les effets de forclusion potentiel sur les concurrents d'IonQ sont perçus comme des effets de court terme dont l'impact sera d'autant plus faible que les dynamiques technologiques sont diversifiées et que les initiatives de l'administration vont non seulement favoriser ce foisonnement mais également lever le verrou d'étranglement en amont pour les fonderies. Ainsi, "The temporary nature of any foreclosure risk is another indication that the concern is too narrow, too short-lived, and too speculative to justify either a legal challenge or an extensive remedial order" (Meador, 2026, p.5).

L'argument chicagoéen des gains d'efficience n'est pas mis en avant (Mark Meador préservant ainsi la cohérence de ses prises de position) mais celui de l'absence des incitations à la forclusion l'est : « IonQ's incentives therefore appear aligned with maintaining SkyWater as a neutral, multi-customer foundry rather than restricting access, particularly given sustained federal investment and ongoing national initiatives in this area » (Meador, 2026, p.7). Il s'agit d'un argument classique en économie industrielle. Il repose sur la loi

Defense Microeconomics Activity (la DMEA). Disposer d'une accréditation « Category 1A Trusted Foundry » est un avantage concurrentiel essentiel pour de nombreux partenaires commerciaux d'IonQ. Ses concurrents pourraient en être privés et donc être durement pénalisés dans les mises en concurrence.

²⁶ B&H Med v APB Admin Inc.. 526 F.3d 257,266,6th Cir., 2008

du profit de monopole unique. Même si un groupe verticalement intégré tient une position de monopole sur un segment amont, il a la capacité mais pas d'incitations à entraver l'accès au marché de ses concurrents dépendants sur le marché aval. Un seul profit de monopole peut être extrait. Il le sera en amont. L'entreprise a au contraire intérêt à un développement de la concurrence et à la diversification des offres en aval pour augmenter le surplus qu'il lui est possible de capturer. La synthèse post-Chicago a nuancé depuis longtemps cette approche mais la position de Meador témoigne de la persistance de cette analyse. Sa position reflète également le fait que malgré leurs divergences théoriques fondamentales, les effets des approches chicagoëennes et originalistes convergent en réalité sur un sous-*enforcement* des règles de concurrence (Kirat et Marty, 2026).

III. La position minoritaire : Andrew Ferguson – la proposition de remèdes comportementaux face aux risques concurrentiels

Face à cette analyse somme toute très conventionnelle, le *Statement* du président de la FTC Andrew Ferguson, mis en minorité, est particulièrement intéressant à considérer dans une optique d'économie industrielle. Sa préférence allait vers un *settlement*, i.e. une procédure négociée, qui est l'un des marqueurs de la politique de concurrence de la seconde administration Trump. Cependant, son originalité tient à la prise en compte des dimensions temporelles et dynamiques dans la balance des effets restrictifs de concurrence et des possibles gains d'efficacité liés à l'opération de concentration.

Sa position ne s'articule pas, comme celle de Mark Meador, sur une approche juridique : elle est directement économique. Il admet, suivant Areeda et Hovenkamp (2026), que les opérations de concentrations verticales sont susceptibles de générer des gains d'efficacité. Ces gains peuvent être de natures statique et dynamique. Il s'agit premièrement de gains en termes de coûts de transaction. L'intégration verticale réduit les coûts de coordination (Joskow, 2005). Il s'agit ensuite des gains liés à la disparition de la double marginalisation (Tirole, 1988, Bellucci et Rungi, 2026). Cette intégration peut

également générer des gains d'efficacité en matière dynamique en renforçant tant les capacités que les incitations du groupe verticalement intégré²⁷, mais également celles de ses concurrents, à innover. L'impact incitatif est d'autant plus important que les coûts et les risques liés à l'investissement sont significatifs dans les phases de développement et de déploiement des innovations technologiques et que le besoin de coordination des firmes le long d'une chaîne de valeur est important.

Pour autant, les gains d'efficacité associés à une intégration verticale sont loin d'être acquis en toute circonstance. La fusion peut se heurter à des délais, peut générer des dysfonctionnements, susciter des coûts de coordination qui peuvent éroder les gains d'efficacité allégués. Les ajustements ne sont pas instantanés (Gaffard et al., 2020). En outre, les gains d'efficacité sont toujours incertains et peuvent être exagérés par les porteurs de projet. Un éventuel biais d'optimisme peut être nécessaire par rapport aux différentes parties prenantes (notamment les financeurs) et par rapport aux autorités de concurrence. De plus, l'intégration verticale peut également être porteuse de risques pour la firme aval : elle va potentiellement concentrer ses partenariats de conception et d'industrialisation avec un seul acteur. Reprenant Allain et al. (2016), Lefouili et Madio (2026) montrent que dans certains cas l'effet de réduction du risque de hold-up contractuel lié à l'intégration verticale ne joue pas comme escompté : pour la firme amont le risque associé à un faible niveau de qualité ou de performance se réduit. L'impact sur la dynamique technologique de la filière pourrait être négatif.

Au-delà même de ces risques, la prise en compte du facteur temps conduit l'analyse d'Andrew Ferguson à diverger vis-à-vis de celle de Mark Meador et de la majorité du reste de la Commission. Même si les risques concurrentiels sont possiblement des risques de court terme, ils n'en demeurent pas moins significatifs et peuvent compromettre le scénario pro-efficacité esquissé par Mark Meador. Ces risques correspondent premièrement à des risques de forclusion concurrentielle. La prise de contrôle de la seule fonderie américaine en amont peut entraver les développements des concurrents d'IonQ sur sa

²⁷ Le partage des capacités d'innovation et des ressources entre les deux entités fusionnées générerait des externalités positives.

technologie d'informatique à ions piégés et compromettre le succès de cette trajectoire technologique que le refus d'accès soit « absolu » ou « relatif »²⁸.

Le fait d'être capable d'entraver le développement des concurrents peut avoir un effet autoréalisateur, quand bien même la menace n'est pas mise à exécution. Les concurrents peuvent voir leurs financeurs dissuadés de leur apporter un soutien s'il existe un risque réel d'entrave à un *input* essentiel. La fonderie de SkyWater peut l'être d'autant plus qu'il s'agit de la seule, pour l'instant, installée aux Etats-Unis qui puisse fournir des équipements nécessaires à cette trajectoire technologique, que le changement de fournisseur implique des coûts et des risques significatifs et, enfin, que la mise en service de fonderies alternatives peut être légitimement vue comme un processus pouvant être plus long et difficile que prévu au regard du caractère spécifique et risqué de l'investissement et aux délais nécessaires pour obtenir des certifications équivalentes à celles dont dispose SkyWater auprès du Département à la Défense.

A la différence de Mark Meador, Andrew Ferguson prend en compte les facteurs de temps et de risques dans les processus d'investissements. Il prend également en compte un second facteur que l'économie numérique a mis en exergue, celle de l'impact de l'avantage informationnel de l'entreprise verticalement intégrée qui joue un rôle dual sur le marché. Au travers du contrôle de l'input essentiel en amont (la fonderie), IonQ pourrait accéder à des informations stratégiques sur les technologies et les développements de ses concurrents. La concurrence pourrait ne plus être à égalité des armes au point de vue informationnel²⁹.

Cependant, contester devant le juge ce projet de concentration est apparu comme malvenu aux yeux d'Andrew Ferguson. Premièrement, comme l'a relevé Mark Meador, il s'agit de risques concurrentiels concentrés sur le court

²⁸ Comme nous l'avons noté *supra*, le refus d'accès à une « infrastructure essentielle » n'est pas le seul moyen d'exclure les concurrents. Un refus relatif peut tenir à des boucles de rétroaction entre conception des équipements et des processeurs plus longues pour les concurrents que pour la partie aval du groupe (IonQ), des refus d'engager des développements spécifiques ou encore l'investissement dans des technologies spécifiques à celles développées en aval par IonQ.

²⁹ Il est à noter que les deux risques concurrentiels mis en exergue par Andrew Ferguson correspondent à ceux relevés dans les contentieux relatifs aux pratiques d'auto-favoritisme et font écho aux deux griefs notifiés en 2019 par la Commission européenne à Amazon (Marty, 2019).

terme. La politique industrielle américaine devrait permettre de préserver une diversité de trajectoires technologiques possibles et la construction de nouvelles fonderies devrait mettre un terme à l'essentialité relative de celle de SkyWater. Deuxièmement, une contestation de l'opération de fusion par la FTC aurait pu produire des effets négatifs en privant, en cas de succès devant le juge ou encore de retrait du projet, l'économie américaine des gains d'efficacité de long terme. Troisièmement, et il s'agit de la dimension dans laquelle le pragmatisme de la position apparaît le plus, une contestation devant les tribunaux aurait peu de chances de succès. Comme nous l'avons déjà relevé la pratique décisionnelle des tribunaux américains a pris un tour *pro-business* des plus marqués en matière de contrôle des concentrations verticales depuis les années 1970³⁰. Ensuite, la FTC n'avait pas contesté la moindre opération verticale entre 1980 et 2017, c'est-à-dire de l'Administration Reagan à l'Administration Obama. Enfin, sur les cinq actions engagées entre 2017 et 2026, les pouvoirs publics n'ont eu gain de cause qu'à une seule occasion (Ferguson, 2026, p.6).

La solution la plus pragmatique aurait été celle d'une procédure négociée assortie de remèdes comportementaux³¹. Cette proposition pourrait paraître comme assez attendue, mais elle ne l'est pas totalement. Elle se serait certes inscrite dans une tendance caractéristique de la seconde administration dans le cadre de laquelle de nombreuses affaires antitrust ou des opérations de concentrations aux profils hautement sensibles ont trouvé une issue dans des règlements négociés reposant sur des remèdes comportementaux. Pour autant, des remèdes comportementaux en matière de concentration ne sont pas l'outil traditionnellement privilégié aux Etats-Unis. Il s'agit plutôt des remèdes structurels (passant par des cessions d'actifs)³². Les remèdes

³⁰ A l'inverse, la pratique décisionnelle était particulièrement restrictive dans les années 1960 et 1970 (Jacobson, 2019).

³¹ Tant aux Etats-Unis qu'au sein de l'Union européenne, les cas de refus d'opérations de concentrations verticales sont assez rares. Des mesures correctives (remèdes) peuvent être négociées pour limiter les effets restrictifs de concurrence tout en préservant les gains potentiels de l'intégration. Ces remèdes peuvent être structurels (cessions d'actifs) ou comportementaux (contraintes pesant pour une période de temps donnée sur le comportement de l'entité fusionnée). Pour une analyse des remèdes dans le contrôle des concentrations, voir Bougette (2026).

³² Voir par exemple la *Competition Guidance* de la FTC (2012) : *Negotiating Merger Remedies*. Pour une analyse de la préférence états-unienne pour les remèdes structurels, se reporter à White (2026).

comportementaux posent non seulement des problèmes de définition (anti-sélection) mais également de supervision (aléa-moral). Ils risquent de conduire les autorités de concurrence vers des tâches de supervision et donc dans une certaine mesure de régulation pour lesquelles elles n'ont que peu de ressources. Andrew Ferguson admet lui-même qu'il a exprimé son scepticisme sur ce type de remèdes dans une précédente décision de la FTC relative à la concentration entre Synopsys et Ansys (Ferguson, 2025). Nous serions tentés d'ajouter que les remèdes comportementaux sont d'autant plus problématiques que le secteur concerné se caractérise par une forte turbulence en termes technologiques et concurrentiels (Bougette et al., 2026). Cependant, comme le souligne Ferguson de tels remèdes auraient pu être d'autant plus adaptés qu'ils auraient pu être imposés sur une période de temps raisonnablement courte. Une telle durée aurait pu éviter des cas de mal-adaptation progressive du fait des évolutions technologiques³³.

Les remèdes qu'a vainement préconisé le Président de la FTC visaient à garantir une absence de discrimination pour la période de transition qui auraient permis aux concurrents d'IonQ d'organiser leur transition vers d'autres partenaires amont ou d'attendre que les nouvelles fonderies soient opérationnelles. Il ne s'agissait pas de défendre les intérêts des concurrents pour eux-mêmes (bien que nous pourrions considérer sous un angle européen qu'ils sont placés du fait de la fusion dans une situation de dépendance technologique et potentiellement économique) mais également de participer à la politique américaine en matière de développement de l'informatique quantique. En effet, un éventuel verrouillage pourrait compromettre la vitalité de la concurrence sur certains segments technologiques et donc affaiblir la position américaine.

Les remèdes comportementaux qu'Andrew Ferguson a vainement défendus sont particulièrement intéressants à considérer, notamment au regard des remèdes parfois appliqués au sein de l'Union européenne dans le domaine de l'économie numérique (voir notamment Haucap et Stiebale, 2026) et qui ont

³³ De tels *settlements* ont une forte probabilité d'être acceptés par le juge dans la mesure où ils sont négociés avec les entreprises, ce qui réduit également l'aléa juridique pour l'agence par rapport à une stratégie contentieuse. Voir aux Etats-Unis le cas Tempur Sealy, 768F. Supp 3d, 858-860, February 2025.

été retranscrits dans des réglementations telles le Règlement sur les marchés numériques (*Digital Markets Act*) ou le Règlement sur les données (*Data Act*) par exemple (Marty, 2026a).

Ces remèdes – de court terme – se seraient subdivisés en six ensembles. Le premier d’entre eux tient à des règles de non-discrimination à l’accès de la fonderie au profit des concurrents d’IonQ. La logique est proche de celle d’une obligation d’accès dans des conditions raisonnables, équitables et non discriminatoires à une infrastructure essentielle. Il s’agit donc d’éviter des stratégies d’auto-favoritisme, d’augmentation des coûts des rivaux aval ou de dégradation de la qualité de leurs développements³⁴. Un accès non entravé à la fonderie est une condition pour une concurrence à égalité des armes sur le marché aval.

Le deuxième remède aurait porté sur la prévention des fuites informationnelles au profit d’IonQ. Des « murailles de Chine » informationnelles auraient pu être mises en place pour éviter que le segment aval du groupe verticalement intégré ne puisse tirer profit des informations que ses concurrents auraient été obligé de partager avec la fonderie (le segment amont) pour mettre en œuvre leurs développements. Il s’agit de préserver l’intégrité de la concurrence en préservant pour chaque acteur du marché une situation d’incertitude radicale sur les décisions de ses concurrents³⁵.

Le troisième remède qui avait été envisagé tenait à la mise en place de règles de changements de fournisseurs en amont. Il se serait agi de mettre en place des règles permettant de changer de partenaire amont sans risque de rupture dans les approvisionnements. La Commission européenne dans le secteur du cloud met en œuvre de telles mesures (à la fois tarifaires et techniques).

³⁴ Une opération de concentration verticale peut également être motivée par les effets externes négatifs qu’elle produit sur les rivaux (voir notamment Budzinski et Kretschmer, 2015 ainsi que Gray et al., 2026). Par exemple, les analyses faites de l’impact des acquisitions verticales dans les marchés numériques montrent que les rivaux investissent moins après la réalisation d’une opération dans la mesure où leurs chances de réussite sont vues comme moindres (Affeldt et Kesler, 2021).

³⁵ De tels remèdes sont prévus dans les lignes directrices de la FTC citées *supra* : « Conduct relief also may be required to remedy the anticompetitive effects of a vertical merger. Such conduct relief may include a requirement to erect firewalls to protect confidential information or a requirement not to favor certain entities ».

Le quatrième remède potentiel aurait consisté à la mise en place de procédures d'arbitrage pour gérer les éventuels différends qui pourraient survenir avec les utilisateurs du service essentiel en amont (en l'espèce la fonderie). A nouveau, le Règlement européen *Platform to Business* de juin 2019 prévoit ce type de procédure pour les firmes utilisatrices de services d'intermédiation en ligne. Ces mesures permettent d'éviter les conflits d'intérêts de la part de la plateforme verticalement intégrée et d'éventuelles ruptures des relations commerciales (Marty, 2019).

Le cinquième remède aurait également fait écho aux pratiques de la Commission dans le numérique. Pour répondre aux enjeux du manque de capacité de l'autorité chargée d'appliquer les règles de superviser au jour le jour la conformité du comportement de la firme sujette aux remèdes, un mandataire (trustee) aurait pu être désigné.

Le sixième remède aurait également fait écho au Règlement européen sur les marchés numériques : l'entreprise fusionnée aurait fait face à l'obligation de notifier à la FTC l'ensemble de ses projets d'intégration verticale (en l'espèce l'éventuelle acquisition d'une autre fonderie).

Ainsi, les remèdes que défendaient Andrew Ferguson s'inscrivaient dans une logique construite par les retours d'expérience de l'économie numérique³⁶ et visaient à gérer les risques concurrentiels susceptibles de survenir entre la phase de consolidation liée à l'opération de concentration et l'éventuelle revigoration de la concurrence par les effets de la politique industrielle. Des mesures correctives auraient pu permettre de limiter l'impact potentiel des risques concurrentiels à court terme, sans mettre en cause les gains d'efficience à long terme associés à l'opération de concentration verticale. L'opposition avec la majorité de la FTC consiste donc dans la prise en compte que les risques liés à l'intégration verticale ne sont pas que des risques de court terme en ce qu'ils peuvent mettre en cause les trajectoires de

³⁶ Il est possible de mettre en parallèle ces remèdes avec ceux présentés par Haucap et Stiebale (2026). Dans le cadre d'acceptations d'opérations de concentrations verticales sous conditions de mesures correctives, la Commission européenne a par exemple obtenu d'Intel (dans le cadre du rachat de McAfee en 2011), de Google (dans le cadre du rachat de FitBit en 2020) et de Meta (dans le cadre de celui de Kustomer en 2022) la mise en place de remèdes comportementaux, tels le maintien de l'interopérabilité au profit des opérateurs aval, la mise à disposition d'APIs ou encore l'accès à des données.

développement sur certaines technologies de calcul quantique (à ions piégés) et ce faisant mettre en cause les effets attendus de la politique industrielle. Cela revient à une politique de concurrence plus pragmatique, admettant la mise en œuvre de mesures comportementales pour prévenir des risques concurrentiels certes de court terme, mais dans les effets pourraient être irréversibles. Pour autant, cette option aurait pu renforcer l'une des principales tendances structurantes de la politique de concurrence américaine contemporaine : le recours à des arrangements négociés dans lesquels les dimensions de politique de concurrence, de politique industrielle et de politique de souveraineté sont intriquées (Kirat et Marty, 2026).

IV. Conclusion

La division des membres de la FTC autour des suites à donner à la fusion entre IonQ et Skywater est donc intéressante à plusieurs égards.

Comme nous venons de le voir, elle illustre tout d'abord les relations entre les politiques industrielles et les politiques de concurrence. Les premières peuvent lever des verrous concurrentiels à long terme (en promouvant la construction de nouvelles fonderies et en faisant perdre à celle de Skywater ses caractéristiques de *facilité essentielle*). Cependant, les politiques de concurrence peuvent être une condition de la réussite des politiques industrielles, comme l'illustre la position minoritaire de Ferguson. Un verrouillage concurrentiel dans les phases de développement ou de déploiement d'une technologie peut remettre en cause le succès d'une politique industrielle basée sur le foisonnement des technologies et la constitution de chaînes de valeur.

Un deuxième point essentiel dans les divergences d'appréciations entre les membres de la FTC tient à des questions concurrentielles somme toute classiques. Tout d'abord, celle du marché pertinent considéré. Le risque concurrentiel n'est pas le même si l'on considère la technologie à ions piégés comme un marché en soi ou si on étend l'évaluation concurrentielle à l'ensemble des trajectoires technologiques disponibles. Ensuite, l'évaluation des risques et des enjeux concurrentiels dépend grandement de la prise en compte du facteur temps, des coûts et des risques liés à la transition d'une relation verticale à une autre et de celle des phénomènes de verrouillage

technologique ou de dépendance de sentier. Enfin, l'opposition entre les *statements* respectifs de Mark Meador et d'Andrew Ferguson illustre deux sensibilités en matière d'antitrust : l'une demeure influencée par l'Ecole de Chicago et met en avant des arguments juridiques (difficulté de mettre en évidence des facteurs de restriction significative de la concurrence, risque de refus du juge de soutenir les vues de la FTC...) quand l'autre prend plus en compte des dimensions d'économie industrielle post-Chicago.

Un dernier point tient aux remèdes proposés par Andrew Ferguson. Ils se situaient en rupture avec l'approche traditionnelle états-unienne qui privilégiait des remèdes structurels plutôt que comportementaux. Cependant, comme nous l'avons noté *supra*, ils auraient pu participer d'un modèle qui se dégage peu à peu aux Etats-Unis d'une application des règles de concurrence négociée reposant sur une approche au cas par cas. Cette approche n'est certes guère inédite, mais elle est privilégiée par la seconde administration Trump. Ces remèdes auraient été très proches de ceux appliqués au sein de l'Union européenne dans le numérique. Cette similarité peut bien évidemment s'expliquer par la proximité des problèmes soulevés en termes d'économie industrielle. Il conviendrait pour autant de les distinguer des expériences réglementaires européennes en ce qu'il ne se serait s'agit dans la solution proposée par Andrew Ferguson que de mesures de court terme pour une entreprise donnée et non d'obligations réglementaires *ex ante* s'appliquant à tout ou partie d'un marché considéré.

Références

Affeldt P. and Kesler R., (2021), "Competitors' Reactions to Big Tech Acquisitions: Evidence from Mobile Apps", *DIW Berlin Discussion Paper*, n°1987, December.

Allain M.L., Chambolle C. and Rey P., (2016), "Vertical integration as a source of hold-up", *Review of Economic Studies*, 83(1), pp.1-25

Areeda P.E. and Hovenkamp H., (2026), *Antitrust Law: An Analysis of Antitrust Principles and Their Application*, Wolters Kluwer Legal & Regulatory U.S, May.

Baker J.B., (2025), “Trumpian Populism and the Changing Intellectual Landscape in Antitrust: Century-Old Resonances, The New Right and Possible Antitrust end of an Era”, *Antitrust Law Journal*, 87(1), pp.283-326.

Bellucci C. and Rungi A., (2026), “Procompetitive effects of vertical mergers? Evidence from the European Union”, *International Journal of Industrial Organization*, art. 103321, <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2026.103321>

Bena J., Erel J., Wang D. and Weisbach M.S., (2021), “Specialized investments and firms’ boundaries: evidence from textual analysis of patents”, *NBER Working Paper*, n°29174.

Blair R.D., Wilson C.S., Sokol D.D., Klovers K. and Sanford J., (2020), “Analyzing Vertical Mergers: Accounting for the Unilateral Effects Tradeoff and Thinking Holistically About Efficiencies”, *George Mason Law Review*, 27(3), pp.761-822.

Bonnet P., (2026), « Les enjeux de l’industrie naissante du calcul quantique », *Annales des Mines – Réalités Industrielles*, 2026/2, mai, pp.20-22.

Bougette P., (2026), “Merger Remedies”, *Encyclopedia of Law and Economics*, pp.1667-1671, https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-031-76422-6_322

Bougette P., Budzinski O. and Marty F., (2026), “Revisiting Behavioural Merger Remedies in Dynamic Markets”, *World Competition*, 49(1), March, pp.45-76.

Budzinski O. and Kretschmer J.P., (2015), “Unprofitable Horizontal Mergers, External Effects, and Welfare”, *Ilmenau Economics Discussion Papers*, 20-96, October.

Calkins S., (2025), “Politics and communication by antitrust enforcers”, *Concurrences*, n° 7-2025, art. n° 126302,

Carlton D.W., (2024), “The 2023 Merger Guidelines: A Critical Assessment”, *Review of Industrial Organization*, 65, pp.129-145.

Department of Justice and Federal Trade Commission, (2023), *Merger Guidelines*, December, 18, <https://www.justice.gov/d9/2023-12/2023%20Merger%20Guidelines.pdf>

Draghi M., (2024), *The Future of European Competitiveness*, Report commissioned by the European Commission, Brussels, September.

Epstein R.A., (2024), “The DOJ and FTC’s Misguided Attack on Mergers”, *Journal of Corporation Law*, 49(2), pp.275-297.

Federal Trade Commission, (2012), *Negotiating Merger Remedies - Statement of the Bureau of Competition*, January, <https://www.ftc.gov/system/files/attachments/negotiating-merger-remedies/merger-remediesstmt.pdf>

Ferguson A., (2025), *Statement joined by Commissioners Melissa Holyhoak and Mark Meador, In the Matter of Synopsys, Inc. / Ansys Inc.*, n°2410059, p.8, May 28

Ferguson A., (2026), *Statement in the Matter of IonQ Inc./ SkyWater Technologies, Inc.*, 2610061, Federal Trade Commission, July,31.

Gaffard J.L., Amendola M. et Saraceno F., (2020), *Le temps retrouvé de l'économie*, Odile Jacob, Paris.

Ginsburg D.H. and Wright J.D., (2024), “Reimagining Antitrust Institutions: A (Modest?) Proposal”, *Review of Law and Economics*, 20(1), pp.83-155.

Gray C., Alpert A. and Sood N., (2026), “Disadvantaging Rivals: Vertical Integration in the Pharmaceutical Market”, *American Economic Journal – Applied Economics*, 18(1), January, pp.286-304.

Groza T., (2025), “Antitrust in an Age of New Modes of Economic Organization” in Thépot F. and Tzanaki A., eds., *Research Handbook on Competition and Corporate Law*, Edward Elgar Publishing, pp.367-388.

Gupta M. and Sharma A., (2024), “Friendshoring and Reshoring Semiconductor Supply Chains: US CHIPS Act and the Multilateral Trading System”, *Global Trade and Customs Journal*, 19(3), pp.160-171.

Haucap J. and Stiebale J., (2026), “Mergers, innovation, and merger policy”, *International Journal of Industrial Organization*, 108, art. 103311.

Hemphill T.A., (2026), “The Trump administration manufacturing economy: an enhanced U.S. industrial policy?”, *Business Economics*, <https://link.springer.com/article/10.1057/s11369-026-00461-6>

Jacobson J.M., (2019), “Vertical Mergers: Is it Time to Move the Ball?”, *Antitrust Law Journal*, 63, pp.917 et s.

Joskow P.L., (2005), “Vertical Integration”, in Ménard C. and Shirley M.M., eds, *Handbook of New Institutional Economics*, pp.319-348.

Kirat T. et Marty F., (2026), *America First antitrust : les incertitudes sur la politique de la concurrence sous l'administration Trump*, Bruylant – Larcier.

Lancieri F., Posner E. and Zingales L., (2023), “The Political Economy of the Decline in Antitrust Enforcement in the United States”, *Antitrust Law Journal*, vol. 85, pp.441 et s.

Lefouili Y. and Madio L., (2026), “Mergers and investments: Where do we stand?”, *International Journal of Industrial Organization*, vol 105, April, art. 103269, <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2026.103269>

Liu X., (2016), “Vertical integration and innovation”, *International Journal of Industrial Organization*, 47, pp.88-120.

Marty F., (2019), « Plateformes de commerce en ligne et abus de position dominante : réflexions sur les possibilités d’abus d’exploitation et de dépendance économique », *Thémis*, 53, pp. 73-104.

Marty F., (2026a), « La rationalité économique de la distinction ex post / ex ante en matière de concurrence et de régulation dans le secteur numérique », in Mongouachon C. ed., *L’Union européenne et l’économie numérique – en quête d’un modèle de régulation*, DICE-éditions, Aix-en-Provence, collection *Confluence des Droits*, volume 32, pp.159-182.

Marty F., (2026b), “Essential Facilities Doctrine”, *Encyclopedia of Law and Economics*, pp.926-934, https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-031-76422-6_659

Marty F. et Pillot J., (2025), « Écosystèmes numériques et obligations des contrôleurs d'accès : l'arrêt Android Auto dans la dynamique du droit de la concurrence de l'Union européenne », *Revue internationale de droit économique*, tome XXXIV, 2025/1, pp.5-38.

Marty F. and Warin T., (2023), "Multi-sided platforms and innovation: A competition law perspective", *Competition and Change*, 27(1), pp.184-204

Meador M., (2025), *Antitrust Policy for the Conservative*, FTC, May 1.

Meador M., (2026), *Statement in the Matter of IonQ Inc./ SkyWater Technologies, Inc.*, 2610061, Federal Trade Commission, July,31

Ohlhausen M.K. and Owings T.M., (2023), *Evidence of Efficiencies in Consummated Mergers*, US Chamber of Commerce White Paper, May, <https://www.uschamber.com/antitrust/evidence-of-efficiencies-in-consummated-mergers>

Orain A., (2025), *Le monde confisqué. Essai sur le capitalisme de la finitude (XVIe - XXIe siècle)*, Flammarion, Paris.

Stylianou K., (2026), « Platform and infrastructure competition after Android Auto », *Journal of Antitrust Enforcement*, forthcoming, <https://doi.org/10.1093/jaenfo/jnag007>

Thiel P., (2014), *Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future*, Crown Currency.

Tirole J., (1988), *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press

Vertesi J., Boyd D., Taylor A. and Shestakofsky B., (2026), "Reckoning with the Political Economy of AI: Avoiding Decoys in Pursuit of Accountability", *FaccT'26 Montréal*, <https://arxiv.org/abs/2604.16106>.

White L.J., (2026), "Structural Remedies In Antitrust: Some Important Considerations", *Competition Policy International*, June 26.

Winerman M., Kovacic W.E. (2011), "The William Humphrey and Abram Myers Years: The FTC from 1925 to 1929", *Antitrust Law Journal*, vol. 77, pp. 701-747.

Zhang Y. and Tong T.W., (2021), “How vertical integration affects firm innovation: quasi-experimental evidence”, *Organization Science*, 32(2), pp.455-479.

DOCUMENTS DE TRAVAIL GREDEG PARUS EN 2026

GREDEG Working Papers Released in 2026

- 2026-01** ESTELLE MALAVOLTI & FRÉDÉRIC MARTY
L'équilibre économique des aéroports secondaires européens à l'épreuve des dynamiques de concurrence fiscale
- 2026-02** CHARLIE JOYEZ
A New Index of Export-Import Proximity: Conceptual Foundations and Global Patterns
- 2026-03** PATRICE BOUGETTE & FRÉDÉRIC MARTY
The SCP Paradigm Revisited: What Structuralism Really Contributed to U.S. Antitrust
- 2026-04** IMEN BOUHLEL, NATHALIE LAZARIC & PAOLO ZEPPINI
Competitive Diffusion and Sustainability Transitions: The Case of Plastics Recycling Technologies
- 2026-05** MAXIME MENUET
Fractional Replicator Dynamics
- 2026-06** ILONA DIELEN, PATRICE BOUGETTE & CHRISTOPHE CHARLIER
A (Green) Switch in Time Saves Nine: Assessing the Environmental Damage of the European Truck Cartel
- 2026-07** THIBAUT SCHREPEL & GODEFROY DE BOISCUILLÉ
Questioning the Digital Markets Act's Legality
- 2026-08** MICHAEL FINUS & PAOLO ZEPPINI
Green Lifestyles and Social Tipping Points
- 2026-09** MATHIEU CHEVRIER & SÉBASTIEN MASSONI
When Does Advisor Confidence Improve Decisions? Evidence from Human and Algorithmic Advice
- 2026-10** FLORA BELLONE, CHARLIE JOYEZ & XAVIER POULET-GOFFARD
Tax Avoidance by Small Multinationals as a Side Effect of Anti Tax Avoidance Policy
- 2026-11** NICOLAS CAMILOTTO
The Trust Game: A Historical and Methodological Analysis at the Frontier of Experimental and Behavioral Economics
- 2026-12** GODEFROY DE BOISCUILLÉ
New product liability in the Age of AI: Modernisation under a Conservative Veil
- 2026-13** CLAUDIO BARBIERI, MATTIA GUERINI & MAURO NAPOLETANO
When Credit Growth Diverges: Common Dynamics and Regional Heterogeneity in Italy
- 2026-14** PIERRE BOUTROS, MICHELE PEZZONI, LIONEL NESTA & SONIA PATY
Information Asymmetry in the Scientific Labor Market: The Role of Relational Links
- 2026-15** MARIE SCIACCITANO & LIONEL NESTA
Green Consumption and Income Elasticities: Cross-country Evidence on Environmental Engel Curves
- 2026-16** HANKUI WANG, JIACHEN YI & PHILIPP HARTING
The Heterogeneous Diffusion of AI: Individuals, Organisations, and Adoption Barriers
- 2026-17** FLORA BELLONE, EDWIN FOURRIER-NICOLAÏ & SIMONE VANNUCCINI
Input Trade Shocks and the Direction of Innovation
- 2026-18** RICCARDO SOMMARIVA & PAOLO ZEPPINI
Heterogeneous Expectations with Multiple Risky Assets

- 2026-19** VALENTINE GEORGET
Toward An Integrative Framework of Corporate Entrepreneurship Forms
- 2026-20** HANNAH ENGLJAEHRINGER, MAURO NAPOLETANO, ELISA PALAGI & ANDREA ROVENTINI
The Costs of Meritocracy: An Agent-Based Model of Education, Inequality and Growth
- 2026-21** LUCA BARGNA, DAVIDE LA TORRE, BENJAMIN MONTMARTIN & LIONEL NESTA
Air Pollution and Climate-Mitigation Innovation: A Spatial Optimal Control Approach
- 2026-22** THIERRY KIRAT & FRÉDÉRIC MARTY
Arbitrer entre souveraineté technologique et politique de concurrence : la FTC face à la concentration verticale IonQ-SkyWater