

**DIRECTION DES AFFAIRES FINANCIÈRES ET DES ENTREPRISES
COMITÉ DE LA CONCURRENCE**

Concurrence dans les infrastructures d'intelligence artificielle – Note de référence

- par le Secrétariat -

4 décembre 2025

Le présent document a été rédigé par le Secrétariat de l'OCDE afin de servir de note d'information générale lors de la 147^e réunion du Comité de la concurrence de l'OCDE qui se tiendra du 4 au 5 décembre 2025.

Les opinions exprimées et les arguments avancés dans ce document ne reflètent pas nécessairement le point de vue officiel de l'Organisation ou des gouvernements de ses pays membres.

Pour toute question relative à ce document, veuillez contacter :
M. Antonio CAPOBIANCO [courriel : Antonio.CAPOBIANCO@oecd.org]

JT03577782

Concurrence dans les infrastructures d'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) est une technologie générique en plein essor qui revêt une importance mondiale. Le présent document interroge les questions de concurrence potentiellement posées par les infrastructures physiques sur lesquelles s'appuie le développement de l'IA, en particulier les ressources informatiques telles que les puces avancées. Il explore la structure des chaînes d'approvisionnement de l'IA, recense les principaux acteurs et met en évidence les caractéristiques qui rendent ces marchés vulnérables aux problèmes de concurrence. En outre, il étudie les outils dont disposent les autorités de la concurrence et fait le point sur leur pertinence et leurs limites face aux nouveaux défis. Enfin, il examine dans quelle mesure l'efficacité de la concurrence sur les marchés des infrastructures d'IA repose sur une surveillance étroite des évolutions du marché par les autorités de la concurrence et sur une réponse équilibrée combinant instruments d'application et de promotion du droit de la concurrence.

Mots clés : Concurrence, Politique industrielle, Infrastructures, Innovation, règles antitrust, Intelligence artificielle, IA, Semi-conducteurs, Puces, Centres de données.

Codes JEL : K21, L40, L41, L42, L63, O33, O34

Remerciements

La présente note a été préparée par Greg Jackson et Connor Hogg de la Division de la concurrence de l'OCDE. Elle a bénéficié des précieux commentaires et observations formulés par Ori Schwartz, Antonio Capobianco, Alessandra Tonazzi et Richard May, également membres de la Division de la concurrence de l'OCDE. Ce document s'inscrit dans le cadre du projet horizontal de l'OCDE intitulé « Prospérer grâce à l'IA : autonomiser les économies, les sociétés et les citoyens ». En outre, plusieurs collaborateurs de la Direction de la science, de la technologie et de l'innovation de l'OCDE, notamment Angela Attrey, Celine Caira, Lauren Crean, Alexia González Fanfalone, Jan-Peter Kleinhans et Filipe Silva, y ont contribué. La note a vocation à servir de document d'information générale pour les discussions sur le thème « La concurrence et l'intelligence artificielle » qui se tiendront lors de la session de décembre 2025 du Comité de la concurrence de l'OCDE.

Table des matières

Concurrence dans les infrastructures d'intelligence artificielle	2
Remerciements	3
Résumé	6
1 Introduction	8
2 Aperçu de la chaîne d'approvisionnement de l'IA	10
2.1. Aperçu de la chaîne d'approvisionnement de l'IA et importance de la capacité de calcul	10
2.2. L'importance des circuits intégrés (puces)	11
2.3. Aperçu de la chaîne d'approvisionnement des puces	13
2.4. Centres de données, informatique en nuage et autres facteurs de production	18
3 Caractéristiques des marchés de l'infrastructure de l'IA	25
3.1. Niveaux élevés d'innovation et de propriété intellectuelle	25
3.2. Forte concentration et barrières à l'entrée	27
3.3. Relations verticales et conglomérales	29
3.4. Partenariats et prises de participation minoritaires	31
3.5. Obstacles au changement de fournisseur	33
3.6. Pénuries d'approvisionnement/goulets d'étranglement	34
3.7. Intervention croissante des pouvoirs publics	35
4 Réponses possibles de la politique de la concurrence dans le domaine de l'infrastructure d'IA	38
4.1. Application du droit de la concurrence	38
4.2. Contrôle des fusions	43
4.4. Promotion et coopération	48
4.5. Réglementation possible	50
5 Conclusion	52
Références	54
Notes	67

GRAPHIQUES

Graphique 1. Schéma de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures d'IA	11
Graphique 2. Couches de la chaîne d'approvisionnement des puces	13
Graphique 3. Schéma mettant en évidence les différents acteurs et facteurs de production liés aux centres de données	18
Graphique 4. Schéma du projet de câble sous-marin Dunant de Google et des infrastructures connexes	22
Graphique 5. Dépenses de recherche-développement, exemples de grandes entreprises de l'écosystème des puces, 2015-24	26
Graphique 6. Études de cas d'intégration verticale dans la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA	30
Graphique 7. Accords annoncés dans le secteur de l'infrastructure d'IA entre septembre et octobre 2025	32

TABLEAUX

Tableau 1. Exemples d'une chaîne d'approvisionnement concentrée	27
---	----

Résumé

L'intelligence artificielle (IA) s'impose comme une technologie générique émergente en plein essor susceptible de transformer l'économie. Son développement dépend fortement des progrès réalisés dans le domaine du matériel informatique (capacité de calcul), qui permet l'entraînement de modèles de fondation de plus en plus complexes et leur déploiement à grande échelle.

La chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure de calcul destinée à l'IA est multicouche et couvre plusieurs marchés interdépendants. Au cœur de cette chaîne se trouvent les concepteurs et fabricants de puces, qui produisent le matériel indispensable au fonctionnement des centres de données pour l'IA. Ces entreprises s'appuient sur des fournisseurs spécialisés en matériaux et équipements, qui sont essentiels au processus de production des puces. Les puces sont ensuite intégrées dans des baies de serveurs pleinement fonctionnels et déployées par les opérateurs de centres de données. Par ailleurs, ces opérateurs s'appuient sur des infrastructures d'énergie et de mise en réseau nécessaires pour alimenter et interconnecter les différents serveurs au sein d'un centre de données, ainsi que pour relier plusieurs centres de données entre eux. Une fois opérationnels, les fournisseurs de services infonuagiques vendent l'accès à cette puissance de calcul aux développeurs et modélisateurs d'IA, leur permettant ainsi d'entraîner et de déployer des systèmes d'IA de plus en plus sophistiqués.

Malgré la diversité des marchés concernés, plusieurs caractéristiques communes présentent des conséquences significatives sur le plan de la concurrence :

- Innovation rapide et évolution dynamique du marché, appuyées par des montants élevés en recherche-développement.
- Forte concentration et obstacles à l'entrée, ce qui signifie qu'à chaque niveau, le nombre de fournisseurs est souvent limité.
- L'intégration verticale et conglomérale est de plus en plus fréquente dans la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure de calcul destinée à l'IA.
- Accroissement des participations croisées et des partenariats d'investissement.
- Forte intensité de l'intervention de l'État, notamment sous forme d'investissement public et de barrières commerciales.
- Demande soutenue, souvent supérieure à l'offre.

Les actions mises en œuvre par les pays membres de l'OCDE pour appliquer le droit de la concurrence demeurent à ce jour limitées, bien que plusieurs enquêtes soient actuellement en cours. Les problèmes potentiels de concurrence dans le secteur de la capacité de calcul pour l'IA sont variés et évolutifs. Par exemple, les entreprises disposant d'un pouvoir de marché important peuvent se livrer à des pratiques d'exclusion, telles que les offres groupées de produits susceptibles de désavantager les concurrents. Par ailleurs, le pouvoir de marché peut être consolidé grâce à des moyens moins classiques, y compris l'acquisition de talents (*acqui-hires*) et la formation de partenariats stratégiques ne franchissant pas les seuils de notification des fusions. En outre, à mesure que certaines couches de la pile d'IA parviennent à maturité et se standardisent, le risque de collusion pourrait s'accroître, notamment lorsque le nombre d'acteurs majeurs se réduit. Au-delà des comportements, la dimension stratégique de l'IA en matière de

compétitivité et de sécurité nationales a entraîné une intervention croissante des autorités publiques sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. Les mesures de politique industrielle peuvent façonner la dynamique du marché dans des domaines tels que la fabrication de puces, le développement de centres de données et l'accès à la capacité de calcul.

Les autorités de la concurrence auront probablement besoin de mobiliser la vaste panoplie d'outils à leur disposition. Pour commencer, il pourrait s'agir de développer une expertise technique dans le domaine des piles de capacité de calcul pour l'IA grâce à la recherche et au recrutement, afin de permettre des interventions rapides et efficaces. Un des défis spécifiques consistera à s'assurer que les régimes de contrôle des fusions sont suffisamment souples pour prendre en compte l'acquisition de concurrents naissants, et à examiner attentivement les fusions conglomerales afin d'évaluer les risques d'expansion. Pour ce faire, il faudra notamment vérifier les partenariats multicouches croisés pour s'assurer qu'ils ne sont pas utilisés dans le but d'évincer des concurrents ou de fausser la concurrence. En outre, les autorités de la concurrence pourraient envisager de promouvoir des politiques favorables à la concurrence, telles que le soutien à l'investissement public dans les technologies open source, les ressources publiques en matière de capacité de calcul et les infrastructures, afin d'aider à surmonter les économies d'échelle et de favoriser le développement de la concurrence.

1 Introduction

1. L'intelligence artificielle (IA) est une technologie en plein essor qui occupe depuis quelques années une place prépondérante dans l'esprit des consommateurs, des entreprises et des responsables de l'action publique. L'IA est désormais considérée comme la prochaine technologie générique, dont les effets transformateurs sur l'ensemble de la société sont comparables à ceux de la machine à vapeur et de l'électricité (Calvino, Haerle et Liu, 2025^[1])¹.

2. L'entraînement et le déploiement de services d'IA générative nécessitent une quantité considérable de ressources informatiques (appelées « capacité de calcul » pour l'IA (OCDE, 2023^[2])), ainsi qu'un socle solide d'infrastructure de connectivité numérique et des sources d'énergie fiables. À ce jour, peu de discussions ont été menées sur l'intersection entre politique de la concurrence et infrastructures de la capacité de calcul pour l'IA. Le présent document poursuit la réflexion en portant l'attention sur la concurrence dans le secteur des infrastructures physiques sur lesquelles reposent les services d'IA, marchés considérés comme très complexes et souvent fortement concentrés (Gambacorta et Shreeti, 2025^[3]). Parmi celles-ci figurent les accélérateurs d'IA et autres matériels de calcul (à savoir les technologies nécessaires pour entraîner, perfectionner et déployer les modèles d'IA). Ce document contient en outre une analyse plus limitée portant sur les infrastructures d'alimentation électrique, de refroidissement, de mise en réseau et de stockage. D'autres facteurs de production immatériels très utiles pour l'IA, notamment la fourniture de données, le développement de modèles, le financement et les compétences, ne sont pas abordés dans le présent document.

3. Compte tenu de l'importance économique du secteur de l'IA ainsi que du vif intérêt du public pour cette question, il est essentiel que la politique de la concurrence et les mécanismes d'application du droit de la concurrence soient dotés des moyens nécessaires pour suivre les risques émergents dans la chaîne d'approvisionnement de l'IA et y apporter une réponse efficace. Il est impératif de veiller au bon fonctionnement de la concurrence sur ces marchés, non seulement pour protéger le bien-être des consommateurs, mais aussi pour soutenir l'innovation et le dynamisme à long terme du marché. Dans le même temps, les pouvoirs publics interviennent de plus en plus dans la chaîne d'approvisionnement de l'IA afin d'encourager les investissements et de promouvoir des objectifs d'intérêt général plus larges. Cette situation oblige les autorités de la concurrence à collaborer avec les pouvoirs publics et à défendre la prise en compte de la politique de la concurrence dans ces interventions. Le présent document d'information générale a pour objectif d'examiner les questions de concurrence posées par les infrastructures d'IA et les chaînes d'approvisionnement qui les sous-tendent. Il se compose de trois parties :

- La section 2 examine la chaîne d'approvisionnement, en décrivant les technologies dans ce domaine et les principaux acteurs.
- La section 3 met en évidence certaines caractéristiques communes et souligne certaines des incidences possibles sur la concurrence.
- La section 4 met en lumière les réponses et les outils actuels de la politique de concurrence, ainsi que certains des défis auxquels les autorités sont confrontées face à l'évolution rapide de ce secteur.

4. Le présent document s'inscrit dans le cadre du projet horizontal de l'OCDE intitulé « Prospérer grâce à l'IA : autonomiser les économies, les sociétés et les citoyens ». Il s'appuie sur des documents d'orientation publiés précédemment par l'OCDE concernant l'IA et la concurrence, notamment ceux sur *L'IA, les données et la concurrence* (OCDE, 2024^[4]) et sur *La concurrence dans l'offre de services d'informatique en nuage* (OCDE, 2025^[5]). Ces documents d'information générale concernant la concurrence complètent un large éventail de travaux en cours au sein de l'OCDE visant à approfondir l'analyse des effets de l'IA. Il s'agit notamment des documents suivants : *Les effets de l'IA générative sur la productivité, l'innovation et l'entrepreneuriat* (Calvino, Reijerink et Samek, 2025^[6]), *Les gains de productivité macroéconomiques liés à l'intelligence artificielle dans les économies du G7* (Filippucci et al., 2025^[7]), ainsi que des documents sur la chaîne de valeur, notamment *Cartographie de la chaîne de valeur des semi-conducteurs* (OCDE, 2025^[8]) et *Vulnérabilités de la chaîne d'approvisionnement en semi-conducteurs* (Haramboure et al., 2023^[9]).

2 Aperçu de la chaîne d'approvisionnement de l'IA

5. Les systèmes d'intelligence artificielle (IA) sont définis dans la Recommandation de l'OCDE sur l'IA comme suit (OCDE, 2019^[10]) :

un système automatisé qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir d'entrées reçues, comment générer des résultats en sortie tels que des prévisions, des contenus, des recommandations ou des décisions qui peuvent influencer sur des environnements physiques ou virtuels. Différents systèmes d'IA présentent des degrés variables d'autonomie et d'adaptabilité après déploiement.

6. Les systèmes d'IA générative sont désormais largement connus et intégrés à des centaines de millions d'appareils grand public, accessibles en un clic, mais pour la majorité des utilisateurs, la technologie sous-jacente reste un mystère. L'entraînement et le déploiement d'un système d'IA reposent sur une chaîne d'approvisionnement mondiale très complexe et à forte intensité de capitale. On estime que, pour le premier semestre 2025, les dépenses d'investissement liées à l'infrastructure d'IA aux États-Unis contribueront à hauteur d'environ 1.1 à 1.2 % à la croissance du PIB, soit une part supérieure à celle des dépenses consacrées à l'infrastructure d'internet lors de son adoption à la fin des années 1990 et au début des années 2000 (Mims, 2025^[11] ; Kedrosky, 2025^[12] ; Aliaga, 2025^[13]).

7. Il est important que les responsables de l'action publique dans le domaine de la concurrence reconnaissent que, même si les innovations numériques récentes ne ressemblent pas à première vue aux technologies du XIX^e siècle telles que les chemins de fer et les téléphones, elles dépendent néanmoins d'une chaîne d'approvisionnement des infrastructures physiques pour fonctionner (Rahman, 2018^[14]).

8. Cette section du document vise à expliquer les différentes couches de l'infrastructure physique qui existent dans la chaîne d'approvisionnement de l'IA (dans le jargon du secteur d'activité, la « pile » technologique) et décrit les caractéristiques actuelles du marché qui peuvent avoir des conséquences sur la concurrence. Elle met notamment l'accent sur la chaîne d'approvisionnement en *puces* (nom commun désignant les microprocesseurs ou circuits électroniques intégrés) nécessaires à l'entraînement et au déploiement des systèmes d'IA. En outre, le présent chapitre examine d'autres infrastructures numériques, à savoir les centres de données et la couche informatique en nuage de la chaîne d'approvisionnement de l'IA, y compris les systèmes électriques et les systèmes de refroidissement nécessaires au fonctionnement des centres de données, ainsi que l'infrastructure de réseau à haut débit qui sous-tend l'écosystème informatique de l'IA.

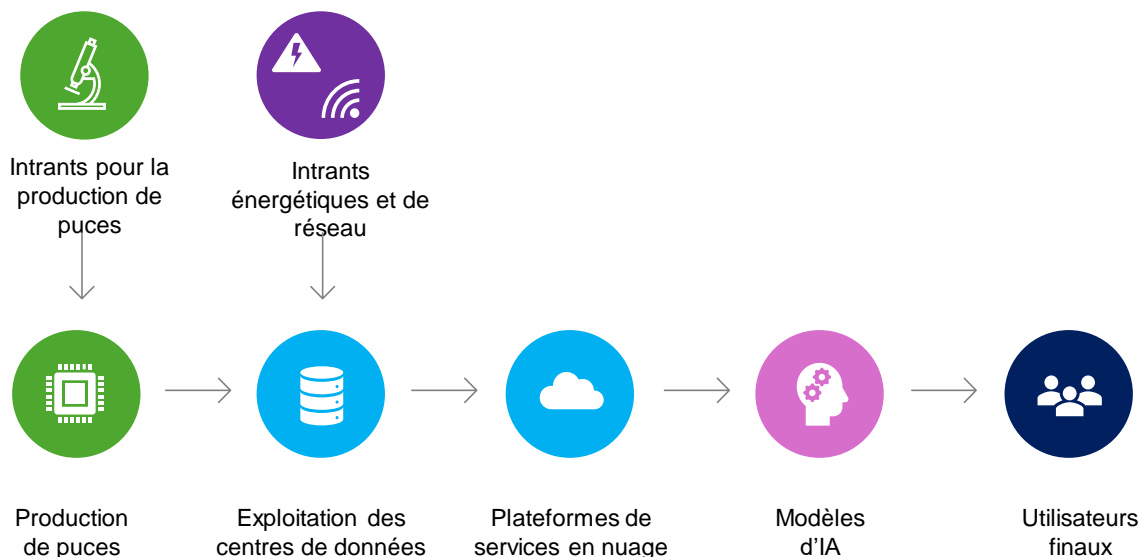
2.1. Aperçu de la chaîne d'approvisionnement de l'IA et importance de la capacité de calcul

9. Les applications d'IA que l'on trouve aujourd'hui sur les appareils grand public s'appuient sur des modèles complexes qui ont été entraînés à partir de vastes bases de données. Il y a quelques années encore, ces systèmes d'IA avaient du mal à accomplir des tâches même élémentaires. Aujourd'hui, ils sont capables de résoudre de nombreux problèmes complexes, d'écrire des logiciels ou de créer des images

et des vidéos réalistes (Samborska, 2025^[15]). Une grande partie des améliorations récentes des capacités de l'IA proviennent du déploiement à grande échelle des systèmes d'IA². Ces évolutions ont nécessité d'énormes progrès en matière de puissance de calcul (Samborska, 2025^[15]). La chaîne d'approvisionnement de la capacité de calcul revêt donc une importance cruciale pour le développement de l'IA.

10. La puissance de calcul nécessaire aux développeurs et aux utilisateurs de modèles d'IA est généralement fournie par des centres de données de grande ampleur et exploitée par des fournisseurs de services infonuagiques. Ces opérateurs de matériel informatique pour l'IA s'appuient sur toute une série de ressources clés, notamment du matériel de capacité de calcul de pointe, des réseaux (Mckinsey, 2025^[16]) et de l'énergie (Chen, 2025^[17]). Le Graphique 1 illustre une chaîne d'approvisionnement simplifiée. Le présent chapitre commencera par expliquer l'importance pour l'IA des circuits intégrés (puces) et indiquera les éléments clés de la chaîne d'approvisionnement des puces (en vert). La suite du chapitre abordera les autres facteurs de production mobilisés par les centres de données qui rassemblent la puissance de calcul nécessaire au fonctionnement des modèles d'IA (en violet et en bleu).

Graphique 1. Schéma de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures d'IA



Note : ce schéma simplifie considérablement les étapes principales de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures d'IA et présente les facteurs de production clés du point de vue de la concurrence recensés dans le présent document. Il ne passe pas en revue les autres facteurs de production nécessaires aux systèmes d'IA, telles que les données, les algorithmes, les modèles et le savoir-faire.

Source : OCDE, d'après Pilz (2023^[18]) *An Assessment of Data Center Infrastructure's Role in AI Governance*, <https://www.konstantinpilz.com/data-centers/assessment>.

2.2. L'importance des circuits intégrés (puces)

11. Fondamentalement, le traitement informatique repose sur des circuits intégrés (communément appelés microprocesseurs ou puces) qui contiennent des transistors (commutateurs) permettant à un ordinateur d'effectuer des calculs (Intel, 2024^[19]). Les progrès de l'IA sont donc intrinsèquement liés aux innovations dans le domaine des puces (LeCun, Bengio et Hinton, 2015^[20]).

12. Plus une puce contient de transistors, plus sa capacité de calcul est importante. Pour améliorer les performances, l'industrie des puces s'est attachée à intégrer davantage de transistors sur chaque puce et à réduire leur taille. De 1950 à 2010, la puissance de calcul a pratiquement doublé tous les deux ans,

une tendance connue comme la loi de Moore, du nom du fondateur d'Intel qui avait prédit cette croissance exponentielle (Schaller, 1997^[21] ; LeCun, Bengio et Hinton, 2015^[20]). Depuis 2010, la croissance des capacités de calcul s'est considérablement accélérée, doublant désormais environ tous les six mois (Samborska, 2025^[15]).

13. Les améliorations apportées aux puces ont permis à l'IA de passer de simples systèmes à base de règles à des approches beaucoup plus complexes (telles que l'apprentissage profond, l'inférence et les réseaux neuronaux sur lesquels reposent les développements actuels de l'IA). À mesure que l'IA se perfectionnait vers son état actuel, les puces informatiques à usage général (telles que les unités centrales [UC]), qui étaient au cœur des progrès informatiques antérieures, se sont révélées inadaptées. À leur place, des puces capables d'effectuer des calculs simultanés ont pris le devant de la scène. L'Encadré 1 indique les principaux types de puces utilisées dans l'IA.

Encadré 1. Présentation des principaux types de puces utilisées dans l'IA

Il existe trois types principaux de puces utilisées dans l'entraînement et le déploiement des systèmes d'IA, appelées accélérateurs d'IA :

- **Unités de traitement graphique (GPU)** – Conçues à l'origine pour traiter les images des jeux vidéo, ce sont les principales puces utilisées pour l'entraînement de l'IA. En effectuant des tâches informatiques en parallèle plutôt que de manière séquentielle, les GPU sont parfaitement optimisées pour le type de calculs nécessaires à l'entraînement de l'IA, même si elles sont toujours conçues pour répondre à des besoins informatiques à usage général. Ce sont de loin les puces les plus répandues et les plus utilisées dans le secteur de l'IA.
- **Circuits intégrés prédéfinis programmables (FPGA)** – Les FPGA sont des puces qui peuvent être programmées et reprogrammées pour effectuer des tâches spécifiques après leur fabrication, contrairement aux GPU qui ont des structures matérielles fixes. Les FPGA conviennent parfaitement au calcul pour l'IA en raison de leur adaptabilité aux besoins spécifiques des applications d'IA. Leur disponibilité immédiate et leur capacité de configuration rapide représentent des atouts ; toutefois, sur le long terme ils peuvent être moins compétitifs en termes de rentabilité et d'efficacité comparativement à la conception de puces dédiés à des usages spécifiques.
- **Circuits intégrés spécifiques (ASIC)** – Les ASIC sont des puces conçues sur mesure pour exécuter une fonction unique avec un rendement et une vitesse élevés*. Ils sont généralement câblés pour s'adapter à un algorithme d'IA spécifique. Ces puces sont très difficiles à commercialiser en raison de coûts initiaux de conception et de fabrication très importants et de la faible demande liée à leur capacité à fonctionner uniquement pour une application spécifique. Actuellement, seules les plus grandes entreprises technologiques intervenant dans le développement de l'IA ont déployé des ASIC dans leurs offres d'IA, comme les Tensor Processing Units (TPU) de Google, les puces spécialisées pour l'IA de Google.

Note : * Il est important de souligner que la distinction entre ASIC et GPU est souvent floue, car les GPU étaient eux-mêmes un type d'ASIC lorsqu'ils ont été initialement conçus pour le traitement graphique, mais sont utilisés pour un éventail plus large de tâches.

Source : Center for Security and Emerging Technology (2020), « AI Chips: What They Are and Why They Matter, Center for Security and Emerging Technology », <https://doi.org/10.51593/20190014>.

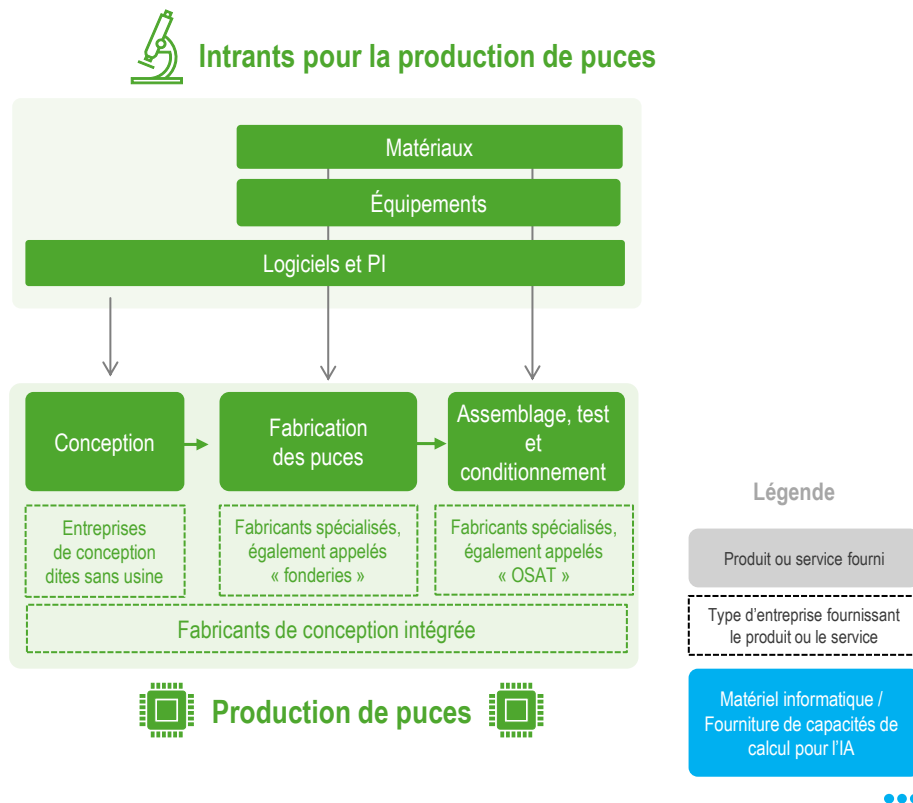
14. Les sections suivantes passent en revue les principales couches du processus de production des puces, en commençant par un bref aperçu de la chaîne de valeur avant d'aborder les différentes entreprises clés opérant à chaque niveau. Plusieurs éléments s'associent dans les centres de données

pour former la dorsale de la capacité de calcul pour l'IA. La présente section vise à présenter, de manière non exhaustive, certains des composants clés de la chaîne de valeur.

2.3. Aperçu de la chaîne d'approvisionnement des puces

15. Pour produire les puces (présentées dans l'Encadré 1) qui sont essentielles au développement et au fonctionnement de l'IA, il existe une chaîne d'approvisionnement complexe qui repose sur un ensemble de différents acteurs jouant des rôles distincts. Ces étapes sont illustrées dans le Graphique 2. Une analyse complète de la chaîne de valeur est présentée dans le rapport intitulé « Cartographie de la chaîne de valeur des semi-conducteurs » (OCDE, 2025^[8]), qui est résumé ci-après. Le processus peut être divisé en trois grandes étapes : la conception, la fabrication, et l'assemblage, les tests et le conditionnement. Chacune de ces étapes du processus dépend de composants distincts, notamment des matériaux tels que le silicium, mais aussi des équipements, provenant souvent de fournisseurs hautement spécialisés.

Graphique 2. Couches de la chaîne d'approvisionnement des puces



Note : ce schéma simplifie considérablement les étapes clés de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures d'IA et présente les facteurs de production clés au regard de la concurrence recensées dans le présent document. Il ne passe pas en revue les autres facteurs de production nécessaires aux systèmes d'IA, telles que les données, les algorithmes, les modèles et le savoir-faire.

Source : OCDE, d'après (OCDE, 2025^[8]) *Mapping the semiconductor value chain*
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/mapping-the-semiconductor-value-chain_5ba52971/4154cddf-en.pdf

16. La **conception** désigne la création de l'architecture et de la configuration d'une puce. La conception de puces est un processus interdisciplinaire extrêmement complexe, qui mobilise des milliers d'ingénieurs, des années de recherche et développement et des centaines de millions de dollars d'investissement (Semiconductor Industry Association, s.d.^[22]). La conception de puces est une activité à

forte valeur ajoutée qui se situe en amont de la fabrication et en aval de la recherche fondamentale. Elle apporte une valeur ajoutée significative en termes de propriété intellectuelle (PI) et peut influencer les performances, le coût et l'efficacité énergétique des systèmes d'IA. La conception de puces pour les accélérateurs d'IA suit des cycles réguliers, de nouvelles puces étant généralement commercialisées chaque année ou tous les deux ans, ce qui peut rapidement rendre les modèles précédents obsolètes compte tenu des progrès exponentiels de la technologie³. La **fabrication** désigne une étape clé du processus de production, au cours de laquelle des outils et des procédés hautement spécialisés sont utilisés pour produire physiquement les puces. Ce processus est extrêmement coûteux et présente un degré élevé d'économies d'échelle. Une fois fabriquées, les puces sont découpées et emballées individuellement sur des circuits imprimés, placées dans leur cadre et leur coque de protection, puis testées avant d'être mises en vente. Cette étape est appelée **assemblage/test et conditionnement**.

17. En outre, aux différents niveaux de la chaîne d'approvisionnement, des modèles d'entreprise distincts sont utilisés, qui sont brièvement précisés ci-après.

- Les **fabricants de dispositifs intégrés (IDM)** conçoivent, fabriquent et vendent des puces. Habituellement, les IDM géraient les trois étapes du processus : la conception, les activités de fabrication initiales et les activités de fabrication finales. Cependant, les IDM ont progressivement externalisé certaines parties de leur production, suivant le modèle commercial dit « fab-lite ».
- Les **entreprises sans usine** conçoivent et vendent des puces. Elles sous-traitent la fabrication à des fonderies (installations de fabrication produisant des puces pour d'autres entreprises) et à des entreprises d'assemblage et de tests de semi-conducteurs externalisés (OSAT).
- Les **fonderies** exploitent des usines de fabrication (fabs) afin de fournir des services de fabrication aux entreprises qui conçoivent des puces (entreprises sans usine, fabricants de dispositifs intégrés [IDM] et entreprises de systèmes).
- Les **entreprises de systèmes** conçoivent également des puces et font appel à la sous-traitance pour la fabrication, mais contrairement aux entreprises sans usine, elles les conçoivent pour leurs propres produits et services.
- Les entreprises d'**assemblage et de tests de semi-conducteurs externalisés (OSAT)** proposent des services de fabrication sous contrat à des clients externes pour le test et le conditionnement des puces.
- Les fournisseurs de **propriété intellectuelle (PI) en semi-conducteurs** conçoivent et vendent des blocs fonctionnels (également appelés « blocs de PI ») qui sont utilisés par les concepteurs de puces pour raccourcir les délais de mise sur le marché et réduire les coûts de conception des puces. On peut citer comme exemple un bloc permettant à la puce de se connecter à un port USB ou Ethernet.

2.3.1. Les fournisseurs des puces utilisées dans l'IA

18. Comme indiqué dans l'Encadré 1, les GPU constituent actuellement les puces les plus couramment utilisées pour l'exécution des tâches d'IA dans les centres de données. Le marché des GPU est très concentré et est caractérisé par des marges élevées, des innovations fréquentes et des investissements massifs en capital. Nvidia (une société sans usine) s'est imposée comme le leader du marché dans ce secteur, des estimations récentes indiquant que l'entreprise détient plus de 80 % de parts de marché des puces GPU utilisées pour l'IA (Farooque, 2025^[23]). Nvidia affiche des marges brutes supérieures à 70 % et a vu son chiffre d'affaires augmenter de 405 % entre 2023 et 2024 (NVIDIA, 2025^[24]). En juillet 2025, Nvidia est devenue la première société cotée en bourse à atteindre une valeur marchande de 5 000 milliards USD, dépassant même les entreprises technologiques majeures telles que Microsoft et Apple (Mickle, 2025^[25] ; Montgomery et Robins-Early, 2025^[26]).

19. AMD constitue le concurrent le plus direct de Nvidia dans le secteur de la conception de puces GPU. Toutefois, l'entreprise a investi dans ce domaine à une date ultérieure et rencontre des difficultés pour rattraper son retard. Cette situation s'explique par l'avantage d'antériorité dont bénéficie Nvidia, ses excellentes performances et le développement du logiciel CUDA associé à son matériel (Pak, 2024^[27]). Cependant, récemment, AMD a annoncé la signature de plusieurs accords d'approvisionnement importants, notamment avec OpenAI (AMD, 2025^[28]).

Encadré 2. Rôle des logiciels sur le marché des GPU

Les logiciels jouent un rôle essentiel dans l'exploitation du plein potentiel des GPU pour les charges de travail propres à l'IA. Si les GPU fournissent la puissance de calcul brute nécessaire à l'entraînement et à l'inférence, c'est la pile logicielle, comprenant des cadres, des bibliothèques, des pilotes et des compilateurs, qui orchestre et optimise ce matériel pour garantir un traitement parallèle efficace. Les innovations logicielles permettent une meilleure gestion de la mémoire, un débit de données plus rapide et la prise en charge de modèles de plus en plus complexes, rendant possible une mise à l'échelle efficace des systèmes d'IA. Sans un logiciel robuste et adaptable, même les GPU les plus avancées seraient sous-utilisées dans les applications d'IA.

Nvidia s'est imposée comme le leader dans ce secteur et a créé l'environnement logiciel CUDA, conçu pour optimiser la communication entre les tâches d'entraînement et de déploiement de l'IA d'un côté et les GPU Nvidia de l'autre. En raison de la position solide de Nvidia sur le marché, CUDA est devenu, par essence, la norme industrielle et le PDG de Nvidia, Jensen Huang, l'a décrit comme le « système d'exploitation » de l'IA. Plusieurs tentatives ont visé à reproduire cet environnement logiciel à l'aide de normes open source, par exemple Modular.

Source : Gambacorta, L. et V. Shreeti (2025), « The AI supply chain », <http://www.bis.org> ; Pak, A. (2024), « The CUDA Advantage: How NVIDIA Came to Dominate AI And The Role of GPU Memory in Large-Scale Model Training », <https://medium.com/@aidanpak/the-cuda-advantage-how-nvidia-came-to-dominate-ai-and-the-role-of-gpu-memory-in-large-scale-model-e0cdb98a14a0> (consulté en août 2025) ; Bradshaw, T. (2024), « Nvidia's rivals take aim at its software dominance », <https://www.ft.com/content/320f35de-9a6c-4dbf-b42f-9cdf35e45bb> (consulté en septembre 2025) ; Vipra, J. et S. Myers West (2023), « Computational Power and AI », <https://ainowinstitute.org/publications/compute-and-ai>

20. Intel, fabricant de dispositifs intégrés qui domine depuis plusieurs années le marché des unités centrales (UC) (puce essentielle au fonctionnement du système d'exploitation Windows), a tenté de concevoir une GPU concurrente, mais n'a réussi à conquérir qu'une très petite part de marché (Cusumano, 2024^[29]). Nvidia a récemment réalisé un investissement dans Intel et établi un partenariat visant à produire des UC clients qui seront intégrées par NVIDIA dans ses plateformes d'infrastructure d'IA (Stokel-Walker, 2025^[30]).

21. En dehors des GPU, les grandes entreprises technologiques (notamment Amazon, Google, Microsoft et Meta) ont également commencé à concevoir leurs propres ASIC. Cependant, ces ASIC ne sont généralement disponibles que via les services d'informatique en nuage de chaque entreprise et sont conçus pour un usage spécifique⁴. Certains analystes estiment que la demande d'ASIC pourrait croître parallèlement à l'augmentation de la demande d'inférence en IA, car les charges de travail liées à l'inférence sont moins complexes et privilégient la vitesse et la maîtrise des coûts par rapport à l'entraînement des modèles (UncoverAlpha, 2024^[31]). En outre, il existe plusieurs petites jeunes pousses qui tentent de produire des puces spécialisées (Nicol-Schwarz, 2025^[32]), mais aucune n'a encore réussi à conquérir une part de marché significative. Enfin, des entreprises telles qu'Alibaba, Baidu et Huawei, basées en République populaire de Chine (ci-après « Chine »), commencent également à produire leurs propres accélérateurs d'IA (Gambacorta et Shreeti, 2025^[3]). Vu les restrictions imposées récemment à

l'utilisation des produits Nvidia en Chine, il est possible que le marché chinois se dissocie des autres marchés. En 2025, la part de marché de Huawei dans le secteur des accélérateurs d'IA en Chine était estimée à 28 %, contre 54 % pour Nvidia (Olcott et Wu, 2025^[33]).

22. Outre les accélérateurs d'IA, il existe toute une gamme d'autres puces très utiles en matière de capacité de calcul pour l'IA. Par exemple, les puces mémoire constituent aussi un secteur majeur à forte concentration, avec des fournisseurs tels que Micron, Sk Hynix et Samsung détenant la majorité des parts de marché (Davies, 2025^[34]). Ces fournisseurs sont tous des IDM. Deux types principaux de puces mémoire sont définis ci-après (Davies, 2025^[34]) :

- La **mémoire vive dynamique (DRAM)**, qui est devenue par nature un produit de base, avec des conceptions conformes aux normes industrielles et une différenciation axée principalement sur la vitesse, la capacité et l'efficacité énergétique. Pour être compétitifs, les fournisseurs doivent investir dans des installations à grande échelle et les prix de la mémoire sont très cycliques.
- Les **puces HBM** sont apparues récemment à la faveur de nouvelles innovations qui contribuent à pallier les contraintes de mémoire en termes d'efficacité du stockage et de la récupération des données pour l'IA. Le cycle de vie des HBM s'étant raccourci, il semblerait que les normes aient du mal à suivre le rythme, ce qui signifie qu'au moins temporairement, la différenciation des produits sur le marché s'est accrue, des clients tels que Nvidia ayant recours à des solutions HBM personnalisées (trendforce, 2025^[35]). Selon SK Hynix, sa part de marché dépasserait 50 % (Davies, 2025^[34]).

2.3.2. Les fabricants des puces utilisées dans l'IA

23. Ces entreprises, appelées *fonderies* dans le jargon industriel, sont chargées de la fabrication initiale des puces. Les fonderies les plus avancées comptent parmi les sites de production les plus complexes et les plus coûteux de la planète, leur construction nécessitant plusieurs années (OCDE, 2025^[8]). La mise en place d'usines à la pointe requiert des investissements en capital considérables et seules les entreprises de très grande envergure peuvent espérer obtenir un retour sur investissement satisfaisant (Varas et al., 2021^[36]). Actuellement, peu d'entreprises possèdent les capacités techniques nécessaires pour obtenir des contrats de fabrication d'accélérateurs d'IA.

24. Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation (TSMC) est le leader du marché des ventes de puces aux entreprises sans usine. D'après des estimations pour 2024, TSMC contrôlerait une très grande majorité des contrats mondiaux de fabrication de puces, avec une part de marché supérieure à 60 % (Bowman, 2024^[37]). Cette part est encore plus élevée si on prend en compte uniquement les contrats concernant les puces les plus avancées, avec 90 % du marché (Bowman, 2024^[37]). En 2024, la direction de TSMC a indiqué que 99 % des accélérateurs d'IA dans le monde sont produits à l'aide des technologies développées par TSMC (Wu, 2024^[38]). Samsung occupe actuellement la deuxième place mondiale du secteur de la fonderie en termes de chiffre d'affaires. Par ailleurs, l'entreprise assure la fabrication de ses propres puces. Elle a pu développer sa capacité à fabriquer des puces de pointe en concentrant sa stratégie sur l'obtention de commandes pour la fabrication d'ASIC (c'est-à-dire les puces personnalisées souvent développées par les grandes entreprises technologiques et optimisées pour fonctionner avec une charge de travail spécifique à l'IA, comme les TPU de Google) (Bowman, 2024^[37]). D'après certaines sources, Intel aurait eu du mal à suivre le rythme des évolutions techniques, au détriment de sa part de marché (OCDE, 2025^[8] ; Aguirre, 2024^[39]). Cependant, après un investissement récent de 32 milliards USD, l'entreprise aurait également lancé la production à grande échelle des puces les plus avancées jamais confectionnées aux États-Unis (Acton, 2025^[40]).

25. Une fois fabriquées, les puces sont découpées et emballées, placées dans leur cadre et leur coque protectrice, puis testées avant d'être mises en vente. Cette étape d'*assemblage et de tests de semi-conducteurs externalisés (OSAT)* de la chaîne de valeur des puces était jusqu'à récemment assurée par

des entreprises qui n'étaient pas des fabricants de puces. ASE Group, Amkor Technology, JCET et Tongfu Microelectronics sont les principales entreprises spécialisées dans les services OSAT (OCDE, 2025^[8]). S'agissant des puces plus avancées (y compris les accélérateurs d'IA), TSMC, Samsung et Intel ont renforcé leurs capacités internes et s'orientent tous vers une réduction du recours à l'externalisation auprès des entreprises OSAT. Bien que les données accessibles au public sur les parts de marché concernées soient limitées, il est possible qu'à long terme les principales fonderies spécialisées dans les accélérateurs d'IA se positionnent en concurrence pour obtenir les contrats OSAT liés à leurs productions de puces, les fournisseurs OSAT indépendants focalisant leur activité sur des puces moins avancées destinées à d'autres applications (OCDE, 2025^[8] ; Mordor Intelligence, s.d.^[41]).

2.3.3. Les fournisseurs des composants clés dans la production de puces pour l'IA

26. La production de puces électroniques nécessite une grande diversité de composants. Bon nombre d'entre eux correspondent à des marchés très concentrés, mais, aux fins du présent document, nous mettons en lumière, de façon succincte, les principaux fournisseurs de deux maillons à forte valeur ajoutée de la chaîne d'approvisionnement : la lithographie sur silicium et la conception assistée par ordinateur appliquée à l'électronique.

Lithographie sur silicium

27. La lithographie sur silicium est le procédé qui permet de créer les motifs complexes des circuits composant les puces électroniques. Les innovations dans l'industrie des puces visant à intégrer davantage de transistors dans des puces de plus en plus petites nécessitent des méthodes de lithographie sur silicium plus avancées pour créer ces motifs à l'échelle nanoscopique. Ces dernières années, la société néerlandaise ASML s'est imposée comme le leader de la lithographie, fournissant des machines de lithographie à tous les fabricants d'accélérateurs d'IA (Center for Security and Emerging Technology, 2020^[42] ; Aguirre, 2024^[39] ; Narechania et Sitaraman, 2023^[43]).

28. Aucune entreprise n'a réussi à commercialiser un substitut éventuel à la technologie de lithographie par rayonnement ultraviolet extrême (EUV) d'ASML, nécessaire à la fabrication des puces de dernières générations. Les deux autres grandes entreprises intervenant dans le domaine de la lithographie (Nikon et Canon) ne sont pas parvenues à mettre en œuvre la technologie EUV. Elles ne sont pas en mesure de fournir les machines indispensables à la fabrication des accélérateurs d'IA, car celles-ci exigent une précision supérieure à celle offerte par leurs équipements (Center for Security and Emerging Technology, 2020^[42] ; Aguirre, 2024^[39] ; Narechania et Sitaraman, 2023^[43]).

29. ASML gère un réseau vaste et complexe de fournisseurs et a parfois acquis ou investi dans plusieurs de ses principaux fournisseurs de composants pour ces machines de lithographie. Par exemple, en rachetant les entreprises fournissant des sources lumineuses et des technologies de détection des erreurs dans les faisceaux lumineux, ainsi qu'en prenant une participation de 24.9 % dans une filiale de Carl Zeiss, l'entreprise d'optique qui fabrique des composants optiques pour ASML (ASML, s.d.^[44] ; ASML, 2016^[45]). Par ailleurs, plus directement en rapport avec l'IA, ils ont récemment réalisé un investissement direct à l'autre bout de la chaîne d'approvisionnement, en prenant une participation dans Mistral, le développeur français de modèles d'IA (ASML, 2025^[46]).

Conception assistée par ordinateur appliquée à l'électronique

30. La conception assistée par ordinateur (CAO) appliquée à l'électronique est un « logiciel spécialisé utilisé par les ingénieurs pour assembler des conceptions de semi-conducteurs à l'aide de blocs de PI et de conceptions personnalisées. Il leur permet de concevoir, de simuler et de vérifier la conception » (OCDE, 2025^[8]). Les logiciels pour la CAO électronique sont conçus en collaboration avec les kits de

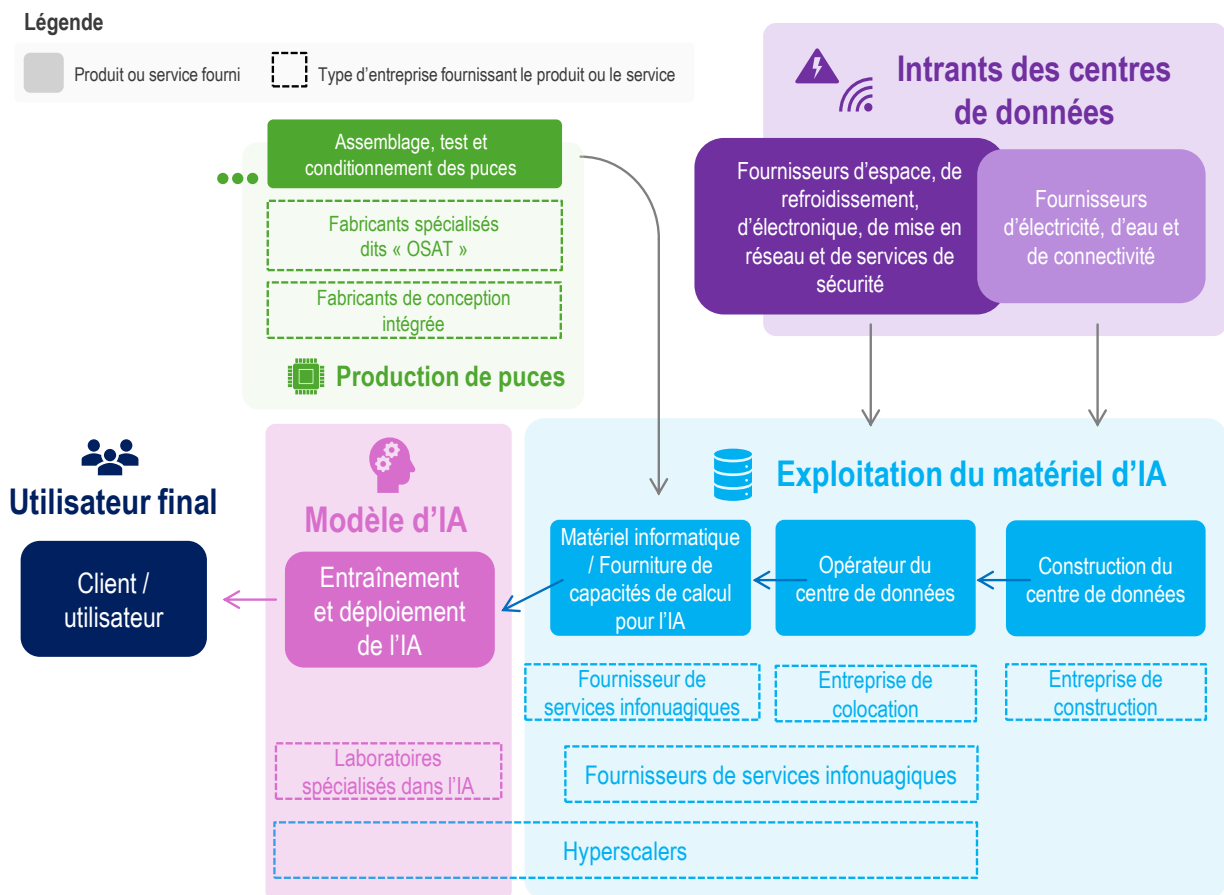
développement publiés par les fabricants de puces afin de garantir que les conceptions puissent être confectionnées dans leurs fonderies.

31. Indépendamment des concepteurs et des fabricants de puces, les outils de CAO électronique sont des facteurs de production essentiels grâce à leur capacité à réduire les délais de mise sur le marché et les coûts de conception des puces. Sous l'impulsion de la demande en accélérateurs d'IA (ainsi qu'en autres jeux de puces tels que ceux destinés aux téléphones intelligents ou aux technologies automobiles), les entreprises ont connu, ces dernières années, une forte croissance (Mordor Intelligence, s.d.^[41]). D'après des études antérieures de l'OCDE (OCDE, 2025^[8]), trois entreprises, Cadence, Synopsys et Arm, « se répartissent plus de 60 % du marché mondial de la CAO électronique et 70 % du marché de la PI ». La concentration de ce secteur entre les mains d'un petit nombre d'acteurs implique qu'ils occupent une place incontournable pour les concepteurs et fabricants d'accélérateurs d'IA à la pointe de la technologie.

2.4. Centres de données, informatique en nuage et autres facteurs de production

32. Si les puces avancées constituent l'une des technologies fondamentales qui alimentent la révolution de l'IA, cette technologie doit être exploitée conjointement avec d'autres facteurs de production clés, notamment l'alimentation électrique et le refroidissement, comme indiqué dans le Graphique 3 ci-après. La présente section examine les opérateurs de centres de données que certains acteurs du secteur ont commencé à désigner comme les « fabriques d'IA » (Harris, 2025^[47]).

Graphique 3. Schéma mettant en évidence les différents acteurs et facteurs de production liés aux centres de données



Note : ce schéma simplifie considérablement les étapes principales de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures d'IA et présente les facteurs de production clés du point de vue de la concurrence recensées dans le présent document. Il ne passe pas en revue les autres facteurs de production nécessaires aux systèmes d'IA, telles que les données, les algorithmes, les modèles et le savoir-faire.

Source : OCDE, d'après Pilz (2023^[18]) *An Assessment of Data Center Infrastructure's Role in AI Governance*, <https://www.konstantinpilz.com/data-centers/assessment>.

2.4.1. Centres de données et informatique en nuage

33. Les centres de données constituent l'armature du développement de l'IA, fournissant l'infrastructure informatique nécessaire à la fois à l'entraînement des modèles et à l'inférence. Pendant l'entraînement, de vastes ensembles de données sont traités par des grappes de serveurs haute performance équipés des GPU ou des accélérateurs d'IA spécialisés nécessaires. Cette phase requiert des ressources substantielles et implique des capacités significatives en matière de puissance, de refroidissement et de réseau afin d'assurer le bon déroulement des charges de calcul parallèles. Une fois entraînés, les modèles passent à l'inférence, au cours de laquelle ils appliquent les paramètres appris à de nouvelles données pour établir des prévisions ou prendre des décisions. L'inférence exige toujours l'utilisation de matériel optimisé ainsi que d'environnements à faible latence (c'est-à-dire des délais minimaux dans la transmission des données vers les utilisateurs) afin de fournir des réponses en temps réel à grande échelle (OCDE, 2025^[5]).

34. Ainsi, les centres de données contemporains s'adaptent afin de satisfaire à ces deux impératifs, en adoptant des conceptions éco-énergétiques, en permettant l'accès à des grappes d'accélérateurs d'IA et en intégrant des solutions d'orchestration des charges de travail et des réseaux avancés en réponse à l'ampleur et à la complexité croissantes des applications d'IA. Pour disposer de la capacité de calcul et des services requis à grande échelle dans les centres de données, les entreprises d'IA s'appuient généralement sur les centres de données et les services proposés par les principaux fournisseurs d'informatique en nuage (Narechania et Sitaraman, 2023^[43]).

35. L'informatique en nuage désigne un modèle de service :

permettant d'accéder à la demande à un ensemble partagé de ressources informatiques configurables (telles que des réseaux, des serveurs, un système de stockage, des applications et des services), qui peuvent être fournis et libérés rapidement avec une gestion et des interactions avec le prestataire réduites au minimum (Mell et Grance, 2011^[48]).

36. Dans l'ensemble, il existe trois catégories d'opérateurs dans le domaine des fournisseurs de services infonuagiques pour l'IA (Lehdonvirta et al., 2025^[49]) :

- Les installations de capacité de calcul financées par les pouvoirs publics, destinées, en règle générale, à un usage universitaire ou militaire.
- Les grappes de capacité de calcul privées, détenues par des entreprises à but lucratif qui construisent et utilisent ces installations à des fins commerciales. Elles se composent d'un grand nombre d'accélérateurs d'IA montés sur des ordinateurs interconnectés déployés dans des centres de données. Une grappe privée peut être utilisée pour alimenter le développement de l'IA de l'entreprise ou louée à une autre entreprise.
- Les fournisseurs de services infonuagiques publics qui sont aussi des entreprises à but lucratif. Le terme « publics » ne fait pas référence à une affiliation gouvernementale, mais indique que les services sont généralement accessibles à tous sur demande et partagés par de nombreux utilisateurs.

37. Compte tenu de l'ampleur des capacités de calcul et des services requis par les centres de données pour entraîner et déployer les services d'IA, les principaux fournisseurs de services infonuagiques sont bien placés pour conquérir une part de marché significative dans la fourniture des services infonuagiques pour l'IA. Google Cloud, Amazon Web Services et Microsoft Azure ont été surnommés les

hyperscaler et sont des filiales de grandes entreprises de services numériques. Comme l'a noté l' (Autorité de la concurrence, 2023^[50]) en France,

Ces trois entreprises appartiennent à de grandes sociétés du numérique, parmi les plus grandes capitalisations boursières mondiales. Déjà très présentes sur des marchés de services numériques, elles se sont appuyées sur d'importantes capacités financières ainsi que sur des besoins internes très importants, pour construire des capacités informatiques à travers le monde et proposer un grand nombre de services cloud diversifiés qui se sont ensuite constitués en écosystèmes.

38. Comparativement à d'autres segments de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures de l'IA, les autorités de la concurrence ont déjà réalisé des analyses beaucoup plus approfondies sur la dynamique du marché des services infonuagiques. Dans toutes les études de marché réalisées à ce jour, la part de marché combinée des hyperscalers sur les marchés nationaux et régionaux des services d'informatique en nuage est systématiquement importante (OCDE, 2025^[5]). Selon les estimations les plus récentes, les trois principaux fournisseurs du marché mondial des services infonuagiques détiennent désormais plus de 60 % des parts du marché (Richter, 2025^[51]).

39. Les entreprises d'IA utilisent souvent les services d'informatique en nuage des hyperscalers, car les centres de données de ces derniers sont capables de fournir les ressources en capacité de calcul et la capacité de réseau nécessaires à l'entraînement et au déploiement de l'IA (Stucke et Ezrachi, 2024^[52]). En outre, les hyperscalers sont intégrés verticalement dans les entreprises intervenant dans le développement de l'IA (OCDE, 2025^[5]). Par exemple, Google exploite ses propres centres de données qui alimentent ses propres services d'IA (tels que l'assistant IA Google Gemini). Par ailleurs, les hyperscalers ont initié des partenariats ou des collaborations stratégiques avec d'importantes entreprises d'IA. En général, cela se traduit par un investissement de l'hyperscaler de plusieurs milliards de dollars dans l'entreprise d'IA, cette dernière acceptant d'utiliser les services en nuage et les centres de données de l'hyperscaler pour entraîner et déployer ses modèles d'IA (OCDE, 2025^[5]). Par exemple, en novembre 2024, Amazon a réalisé un investissement supplémentaire de quatre milliards USD dans la grande entreprise d'IA Anthropic, qui a annoncé qu'Amazon Web Services serait son principal partenaire d'entraînement (Amazon, 2024^[53]).

40. Toutefois, il existe d'autres fournisseurs proposant des capacités de calcul en nuage pour l'IA. C'est le cas, par exemple, d'Oracle, qui a signé récemment un contrat colossal de 300 milliards USD pour la fourniture de puissance de calcul en nuage à OpenAI, le développeur de modèles qui a mis au point le service d'IA très populaire ChatGPT (Tom's Hardware, 2025^[54]). D'autres fournisseurs plus modestes, tels que CoreWeave, Crusoe, Nebius et Lambda Labs, proposent un modèle d'entreprise similaire à la demande, en se spécialisant exclusivement dans l'offre de services de capacité de calcul pour l'IA. CoreWeave a bénéficié d'investissements de la part de Nvidia, s'assurant une commande de plusieurs milliards USD qui oblige Nvidia à acheter toute capacité invendue de CoreWeave jusqu'en 2032 (Reuters, 2025^[55]). En outre, certains modélisateurs d'IA tels que Mistral ont aussi cherché à gravir les échelons de la chaîne et commencent à envisager de développer leur propre capacité de calcul. (Mistral AI, 2025^[56])

2.4.2. Les services et infrastructures de connectivité, également appelés « infrastructure numérique »

41. À mesure que les modèles d'IA gagnent en taille et en complexité, la mise en réseau devient un facteur essentiel pour garantir les performances et l'évolutivité. L'entraînement de grands modèles tels que les grands modèles de langage (GML) nécessite le fonctionnement en parallèle de milliers de GPU, qui échangent des données en continu à ultra-haut débit.

42. Les systèmes d'IA s'appuient sur des environnements informatiques en nuage distribués, qui couvrent souvent de multiples centres de données répartis dans différentes régions. Il en résulte un besoin encore plus grand en infrastructures numériques robustes et en connectivité mondiale, notamment en

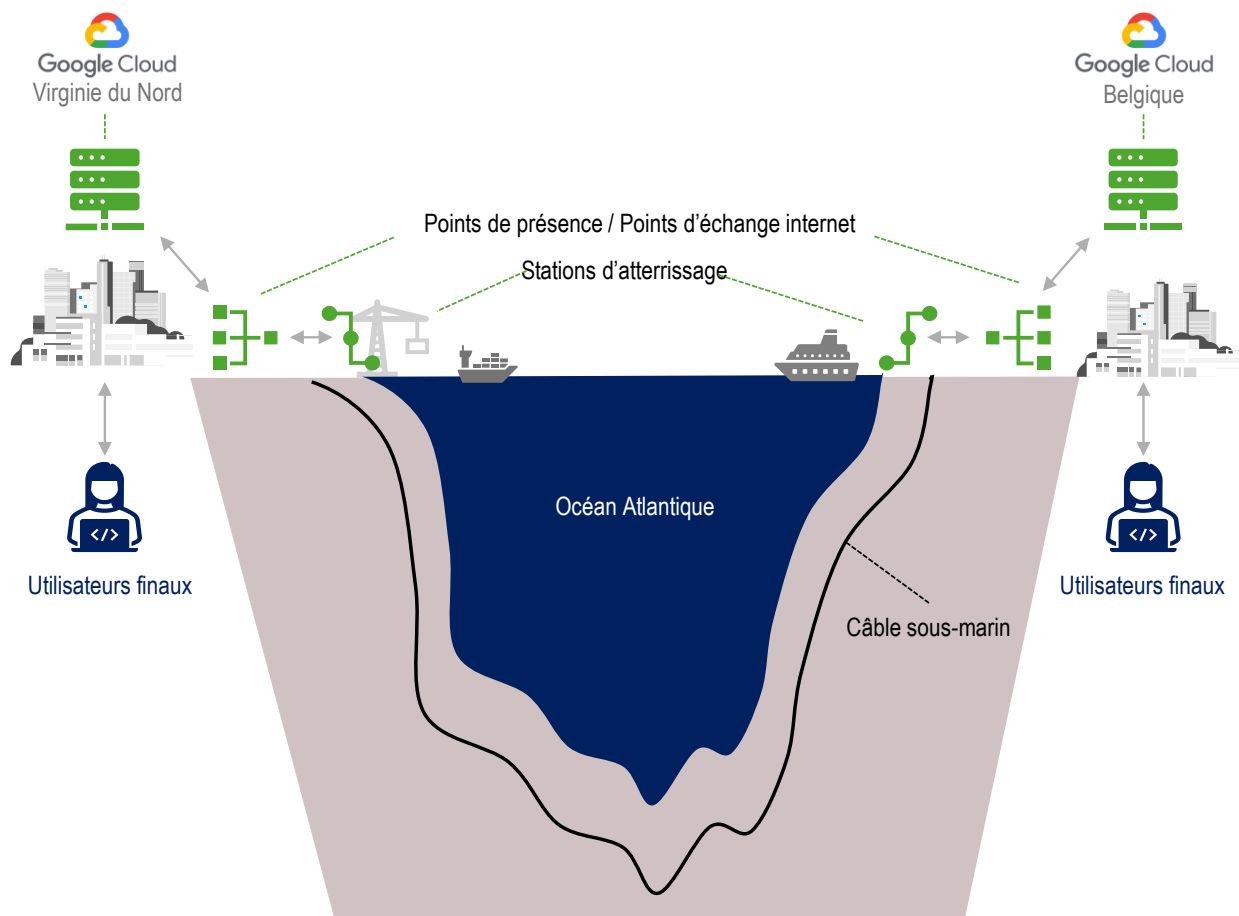
réseaux de fibre optique, en points d'échange internet (IXP) et en câbles sous-marins (Filippucci et al., 2024^[57]). Au cours des deux dernières décennies, les innovations dans le secteur des services numériques ont entraîné un accroissement considérable de la demande pour cette infrastructure dorsale. Pour les plus grandes entreprises technologiques, il est indispensable d'investir dans le développement ou l'amélioration des infrastructures dorsales afin d'assurer une distribution efficace et fiable des données. Les avancées récentes, telles que la généralisation de l'informatique en nuage et la nécessité d'un réseau mondial de centres de données pour répondre aux besoins en capacité de calcul pour l'IA, ont renforcé la demande auprès des grandes entreprises technologiques disposant des ressources pour assurer une intégration verticale sur plusieurs segments des infrastructures dorsales (Filippucci et al., 2024^[57]).

43. L'OCDE (2024^[58]) a étudié en détail les activités et les investissements des cinq plus grandes entreprises de services numériques en termes de capitalisation boursière (à savoir Alphabet/Google, Amazon, Apple, Meta/Facebook et Microsoft). Depuis 2024, le volume des investissements en capital réalisés par ces acteurs a également continué à s'accélérer (Thomas, 2025^[59]). Ces entreprises ont fait d'importants investissements dans les infrastructures numériques, notamment les câbles sous-marins, les câbles terrestres (par exemple, la fibre optique), les infrastructures infonuagiques et les centres de données. Ces investissements visent à les aider à acheminer le trafic de données entre les pays, ainsi qu'entre leurs centres de données et les utilisateurs finaux.

44. Elles occupent désormais une place de premier plan en tant qu'investisseurs dans les câbles sous-marins, élément essentiel de l'infrastructure dorsale. Avant 2012, ces entreprises représentaient moins de 10 % de la capacité totale utilisée des câbles sous-marins. En 2021, ce chiffre était passé à 69 % (OCDE, 2024^[58]). Parallèlement aux investissements effectués par le biais de consortiums, il est désormais courant que les entreprises technologiques financent de manière indépendante des câbles sous-marins à fibre optique. Près de la moitié des investissements réalisés dans les câbles transpacifiques avec une mise en service prévue entre 2023 et 2025 sont soutenus ou financés par ces grandes entreprises technologiques (OCDE, 2024^[58]).

45. Le Graphique 4 ci-après est une représentation visuelle de l'infrastructure dorsale internet qui sous-tend le câble sous-marin Dunant de Google, reliant ses centres de données et ses réseaux informatiques en nuage aux États-Unis et en Europe.

Graphique 4. Schéma du projet de câble sous-marin Dunant de Google et des infrastructures connexes



Note : le schéma est une version simplifiée qui ne définit pas les aspects plus détaillés des câbles sous-marins, tels que les différentes gaines utilisées à certaines profondeurs, ou les équipements d'alimentation et de transmission nécessaires pour acheminer les informations via les câbles à fibre optique.

Source : d'après Jayne Stowell (2018), « Delivering increased connectivity with our first private trans-Atlantic subsea cable », The Keyword (blog de Google), <https://blog.google/products/google-cloud/delivering-increased-connectivity-with-our-first-private-trans-atlantic-subsea-cable/>.

46. Par ailleurs, les grandes entreprises technologiques ont investi dans des moyens permettant d'assurer un transfert fluide et fiable des données sur internet, depuis leurs centres de données vers les utilisateurs, y compris leurs produits et services basés sur la capacité de calcul pour l'IA. Pour ce faire, elles concluent des accords spéciaux, appelés accords d'échange de trafic, afin de connecter leurs réseaux à ceux d'autres entreprises. Elles travaillent également sur des systèmes qui permettent de stocker et de transmettre les données plus rapidement, appelés réseaux de diffusion de contenu (RDC), souvent en partenariat avec des entreprises de communication ou des fournisseurs d'accès à internet. Certaines entreprises technologiques gèrent leurs propres RDC afin de soutenir leurs services et ceux d'autres entreprises. En outre, les entreprises ont conclu des accords avec des fournisseurs d'accès à internet afin de rapprocher les serveurs des utilisateurs, ce qui permet de diffuser le contenu (y compris celui basé sur l'IA) plus rapidement et plus efficacement (OCDE, 2024^[58]).

2.4.3. Accès des centres de données à l'énergie et à l'eau

47. Comme indiqué ci-avant, le potentiel transformateur de l'IA repose sur son intensité de calcul. À mesure que des systèmes d'IA plus avancés sont entraînés et déployés, leur dépendance vis-à-vis des centres de données et des infrastructures de calcul de haute performance fait de l'approvisionnement en énergie et des infrastructures de production d'énergie des facteurs de production stratégiques.

48. Bien que les estimations varient en fonction de la localisation, du modèle d'IA entraîné ou interrogé et de l'infrastructure du centre de données, il est clair que les systèmes d'IA (à savoir les centres de données où ils sont entraînés et déployés) requièrent un grand volume d'énergie (Filippucci et al., 2024^[57] ; OCDE, 2019^[60]). En effet, dans le secteur, la capacité des centres de données est souvent mesurée en termes de puissance (mégawatts) (Competition and Markets Authority, 2025^[61]).

49. Les estimations relatives à ChatGPT et à d'autres produits d'OpenAI illustrent bien la demande énergétique. Selon le MIT Technology Review, le modèle GPT-4 d'OpenAI (lancé en 2023 et déployé auprès du grand public via des produits tels que ChatGPT et Microsoft Copilot) a consommé 50 gigawattheures d'électricité pour son entraînement (O'Donnell et Crownhart, 2025^[62]). Cela équivaut à la consommation électrique de la population de San Francisco pendant trois jours. Une analyse réalisée par la société d'investissement Blackstone a comparé les résultats de l'IA à une requête sur un moteur de recherche, une requête ChatGPT consommant environ 10 fois plus d'énergie, et une demande de génération de vidéo 10 000 fois plus (ce qui équivaut à recharger un téléphone intelligent classique environ 119 fois) (Klimczak, 2024^[63]).

50. Dans leur étude de marché sur l'informatique en nuage, les données recueillies par le (Competition and Markets Authority, 2025^[61]) du Royaume-Uni ont montré que⁶ :

- L'approvisionnement en énergie nécessaire au fonctionnement et au refroidissement des équipements informatiques dans les centres de données représente la plus grande partie des coûts opérationnels liés à l'exploitation d'un centre de données (par rapport à des facteurs tels que le loyer, la maintenance, l'équipement, l'amortissement et les coûts de main-d'œuvre).
- L'accès à l'énergie peut poser des défis pour la mise en place de nouvelles capacités des centres de données, car les sources d'énergie continues et fiables ne sont pas toujours disponibles, en particulier dans les zones où la demande énergétique est déjà élevée.

51. Dans ce contexte, des entreprises telles qu'Amazon, Microsoft et Google ont acquis des participations ou conclu des engagements d'approvisionnement à long terme avec des fournisseurs d'énergie afin de répondre aux besoins en électricité de leurs centres de données actuels et futurs (Competition and Markets Authority, 2025^[61]). Il s'agit notamment d'investir dans la remise en service de centrales nucléaires et de générateurs au gaz naturel (da Silva, 2024^[64] ; Sherman, 2024^[65] ; Weise et Metz, 2025^[66]).

52. Par ailleurs, l'efficacité énergétique incite les plus grandes entreprises du secteur à s'intégrer verticalement dans les différents centres de données opérationnels, en concevant et en fabriquant des accélérateurs d'IA. La conception sur mesure de circuits intégrés spécifiques (ASIC) décrits ci-avant dans l'Encadré 1 peut accroître l'efficacité de la capacité de calcul pour l'IA, permettant ainsi aux entreprises de réduire leur dépendance à l'égard de puces d'IA générales plus lourdes, telles que les GPU fabriqués par Nvidia. Par exemple, le développement par Google de ses puces sur mesure *Tensor* vise à améliorer l'efficacité énergétique (Netherlands Authority for Consumers and Markets, 2022^[67]), et le partenariat entre Amazon et Annapurna Labs pour la fabrication de puces destinées à ses centres de données pour l'IA a pour objectif de réduire la consommation d'énergie (Weise et Metz, 2025^[66]).

53. Par ailleurs, l'exploitation de la capacité de calcul dans les centres de données, en particulier ceux qui comportent l'entraînement et l'inférence de modèles à grande échelle, génèrent une chaleur importante. Les centres de données dédiés à la capacité de calcul pour l'IA dépendent également de

systèmes de refroidissement gourmands en eau (en plus de la consommation indirecte d'eau liée à la production d'électricité). Il s'agit d'un aspect souvent négligé de la chaîne d'approvisionnement des infrastructures de l'IA, pour lequel il existe beaucoup moins de données et de publications universitaires (OCDE, 2022^[68]). Selon les estimations de (Mytton, 2021^[69]), les centres de données figurent déjà parmi les dix industries les plus gourmandes en eau aux États-Unis et « se concentrent souvent dans des zones géographiques similaires et dépendent pour beaucoup d'approvisionnements en eau limités, en particulier dans l'ouest des États-Unis » (Siddik, Shehabi et Marston, 2021^[70]).

54. L'accès à des sources d'eau abondantes et fiables peut influencer l'emplacement des centres de données, créant ainsi des avantages régionaux et des flux d'investissement pour les entreprises capables d'implanter leurs centres de données dans des endroits optimaux en termes d'accès à l'eau. De plus, l'accès à des sources d'eau suffisantes peut permettre un fonctionnement plus innovant et efficace des centres de données pour l'IA, en aidant les entreprises à réduire leur consommation d'énergie. L'étude de marché réalisée par l' (Autorité de la concurrence, 2023^[50]) en France a identifié des entreprises telles que OVHcloud et Scaleway, qui exploitent des centres de données équipés de systèmes de refroidissement utilisant l'eau pouvant réduire jusqu'à 40 % la consommation énergétique par rapport aux dispositifs de refroidissement traditionnels basés sur la climatisation. Les technologies de refroidissement connaissent une évolution rapide et, à mesure que des technologies telles que les systèmes en boucle fermée se développent, la dépendance à l'égard de volumes d'eau importants pourrait progressivement diminuer.

3

Caractéristiques des marchés de l'infrastructure de l'IA

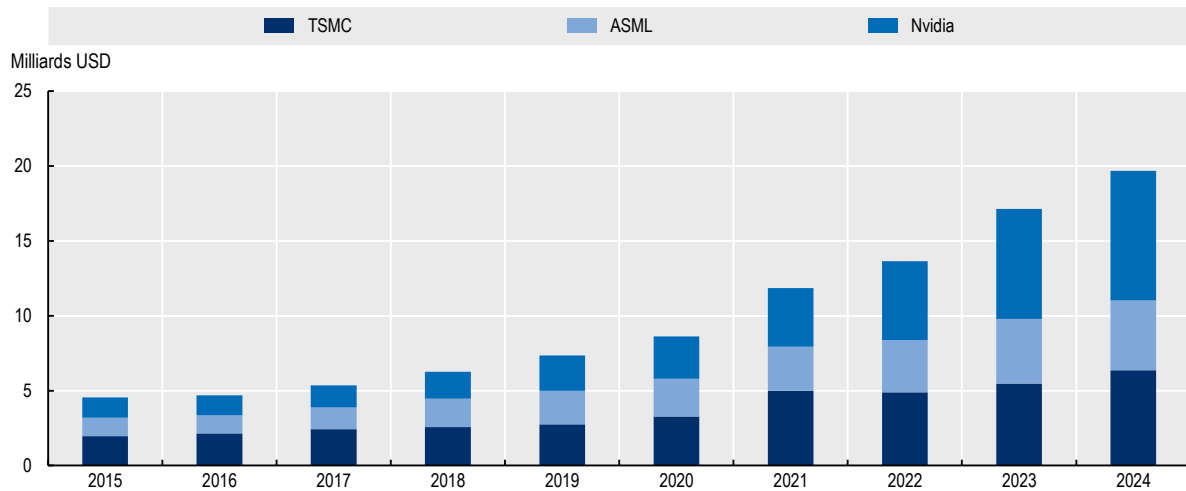
55. La chaîne de l'infrastructure de l'IA comprend des marchés variés, chacun ayant sa dynamique propre. Si le secteur innove continuellement, tant en matière de systèmes d'IA mis au point et lancés que de l'infrastructure technologique sous-jacente, l'organisation fondamentale de la chaîne d'approvisionnement pour les nombreuses couches d'infrastructure physique sur lesquelles repose l'IA, elle, est restée relativement stable. Cette constance facilite l'évaluation d'éventuels problèmes et risques en matière de concurrence (Narechania et Sitaraman, 2023^[43]).

56. La réalisation d'une analyse marché par marché n'entre pas dans le cadre de ce document, mais ce chapitre vise à mettre en lumière quelques caractéristiques importantes qui semblent se retrouver à de nombreux niveaux de la chaîne d'approvisionnement. Ces caractéristiques peuvent avoir des répercussions notables sur la concurrence et constituent donc un point de départ idéal pour commencer à examiner les mesures que les pouvoirs publics pourraient prendre pour réguler la concurrence dans le domaine de l'infrastructure d'IA. L'objectif est de recenser les caractéristiques de marché que les autorités et les décideurs pourraient souhaiter examiner plus en détail, en tenant compte du fait que l'infrastructure d'IA couvre un vaste éventail de marchés différents, avec certains aspects communs que ce document cherche à mettre en évidence.

3.1. Niveaux élevés d'innovation et de propriété intellectuelle

57. La chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA se caractérise par un niveau très élevé de dépenses en recherche-développement, d'innovation et de protection par la propriété intellectuelle. À de nombreux niveaux de la chaîne d'approvisionnement tels que la conception des puces, la lithographie et la fabrication, la complexité et l'ampleur des technologies obligent les entreprises à réaliser des investissements massifs dans la recherche et le développement. La concurrence entre les centres de données pourrait également porter de plus en plus sur la mise au point de technologies optimales pour l'utilisation de l'énergie et le refroidissement. Le Graphique 5 souligne que les entreprises de l'écosystème des puces ont sensiblement augmenté leurs dépenses de recherche-développement (R-D) ces dix dernières années, trois d'entre elles ayant dépensé à elles seules près de 20 milliards USD dans ce domaine en 2024.

Graphique 5. Dépenses de recherche-développement, exemples de grandes entreprises de l'écosystème des puces, 2015-24



Note : Dépenses de R-D converties en dollars des États-Unis, mais non corrigées de l'inflation. Elles englobent les investissements en R-D au sens large ne se limitant pas aux technologies propres à l'IA.

Source : Analyse de l'OCDE à partir des rapports annuels.

58. Dans ces secteurs, la protection par la propriété intellectuelle, dont les brevets et les secrets commerciaux, peut s'avérer indispensable pour permettre aux entreprises de rentabiliser leurs investissements en R-D et de conserver leur avantage concurrentiel (Aguirre, 2024^[39]). L'octroi de licence renvoie au processus juridique en vertu duquel le propriétaire de droits de propriété intellectuelle autorise un tiers à utiliser, produire ou commercialiser l'invention, les travaux ou la technologie protégés selon les modalités et conditions convenues. L'octroi de licence représente un outil important pour diffuser l'innovation, pour permettre aux innovateurs d'être récompensés de leurs efforts, ainsi que pour encourager la coopération et l'innovation dérivée durant la période d'exclusivité des droits de propriété intellectuelle. Cependant, les accords d'octroi de licence peuvent également avoir des effets anticoncurrentiels tels que l'éviction anticoncurrentielle (OCDE, 2019^[71]).

59. Les entreprises en position dominante sur le plan technologique n'ont pas forcément besoin d'octroyer de licence aux autres fournisseurs pour leur technologie, mais peuvent le faire pour des raisons stratégiques, par exemple pour générer des revenus supplémentaires sans assumer le risque lié à la fabrication. Dans certaines situations, le refus de concéder la propriété intellectuelle sous licence peut constituer une violation de la législation relative à la concurrence. Ce n'est généralement le cas que dans des circonstances exceptionnelles où un fournisseur est en position dominante et où la propriété intellectuelle est un intrant essentiel sur un autre marché. Par exemple, une action en justice avait été intentée contre Microsoft au motif que l'entreprise refusait de concéder une licence portant sur les spécifications requises pour garantir l'interopérabilité de Windows aux fabricants de systèmes d'exploitation pour serveurs concurrents (Union européenne, 2007^[72]). Plus récemment, des enquêtes ont été menées concernant les conditions d'octroi de licence pour les services infonuagiques Microsoft (Godoy, 2024^[73]) (Reuters, 2025^[74]) et des plaintes ont été déposées par Qualcomm (un fabricant de puces) au sujet du modèle d'octroi de licence d'Arm (concepteur de blocs de propriété intellectuelle pour puces)⁷.

60. Il existe deux grands types de licences dans ce secteur (Business Software Alliance, 2005^[75]) :

- Licences propriétaires ou commerciales : elles limitent l'utilisation à des conditions précises, et s'accompagnent souvent des frais et d'une redistribution restreinte.

- Licences *open source* : elles visent à encourager la collaboration et l'innovation en autorisant les utilisateurs à utiliser et modifier librement la technologie.

61. Les licences *open source* sont de plus en plus utilisées comme instrument stratégique par les entreprises cherchant à surmonter les avantages écosystémiques dont jouit l'entreprise pionnière dans une technologie (voir par exemple (Klotz, 2025^[76])). Cette stratégie encourage d'autres acteurs du secteur à contribuer aux systèmes et aux technologies liés à un système *open source* non soumis à des droits propriétaires, ce qui réduit les éventuels obstacles écosystémiques à l'entrée et à l'essor sur le marché.

62. Les licences peuvent constituer un défi pour les autorités chargées de la concurrence dans certains cas : ces dernières doivent trouver le juste équilibre entre protéger les droits de propriété intellectuelle et veiller à ne pas décourager l'innovation et l'investissement d'une part, et empêcher les entreprises dominantes de se servir de la technologie pour exclure leurs concurrents d'autres marchés d'autre part. Pour ce faire, les autorités doivent peut-être examiner dans quelle mesure les concurrents pourraient utiliser les technologies *open source* pour mettre au point des solutions de remplacement.

63. Outre l'interaction complexe de la propriété intellectuelle et de la concurrence, les marchés caractérisés par une forte innovation peuvent être confrontés à d'autres problèmes de concurrence, notamment une concentration élevée et des barrières à l'entrée, qui sont abordés en détail ci-dessous.

3.2. Forte concentration et barrières à l'entrée

64. Si l'innovation mise en évidence ci-dessus est un résultat positif, il y a également une forte concentration à plusieurs niveaux de la chaîne d'approvisionnement. Le **Error! Reference source not found.** ci-dessous illustre le degré de concentration dans plusieurs segments clés de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA. Dans trois segments, une seule entreprise détient plus de 80 % des parts de marché, tandis que dans trois autres, les trois principaux acteurs représentent ensemble plus de 60 % du marché.

Tableau 1. Exemples d'une chaîne d'approvisionnement concentrée

Segment clé de la chaîne d'approvisionnement pour l'IA	Part mondiale du premier fournisseur supérieure à 80 %	Part mondiale des trois principaux acteurs supérieure à 60 %
Outils avancés de lithographie	Oui – ASML	
Production de pointe de puces IA	Oui – TSMC	
GPU pour les calculs d'IA	Oui – Nvidia	
Puces HBM		Oui – SK Hynix, Samsung et Micron
Services infonuagiques		Oui – AWS, Google et Microsoft
Logiciels de CAO électronique		Oui – Cadence, Synopsys et Siemens

Note : L'OCDE n'a pas réalisé d'exercice de définition des marchés, ces parts ne correspondent donc pas nécessairement aux marchés économiques, mais sont généralement considérées comme des éléments clés de la chaîne d'approvisionnement pour l'IA.

Source : Autorité de la concurrence (2023^[50]), Avis 23-A-08 du 29 juin 2023 portant sur le fonctionnement concurrentiel de l'informatique en nuage, <https://www.autoritedelaconcurrence.fr/en/opinion/competition-cloud-sector> ; Netherlands Authority for Consumers and Markets (2022^[67]), Market Study Cloud services ; Ofcom (2023^[77]), Cloud services market study – Final report ; Japan Fair Trade Commission (2022^[78]),

Report on Fact-Finding Survey on Trade Practices by Digital Platform Operators – Report on Trade Practices in Cloud Services Sector, <https://www.jftc.go.jp/en/pressreleases/yearly-2022/June/221102EN.pdf>; Korea Fair Trade Commission (Commission coréenne de la concurrence, 2022^[79]), Announcement of the results of the cloud field survey, <https://www.ftc.go.kr/www/selectBbsNttView.do?pageUnit=10&pageIdx=1&searchCnd=all&searchKwd=%ED%81%B4%EB%9D%BC%EC%9A%B0%EB%93%9C&key=12&bordCd=3&searchCtgr=01.02&nttSn=42705>; OCDE (2025^[81]), Mapping the semiconductor value chain: Working towards identifying dependencies and vulnerabilities, <https://doi.org/10.1787/4154cddf-en>; Narechania et Sitaraman (Narechania et Sitaraman, 2023^[43]), An Antimonopoly Approach to Governing Artificial Intelligence, <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4597080>; Center for Security and Emerging Technology (2020^[42]), AI Chips: What They Are and Why They Matter, <https://cset.georgetown.edu/publication/ai-chips-what-they-are-and-why-they-matter/>; Aguirre (2024^[39]), On Labs and Fabs: Mapping How Alliances, Acquisitions, and Antitrust are Shaping the Frontier AI Industry, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.01722> et Narechania et Sitaraman (2023^[43]), An Antimonopoly Approach to Governing Artificial Intelligence, Sitaraman, Ganesh et Narechania, Tejas N., An Antimonopoly Approach to Governing Artificial Intelligence (17 janvier 2024), 43 Yale Law and Policy Review 95 (2024), Vanderbilt Law Research Paper N° 24-8, disponible à l'adresse : <https://ssrn.com/abstract=4597080> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4597080>.

65. Les entreprises figurant dans le Tableau 1 sont des exemples tirés de quelques-uns des segments à forte ajoutée de la chaîne d'approvisionnement. Toutefois, il est important de noter que l'on observe également une forte concentration tout au long de la chaîne d'approvisionnement en semi-conducteurs où les technologies font souvent intervenir des fournisseurs spécialisés qui détiennent des parts de marché très importantes (Burja, 2024^[80]). D'autres éléments tels que l'infrastructure des réseaux de fibre optique et les réseaux d'énergie, du fait de leurs caractéristiques, peuvent aussi représenter des monopoles ou des oligopoles naturels à l'échelle locale.

66. Soulignons que la concentration des acteurs sur le marché n'est pas un problème en soi. Compte tenu de l'importance des activités de recherche-développement, la concentration et les profits élevés sur ces marchés peuvent être considérés, au moins dans un premier temps, comme une contrepartie des investissements et des produits innovants des entreprises. Ce phénomène, souvent appelé « effet d'échappement » (Arrow, 1962^[81]; OCDE, 2023^[82]; Schumpeter, 1934^[83]), incite les entreprises à continuer à innover.

67. À certains échelons de la chaîne d'approvisionnement, la concurrence en matière d'innovation peut même aboutir à une situation de « concurrence pour le marché » où les entreprises rivalisent en innovant et en investissant afin de devenir le seul fournisseur ou le fournisseur dominant de la décennie suivante (OCDE, 2019^[84]). Dans le contexte de l'infrastructure d'IA, cette pression concurrentielle peut donner lieu à des avancées rapides en matière de capacités de calcul, de gestion des données et d'efficacité de déploiement des modèles, les entreprises s'efforçant de devenir des fournisseurs incontournables de l'écosystème de l'IA.

68. En outre, il peut être difficile pour les entreprises de rivaliser avec la concurrence en raison de barrières à l'entrée, ce qui peut favoriser une forte concentration et affaiblir la dynamique concurrentielle. Voici quelques-unes de ces barrières :

- Exigences en capital très élevées : de nombreux maillons de la chaîne d'approvisionnement nécessitent d'importants investissements en capital : par exemple, les outils de fabrication des puces peuvent coûter à eux seuls des centaines de millions de dollars des États-Unis (Shilov, 2024^[85]). S'il est possible d'entrer sur le marché de la conception des puces en partenariat avec un fabricant tel que TSMC (ou plus récemment, Intel), le fort degré d'innovation nécessite également des investissements massifs en recherche-développement, comme indiqué plus haut.
- Économies d'échelle : étant donné les coûts fixes très élevés à de nombreux niveaux de la chaîne d'approvisionnement, les activités doivent être menées à grande échelle afin de couvrir les coûts fixes. Par exemple, dans le secteur de l'informatique en nuage, on a constaté que les économies d'échelle étaient conséquentes (OCDE, 2025^[5]).
- Longs délais : la construction et la connexion de centres de données peuvent prendre des années, et la création d'usines de fabrication de puces, encore plus longtemps. Ces marchés étant très

dynamiques, ces longs délais créent des risques supplémentaires qui peuvent limiter l'entrée sur le marché.

69. En outre, certains éléments de la chaîne d'approvisionnement tels que la conception des puces ont également des écosystèmes de logiciels propriétaires, ce qui crée des obstacles supplémentaires au développement. Par exemple, l'examen par l'UE de la fusion de Nvidia et d'OpenAI a mis en lumière les barrières à l'entrée dans le secteur des GPU indépendants utilisés dans les centres de données, notamment la nécessité de disposer d'une pile logicielle bien développée (Commission européenne, 2024^[86]).

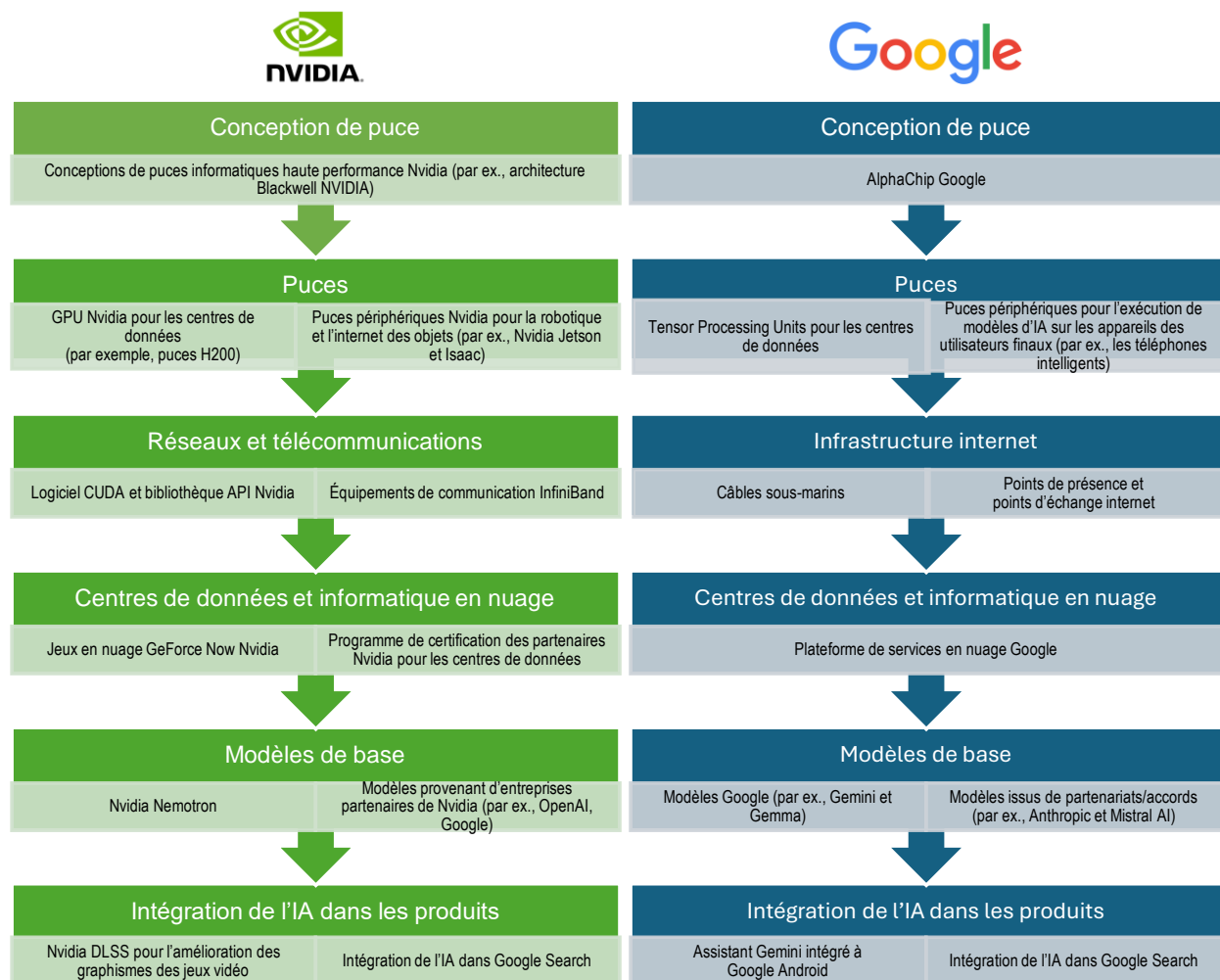
70. La forte concentration due à l'innovation peut malgré tout créer un risque de pratiques anticoncurrentielles. Une fois qu'une entreprise est en position dominante, l'intérêt à innover peut évoluer, conduisant potentiellement l'entreprise à chercher à maintenir sa position. Elle peut alors recourir à des rabais conditionnels ou à d'autres mécanismes visant à empêcher ses concurrents d'atteindre une taille suffisante ou bien simplement lancer une série d'*acquisitions prédatrices* ciblant les petites entreprises innovantes concurrentes. La concentration peut également accroître le risque de collusion, en particulier sur les marchés comptant un petit nombre d'acteurs ayant des parts de marché similaires et une technologie arrivée à maturité.

3.3. Relations verticales et conglomérales

71. À de nombreux niveaux de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA, la complexité a mené à un tel degré de spécialisation qu'aucune entreprise n'était en mesure de tout produire de manière entièrement intégrée verticalement⁸. Aujourd'hui, il y a de plus en plus d'intégration verticale dans la chaîne de valeur et d'entreprises qui se développent en proposant de nombreux services potentiellement complémentaires (conglomérats). Par exemple, les *hyperscalers* ont commencé à concevoir des puces d'accélération de l'IA et à investir dans des modélisateurs en aval (Google, 2024^[87] ; Amazon, 2024^[53] ; Meta, 2024^[88] ; Warnock, 2025^[89]), et Nvidia a élargi sa gamme de produits aux solutions réseau en rachetant Mellanox (Commission européenne, 2019^[90]).

72. Le Graphique 6 présente deux études de cas d'intégration verticale sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement d'IA, qui va jusqu'aux modèles d'IA destinés aux consommateurs et aux services utilisant l'IA.

Graphique 6. Études de cas d'intégration verticale dans la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA



Note : Ce graphique illustre des exemples d'intégration verticale ; il n'a pas vocation à présenter une liste exhaustive des produits, des segments de marché et des maillons de la chaîne d'approvisionnement. Il serait possible de créer des schémas d'intégration verticale similaires pour de nombreuses entreprises de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA (p. ex., Amazon, Microsoft et Intel).

Source : <https://www.gov.uk/government/publications/cma-ai-strategic-update/cma-ai-strategic-update> ; <https://www.generativevalue.com/p/the-ai-semiconductor-landscape> ; <https://www.nvidia.com/en-us/ai/> ; <https://www.nvidia.com/en-us/data-center/h200/> ; <https://www.nvidia.com/en-us/data-center/> ; <https://www.nvidia.com/en-us/data-center/colocation-partners/> ; <https://developer.nvidia.com/ai-models/> ; <https://www.nvidia.com/en-gb/geforce/technologies/dlss/> ; <https://www.nvidia.com/en-us/geforce-now/> ; Autorité de la concurrence (2023^[50]), Avis 23-A-08 du 29 juin 2023 portant sur le fonctionnement concurrentiel de l'informatique en nuage, <https://www.autoritedelaconcurrence.fr/en/opinion/competition-cloud-sector> ; Netherlands Authority for Consumers and Markets (2022^[67]), Market Study Cloud services.

73. L'intégration verticale dans la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA (comme dans les autres marchés) peut être avantageuse à divers égards pour les consommateurs. Par exemple, elle incite davantage les producteurs à investir, améliore l'efficacité en renforçant la coordination et supprime la double marginalisation (Beck et Scott Morton, 2021^[91]). Compte tenu des très fortes barrières à l'entrée, le fait que de gros fournisseurs cherchent à s'implanter sur les marchés à d'autres niveaux de la chaîne d'approvisionnement peut permettre de faire naître une concurrence qui n'existerait pas autrement.

74. Toutefois, lorsqu'elle concerne des entreprises ayant des parts de marché importantes et du pouvoir, l'intégration verticale peut renforcer les barrières à l'entrée et accroître le risque que les

entreprises dominantes se servent de leur position à différents niveaux de la chaîne de valeur pour faire basculer le jeu de la concurrence à leur avantage et compliquer la tâche des entreprises rivales. Dans des marchés dynamiques tels que l'infrastructure d'IA, le verrouillage vertical peut constituer une stratégie optimale, car bien qu'il puisse entraîner une diminution des bénéfices à court terme, il modifie la future structure du marché, augmentant les bénéfices de l'entreprise intégrée à l'avenir (Fumagalli et Motta, 2020^[92]). Ce verrouillage peut être instauré grâce à divers mécanismes, par exemple en recourant à la vente groupée ou liée, ou encore en refusant de fournir un intrant essentiel.

75. Au-delà de la simple intégration verticale entre fournisseurs et producteurs, ce problème peut également se poser avec l'intégration conglomérale au même niveau, où les entreprises peuvent utiliser des stratégies comparables.

3.4. Partenariats et prises de participation minoritaires

76. Les accords entre entreprises peuvent améliorer l'efficacité et la coordination et stimuler l'investissement. Par exemple, les contrats d'approvisionnement ou de distribution exclusifs peuvent garantir une demande stable, permettant aux entreprises en amont d'investir dans la production spécialisée ou dans la recherche-développement. Ils peuvent également contribuer à réduire les coûts de transaction et à améliorer l'intégration logistique, un aspect crucial dans les secteurs caractérisés par des coûts fixes élevés et des cycles d'innovation rapides (OCDE, 2021^[93]). Dans la pile IA, les partenariats peuvent contribuer à accélérer l'innovation, optimiser l'utilisation de l'infrastructure et développer le marché (Ansari, 2025^[94]). Par exemple, ils aident à garantir que les entreprises qui développent des modèles d'IA disposent des ressources de calcul nécessaires sans avoir à réaliser d'énormes investissements en capital (Auer et Zúñiga, 2025^[95]).

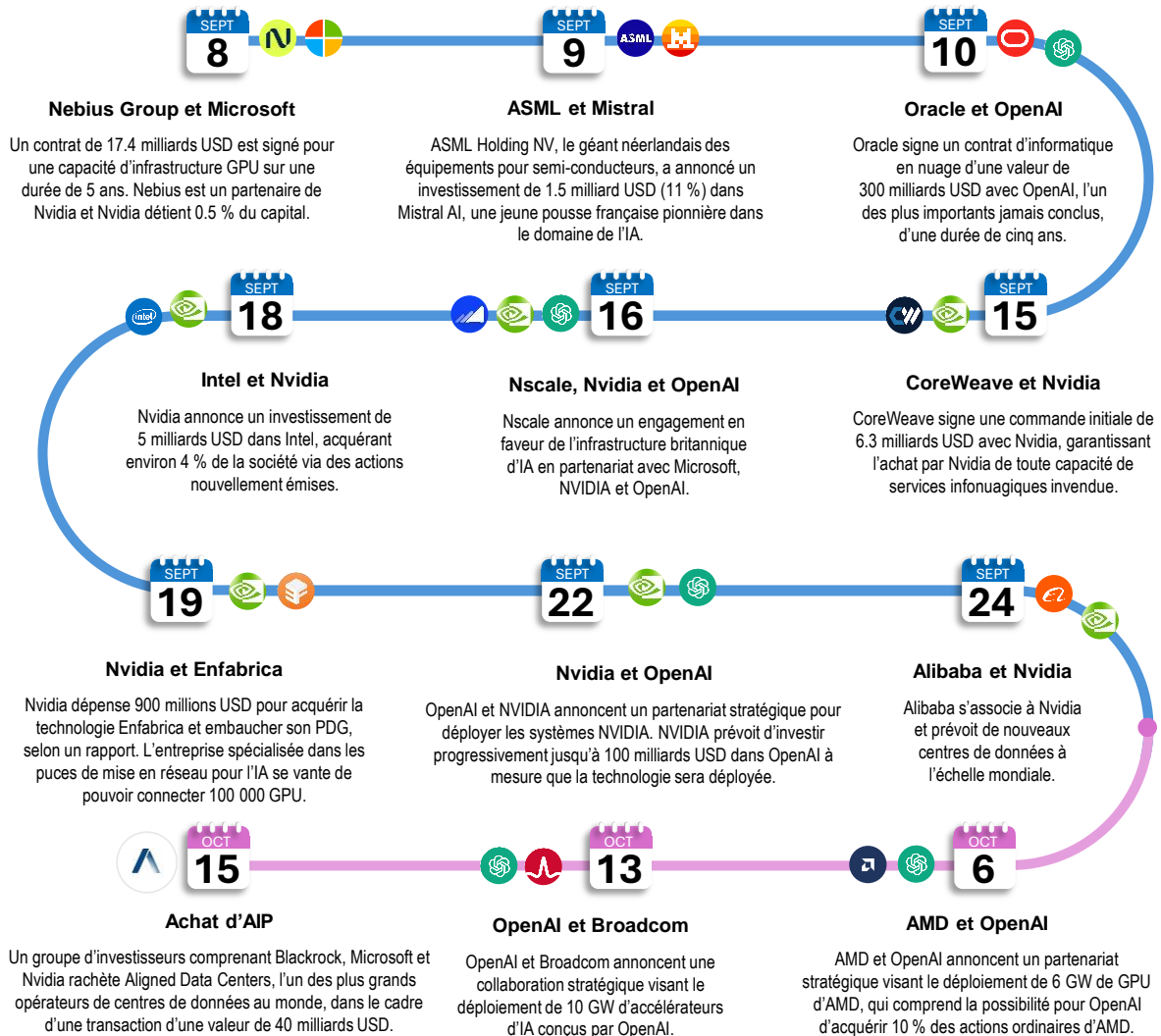
77. Il devient de plus en plus fréquent que les entreprises de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA réalisent des investissements et cherchent à nouer des partenariats avec d'autres parties à d'autres niveaux de la chaîne d'approvisionnement (Groza et Wierzbicka, 2024^[96]). Souvent, ces accords ne correspondent pas à de véritables fusions ou acquisitions. Ils se limitent à des prises de participation minoritaires et s'accompagnent d'un ensemble d'arrangements plus global (FTC, 2025^[97]).

78. Le Graphique 7 présente quelques accords récents conclus en l'espace de six semaines (septembre-octobre 2025). Il révèle les montants considérables de capitaux en jeu, la vitesse à laquelle le secteur se développe et le nombre croissant de participations réciproques et de partenariats. Si certains sont de simples contrats d'approvisionnement à long terme, d'autres font intervenir des prises de participation et d'autres arrangements. Certains accords sont en place depuis très longtemps, comme le partenariat Microsoft-OpenAI, conclu en 2019 et récemment actualisé (OpenAI, 2025^[98]).

79. Si ces accords peuvent renforcer l'efficacité et l'innovation, ils sont susceptibles de fausser la concurrence (Groza et Wierzbicka, 2024^[96]), notamment lorsqu'ils lient des concurrents ou des concurrents potentiels. Comme il est souligné ci-dessus, l'une des principales sources d'inquiétude concernant les entreprises ayant une part de marché importante dans l'infrastructure d'IA est le risque qu'elles cherchent à fermer le marché à leurs concurrents. Les accords de partenariat avec des entreprises à d'autres niveaux de la chaîne d'approvisionnement peuvent inciter les entreprises concernées à verrouiller le marché ou leur donner la capacité de le faire. Par exemple, la Competition and Markets Authority signale que les partenariats risquent de renforcer ou de prolonger la position dominante de certaines entreprises sur les marchés tout au long de la chaîne de valeur (Competition and Markets Authority, 2024^[99]).

Graphique 7. Accords annoncés dans le secteur de l'infrastructure d'IA entre septembre et octobre 2025

Septembre 2025



Octobre 2025

Note : Les accords ci-dessus sont une sélection des accords les plus récents au moment de la rédaction de ce document. Ils sont fournis à titre d'exemple et ne constituent pas une liste exhaustive.

Source : Résumé de l'actualité élaboré par l'OCDE à partir des sources suivantes : FT (2025), Microsoft taps Nebius to supply up to USD 20 billion of AI computing power, <https://www.ft.com/content/a7aadbfe-1d6c-4159-890a-2f91d97a8d4b> ; WSJ (2025), Exclusive | Oracle, OpenAI Sign USD 300 Billion Cloud Deal – WSJ <https://www.wsj.com/business/openai-oracle-sign-300-billion-computing-deal-among-biggest-in-history-ff27c8fe> ; ASML (2025), asml-mistral-ai-enter-strategic-partnership, <https://www.asml.com/en/news/press-releases/2025/asml-mistral-ai-enter-strategic-partnership>.

Reuters (2025), CoreWeave, Nvidia sign USD 6.3 billion cloud computing capacity order, <https://www.reuters.com/business/coreweave-nvidia-sign-63-billion-cloud-computing-capacity-order-2025-09-15/> ; Nvidia (2025), NVIDIA and Intel to Develop AI Infrastructure and Personal Computing Products, <https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-and-intel-to-develop-ai-infrastructure-and-personal-computing-products>.

TomsHardware (2025), 900 million on enfabrica tech, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/nvidia-drops-a-cool-usd900-million-on-enfabrica-tech-and-hiring-its-ceo-report-claims-ai-networking-chip-company-boasts-capacity-to-connect-100-000-gpus-together#xenforo-comments-3886527> ; Nvidia (2025), OpenAI and Nvidia announce strategic partnership, <https://nvidianews.nvidia.com/news/openai-and-nvidia-announce-strategic-partnership-to-deploy-10gw-of-nvidia-systems> ; Reuters (2025), Alibaba shares leap on Nvidia partnership, data center plans, <https://www.reuters.com/world/china/alibaba-launches-qwen3-max-ai-model-with-more-than-trillion-parameters-2025-09-24/>.

80. Un autre aspect de ces accords susceptible d'entraîner un risque de violation des règles de la concurrence est que même si les prises de participation ne donnent pas le contrôle, les échanges rendus possibles par les droits de la gouvernance d'entreprise peuvent créer des occasions de collusion entre entreprises rivales (Ha et Droit, 2025_[100]). Récemment, par exemple, la Commission européenne a infligé des amendes à des entreprises du secteur de la livraison qui avaient échangé des informations sensibles (Fortuna, 2025_[101]). À mesure que les prises de participation minoritaires se multiplient dans l'infrastructure d'IA, le risque de collusion pourrait également augmenter.

81. Les effets de chaque accord sur le jeu de la concurrence sont difficiles à évaluer et devraient être examinés avec soin. Les possibilités d'examen au titre du contrôle des concentrations et d'application de la loi sont analysées à la section 4.

3.5. Obstacles au changement de fournisseur

82. Dans plusieurs secteurs de la chaîne d'approvisionnement, il existe des obstacles au changement de fournisseur qui s'ajoutent aux barrières à l'entrée et limitent la concurrence même entre les entreprises au sein du marché. Voici quelques-uns de ces obstacles :

- **Contrats et tarifs** : Les clients importants concluent souvent des contrats pluriannuels avec les fournisseurs de puces, qui incluent des engagements portant sur les volumes, des clauses d'exclusivité ou des paliers tarifaires préférentiels afin de garantir que leurs investissements soient rentables. Ces engagements sont souvent dictés par la crainte de pénuries, mais peuvent limiter la capacité des clients à changer de fournisseur à court terme. Dans la chaîne d'approvisionnement, au niveau des services infonuagiques, des inquiétudes ont été soulevées concernant la prévisibilité des dépenses contractuelles, ainsi que les obstacles potentiels créés par les frais de sortie (frais de transfert des données hors d'un réseau), qui pourraient revenir à pénaliser les clients changeant de fournisseur (OCDE, 2025_[5]).
- **Manque de normes et d'interopérabilité** : Étant donné la rapidité des avancées et le niveau élevé d'innovation, de nombreux secteurs de la chaîne d'approvisionnement n'ont pas de normes communes ni de technologies interopérables. Cela signifie, par exemple, que le changement de fournisseur implique souvent de reconfigurer les centres de données, de mettre à jour les micrologiciels et de modifier les systèmes de refroidissement et d'alimentation électrique. Ces modifications physiques et opérationnelles peuvent représenter un coût prohibitif, notamment pour les projets destinés à être déployés à grande échelle. Récemment, l'Open Compute Project a cherché à modifier cet état de choses avec le soutien de Google, de Meta et de Microsoft (Open Compute Project, 2025_[102]). L'intégration aux services infonuagiques existants peut également être optimisée pour du matériel particulier, ce qui crée des frictions supplémentaires, et au niveau de l'informatique en nuage, la capacité à intégrer les services de plusieurs fournisseurs est limitée par l'utilisation d'interfaces propriétaires et des solutions propres aux vendeurs (OCDE, 2025_[5]).
- **Boucles de rétroaction et écosystèmes** : À l'instar des vagues précédentes de progrès numériques, des éléments clés de la chaîne d'approvisionnement pour l'IA dépendent de l'intégration entre le matériel et les logiciels. Ces écosystèmes intégrés peuvent présenter des avantages, comme une intégration fluide, l'amélioration de l'expérience utilisateur, un confort et une efficacité accrues, ainsi qu'un meilleur niveau de sécurité. Ces écosystèmes peuvent également

avoir de forts effets de réseaux. Ceux-ci apparaissent lorsque la valeur d'un système augmente avec la hausse du nombre d'utilisateurs, de développeurs ou de fournisseurs de données y participant (OCDE, 2017^[103]). Par exemple, lorsque davantage de développeurs et d'entreprises adoptent certains écosystèmes logiciels, le logiciel acquiert davantage de valeur aux yeux des autres utilisateurs à mesure que le nombre d'outils et de cas d'utilisation augmente. À différents niveaux de l'infrastructure d'IA, ces plateformes ou ces écosystèmes logiciels sont propriétaires et sont liés au matériel, par exemple le logiciel CUDA de Nvidia. Ces technologies créent alors des obstacles au changement de matériel, car il est possible qu'un client doive changer l'ensemble de son écosystème, ce qui représente un coût non négligeable. Pour cette raison, les entreprises concurrentes émergentes cherchent souvent à lancer des initiatives *open source* pour essayer de surmonter les effets de réseaux en mettant leurs ressources en commun avec d'autres entreprises concurrentes.

83. De tels obstacles au changement ne résultent pas nécessairement de comportements illégaux, mais ils peuvent entraver la dynamique concurrentielle, car les entreprises ont alors plus de difficultés à s'imposer grâce à la valeur de leur offre, et qu'il devient plus complexe pour les clients de choisir le produit ou le service qui leur convient le mieux. La section 4 analyse de manière plus détaillée les mesures à la disposition des autorités de la concurrence, notamment la réalisation d'études de marché et des interventions réglementaires visant à réduire les obstacles au changement.

3.6. Pénuries d'approvisionnement/goulets d'étranglement

84. La chaîne d'approvisionnement des puces a connu des pénuries par le passé (Jackson, 2024^[104]). Étant donné les prévisions actuelles de forte demande des technologies pour l'IA, des pénuries ou des goulets d'étranglement pourraient à nouveau se produire, notamment concernant les puces de dernière génération et les systèmes de lithographie de pointe, qui sont produits par un nombre restreint d'entreprises à un nombre limité d'endroits.

85. Les puces accélératrices pour l'IA spécialisées telles que les processeurs graphiques (GPU) et les circuits intégrés spécifiques (ASIC) pourraient représenter un goulet d'étranglement important pour le secteur en raison de leur coût et de leur rareté (Commission européenne, 2024^[105]). Alors que les concepteurs de puces commencent à élargir leur offre à l'informatique en nuage et que les fournisseurs de services infonuagiques commencent à développer leurs propres puces, certaines entreprises pourraient chercher à exclure leurs concurrents des marchés d'intrants ou de services en amont ou en aval. Par exemple, une enquête de marché de la CMA a révélé que l'offre de puces accélératrices pour l'IA (telles que les GPU) n'a pas réussi à suivre la croissance rapide de la demande liée à l'IA au cours des trois dernières années. En 2024, un retard dans la livraison de puces Nvidia a amené un fournisseur de services infonuagiques à revoir à la baisse ses prévisions de revenus provenant des capacités de calcul pour l'IA pour 2025 (Competition and Markets Authority, 2025^[61]).

86. Des pénuries des ressources essentielles telles que l'énergie, les réseaux et l'eau pourraient également apparaître sur les marchés locaux ou nationaux. Les entreprises s'avérant incapables d'accéder à ces ressources pourraient être évincées du marché.

87. Les pénuries pourraient freiner l'innovation dans le secteur de l'IA en aval et concentrer le pouvoir, créant un risque d'accaparement des ressources et d'attribution préférentielle. Dans un tel contexte, les entreprises disposant d'un accès privilégié aux ressources, souvent grâce à des accords exclusifs ou à une intégration verticale, peuvent accélérer leur développement dans le domaine de l'IA tandis que d'autres restent à la traîne. Le contrôle de l'accès à l'approvisionnement devient un levier stratégique dans ce cadre. Par exemple, les fournisseurs de services infonuagiques et les fabricants de puces pourraient donner la priorité aux projets internes ou à leurs partenaires préférés, orientant efficacement le paysage concurrentiel.

88. Par ailleurs, une demande supérieure à l'offre peut offrir la possibilité à d'autres concurrents de gagner des parts de marché : par exemple, plusieurs exploitants de centres de données de taille modeste semblent avoir reçu récemment des commandes conséquentes de concepteurs de modèles d'IA et de fournisseurs de services infonuagiques cherchant à obtenir autant de ressources que possible. Le montant des capitaux injecté dans le secteur a récemment fait craindre l'émergence d'une bulle (Thornhill, 2025^[106]), et tout effondrement de la confiance ou de la demande à l'égard des entreprises d'IA modifierait radicalement la dynamique concurrentielle, rendant plus difficile la levée de fonds pour les nouveaux acteurs.

3.7. Intervention croissante des pouvoirs publics

89. Compte tenu de l'importance de l'IA pour l'ensemble des secteurs et en particulier les filières de haute technologie, les pouvoirs publics interviennent de plus en plus au niveau de chaîne d'approvisionnement pour l'IA. Les gouvernements du monde entier investissent massivement dans l'infrastructure d'IA, car elle est de plus en plus considérée comme un actif stratégique indispensable à la compétitivité économique, la sécurité nationale et la souveraineté technologique (Nakazawa et Pisa, 2025^[107]).

90. La puissance de calcul est un élément clé des systèmes d'IA modernes. Ainsi, le contrôle de ces ressources peut déterminer l'innovation, les capacités industrielles et l'influence géopolitique. Les investissements publics peuvent également aider à pallier les éventuelles défaillances du marché, comme un sous-investissement dans la puissance de calcul en accès libre. Par exemple, la France a souligné (Autorité de la concurrence, 2024^[108]) que certaines évolutions techniques et organisationnelles, ainsi que certaines politiques publiques, peuvent permettre de limiter ces barrières à l'entrée, notamment la mise à disposition de supercalculateurs publics. L'accès à des infrastructures clés telles que les supercalculateurs peut donc favoriser la concurrence, car il peut aider à éviter une exclusion ou une exploitation potentielle par les principaux fournisseurs.

91. Cependant, les investissements publics peuvent eux-mêmes engendrer des problématiques de concurrence. S'ils ne sont pas élaborés avec soin, les partenariats public-privé peuvent renforcer la position des acteurs établis, fausser les marchés ou créer une dépendance à l'égard des plateformes dominantes (OCDE, 2022^[109]). Un accès privilégié à des capacités de calcul ou à des données financées par des fonds publics, par exemple, pourrait accentuer le déséquilibre de pouvoir actuel. De plus, les États pourraient favoriser involontairement les champions nationaux ou les grandes entreprises, nuisant à la concurrence transfrontalière et à l'innovation.

92. L'Encadré 3 met en lumière quelques exemples d'intervention des pouvoirs publics depuis les débuts des semi-conducteurs jusqu'aux initiatives publiques plus récentes visant à développer l'infrastructure d'IA.

Encadré 3. Exemples d'investissements des États membres de l'OCDE et de partenariats dans le domaine de l'infrastructure d'IA

La naissance du secteur des semi-conducteurs est intimement liée aux programmes publics. Dans les années 1950 et 1960, le Département de la Défense des États-Unis et la NASA ont été parmi les premiers à lancer des commandes importantes de circuits intégrés, fournissant la demande et les financements qui ont permis à des entreprises telles que Fairchild Semiconductor et Texas Instruments d'augmenter leur capacité de production. Les contrats avec le Département de la Défense ont aidé à financer les activités de R-D, tandis que les laboratoires et les politiques d'approvisionnement publics ont accéléré la commercialisation des transistors et des puces. Ces investissements publics précoces

ont préparé le terrain pour l'essor de la Silicon Valley et établi un modèle d'innovation soutenue par l'État dans le domaine des technologies stratégiques.

Dans les années 1970 et 1980, les États de l'Asie de l'Est se sont également beaucoup investis dans le développement de leur industrie des semi-conducteurs. Par exemple, le Japon a soutenu massivement la recherche-développement dans le secteur de la fabrication de semi-conducteurs et la Corée du Sud a mis en place des subventions ciblées pour la R-D, des dispositifs d'incitation à l'exportation et un programme de développement de l'infrastructure. Parallèlement, Tapei chinois a mis à profit sa position de chef de file dans le domaine des semi-conducteurs, incarnée par TSMC, en créant des parcs industriels et des instituts de recherche financés par les pouvoirs publics.

Ces dernières années, les responsables publics ont accru leurs efforts pour garantir un contrôle stratégique de l'infrastructure d'IA, par exemple :

- Le gouvernement des États-Unis a lancé une série d'initiatives visant à consolider l'infrastructure nationale d'IA. Le CHIPS and Science Act (2022) prévoit une enveloppe de 52 milliards USD pour favoriser la fabrication de semi-conducteurs et la R-D dans ce domaine, avec un accent sur les technologies utiles à l'IA. En 2025, le gouvernement américain a annoncé un accord avec Intel pour acquérir 10 % de son capital, soit un investissement de 10 milliards USD visant à développer les installations de fabrication nationales.
- L'Union européenne a lancé une stratégie d'investissement public-privé dans l'infrastructure d'IA, axée sur l'initiative InvestAI et le plan plus général intitulé Plan d'action pour le continent de l'IA. InvestAI vise à mobiliser 200 milliards d'euros d'investissements dans l'IA, dont 20 milliards d'euros réservés à la création de giga-fabriques d'IA, de vastes installations de calcul destinées à entraîner des modèles de pointe. Les États membres de l'UE se sont également mis à investir dans l'infrastructure d'IA. La Commission européenne a récemment donné son feu vert à une mesure d'aide d'État allemande pour aider Infineon à créer une nouvelle usine de semi-conducteurs. La France a également investi dans la capacité nationale de calcul et dans les start-up par l'intermédiaire de Bpifrance et de l'initiative Grand Défi.
- Le plan d'action sur les occasions liées à l'IA du gouvernement du Royaume-Uni, doté de deux milliards GBP, prévoit des investissements dans les capacités de calcul souveraines et des zones régionales de croissance de l'IA.
- En 2025, la Corée du Sud a annoncé un plan de soutien de plus de 23 milliards USD en faveur de son industrie des semi-conducteurs et de son côté, le Japon a indiqué avoir investi 27 milliards USD dans ce secteur entre 2000 et 2024, et compte y injecter au moins 65 milliards USD d'ici 2030.

Note : Cet encadré présente une sélection d'exemples et ne se veut en aucun cas exhaustif.

Source : Miller (2022^[110]), Chip war: the fight for the world's most critical technology ; Simon & Schuster ; OCDE (2019^[60]), Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain, <https://doi.org/10.1787/8fe4491d-en> ; OCDE (2025^[8]), Mapping the semiconductor value chain: Working towards identifying dependencies and vulnerabilities, <https://doi.org/10.1787/4154cdfb-en> ; Commission européenne (2025^[111]), La Commission autorise une mesure d'aide d'État allemande d'un montant de 920 millions d'euros visant à aider Infineon à construire une nouvelle installation de production de semi-conducteurs, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_25_557 ; Commission européenne (2025^[112]), L'UE lance l'initiative InvestAI, destinée à mobiliser 200 milliards d'euros d'investissements dans l'intelligence artificielle, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_25_467 ; Intel Corp (2025^[113]) Intel and Trump Administration Reach Historic Agreement to Accelerate American Technology and Manufacturing Leadership, <https://www.intc.com/news-events/press-releases/detail/1748/intel-and-trump-administration-reach-historic-agreement-to> ; UK Department for Science, Innovation & Technology (2025^[114]), AI Opportunities Action Plan, <https://www.gov.uk/government/publications/ai-opportunities-action-plan/ai-opportunities-action-plan#lay-the-foundations> ; OCDE (2025^[115]), Policy Brief - Recent trends in semiconductor subsidies, https://www.oecd.org/en/publications/recent-trends-in-semiconductor-subsidies_5e91af33-en.html ; Commission européenne (2022^[116]), A Chip Act for Europe, <https://www.decision.eu/wp-content/uploads/2022/09/A-Chips-Act-for-Europe-Commission-Staff-Working-Documents.pdf> ; Reuters (2025^[117]), South Korea unveils USD 23 billion support package for chips amid US tariff uncertainty, <https://www.reuters.com/technology/south-korea-unveils-23-billion-support-package-chips-amid-us-tariff-uncertainty-2025-04-14/> ;

Tomoshige (2022^[118]), Japan's Semiconductor Industrial Policy from the 1970s to Today, <https://www.csis.org/blogs/perspectives-innovation/japans-semiconductor-industrial-policy-1970s-today> ; Yamaguchi et Kihara (2024^[119]), Japan unveils USD 65 billion plan to aid domestic chip industry, <https://www.reuters.com/world/japan/japan-propose-65-billion-plan-aid-domestic-chip-industry-draft-shows-2024-11-11/> ; The Economist (2025^[120]), Japan storms back into the chip wars, <https://www.economist.com/asia/2025/08/21/japan-storms-back-into-the-chip-wars> ; France (2025^[121]), Faire de la France une puissance de l'IA, <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2025/02/11/faire-de-la-france-une-puissance-de-lia>.

93. Outre les investissements publics, les obstacles au commerce, notamment les droits de douane et le contrôle des exportations, sont une autre forme d'intervention de plus en plus observée sur les marchés. Par exemple, des restrictions applicables aux puces de pointe et au matériel de fabrication, en constante évolution, ont été mises en place, à l'instar de celles imposées à la Chine par les États-Unis⁹. Récemment, la Chine a également restreint la capacité de ses entreprises à utiliser les puces de Nvidia afin de stimuler sa filière domestique (Leng, Wu et Bradshaw, 2025^[122]).

94. Bien qu'elles se justifient souvent par des objectifs de sécurité nationale ou de politique industrielle, ces interventions peuvent créer des obstacles aux échanges susceptibles de fausser les marchés, de fragmenter les chaînes d'approvisionnement et consolider la position des acteurs dominants. Les effets de ces contrôles sur la concurrence restent incertains. En empêchant les entreprises d'affronter la concurrence dans certains pays ou territoires, les restrictions des exportations peuvent limiter les économies d'échelle et l'efficacité mondiales, en plus de réduire les options disponibles dans le pays ou le territoire concerné. Cependant, ces mesures sont mises en œuvre par des gouvernements qui tiennent compte d'autres considérations géopolitiques. À long terme, dans les pays ou les territoires soumis à des restrictions à l'importation, des entreprises nationales peuvent émerger pour combler le vide sur le marché (si le marché concerné est suffisamment grand). On peut ainsi voir apparaître de nouveaux concurrents mondiaux ou simplement des chaînes d'approvisionnement indépendantes dans les différents marchés régionaux.

95. Outre les investissements directs et les politiques commerciales, les réglementations et les législations nationales, plus généralement, auront un effet sur la manière dont la concurrence évoluera dans la chaîne d'approvisionnement pour l'IA. Cet effet sera probablement plus manifeste au niveau des centres de données, étant donné qu'ils nécessitent des terres, des installations, de l'énergie et de l'eau en quantité importante. Ces intrants peuvent être encadrés par différentes lois nationales et locales pour d'autres raisons stratégiques. Ce cadre réglementaire peut influencer sur le développement des centres de données et l'offre de capacités de calcul accéléré, en favorisant les entreprises ayant déjà investi dans ces actifs par rapport aux nouveaux entrants sur le marché (Meyers et Bourreau, 2025^[123]). En outre, une réglementation complexe peut favoriser les principaux fournisseurs d'autres manières, ceux-ci étant plus à même de maîtriser cette réglementation en raison de leur taille et de leur participation à son élaboration.

4 Réponses possibles de la politique de la concurrence dans le domaine de l'infrastructure d'IA

96. Selon les prévisions, l'IA devrait avoir des conséquences économiques et sociales de grande envergure et de grande ampleur, mais, pour cela, il faut que l'infrastructure d'IA se développe rapidement. Comme souligné dans la section 3, plusieurs caractéristiques de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA exposent cette dernière à des problèmes de concurrence. Il est par conséquent important que les autorités de la concurrence réfléchissent aux meilleures réponses à apporter aux problèmes de concurrence qui pourraient apparaître sur ces marchés. Cette section examine les applications possibles des outils de concurrence dans ce secteur et les cas enregistrés jusqu'ici.

4.1. Application du droit de la concurrence

97. Une application efficace du droit de la concurrence est un outil essentiel si l'on veut que le comportement des entreprises soit dûment contrôlé et que la concurrence repose sur les qualités entrepreneuriales des acteurs d'un marché. Gail Slater, la procureure générale adjointe du ministère de la Justice des États-Unis, a récemment souligné l'importance de l'application du droit dans les marchés qui, comme ceux de l'infrastructure d'IA, connaissent des progrès technologiques rapides :

L'application du droit de la concurrence vise à créer des conditions de concurrence équitables pour les entreprises, grandes et petites, et à faire en sorte que les acteurs historiques d'un marché ne fassent pas injustement barrage aux nouveaux entrants et aux jeunes pousses. L'application du droit de la concurrence toujours importante, elle est déterminante là où la technologie continue de se développer rapidement (US DOJ, 2025^[124]).

98. Récemment, plusieurs autorités ont lancé des enquêtes sur les concepteurs de puces qui mettent au point les puces d'IA les plus avancées¹⁰. Avant le développement de l'IA, il y avait eu plusieurs grandes affaires d'application du droit de la concurrence au niveau de la conception de puces dans la chaîne d'approvisionnement. Cela étant, à ce jour, aucune mesure d'exécution directement liée à la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA n'a été menée à son terme.

99. Dans cette section, nous attirons l'attention sur certains domaines dans lesquels les autorités de la concurrence pourraient avoir à engager des poursuites dans des affaires d'infractions au droit de la concurrence et mettons en exergue plusieurs affaires passées illustrant des risques qui pourraient survenir à nouveau. Nous nous intéressons d'abord aux accords anticoncurrentiels avant d'analyser les risques de comportements unilatéraux.

4.1.1. Accords anticoncurrentiels

100. Comme souligné dans la section 3, la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA se caractérise par un nombre croissant d'accords, prévoyant souvent des investissements en participations inférieurs aux seuils de notification des fusions. Ces accords ont créé un réseau interdépendant d'entreprises liées par des participations croisées et des relations susceptibles d'affaiblir la concurrence dans le secteur.

101. Les accords verticaux et les conglomérats ne sont pas en soi illégaux et ils font l'objet d'une analyse de leurs effets économiques dans la plupart des juridictions. Cela étant, compte tenu de l'importance du secteur, les autorités devraient prêter une grande attention à ces accords. Jusqu'à présent, il apparaît que ces accords ont surtout été examinés au titre des régimes de contrôle des fusions (voir la section consacrée au contrôle des fusions plus loin dans le document). Il faut cependant noter que la Commission fédérale du commerce des États-Unis (*Federal Trade Commission*, FTC) a réalisé une enquête préliminaire de certains de ces accords conclus entre des fournisseurs de services infonuagiques et des entreprises d'IA générative. L'Encadré 4 dresse une synthèse des conclusions publiées dans le rapport de la FTC.

Encadré 4. Examen d'accords de partenariats par la Commission fédérale du commerce des États-Unis

En janvier 2025, la Commission fédérale du commerce des États-Unis (*Federal Trade Commission*, FTC) a publié les conclusions d'une étude menée par ses services sur des partenariats entre des fournisseurs de services infonuagiques et des entreprises d'IA générative. L'objectif de l'étude était de déterminer si ces relations étaient utilisées pour contourner le contrôle des fusions ou créer des avantages anticoncurrentiels. Le rapport mettait en évidence trois enjeux à surveiller en ce qui concerne les incidences possibles des partenariats dans le secteur de l'IA :

- Ces partenariats pourraient avoir une incidence sur l'accès à certains intrants, comme les ressources informatiques et les talents en ingénierie.
- Ces partenariats pourraient faire augmenter les coûts contractuels et techniques de changement pour les partenaires développeurs d'IA.
- Ces partenariats pourraient donner aux fournisseurs de services infonuagiques accès à des informations techniques et commerciales auxquels d'autres n'ont pas accès.

Source : FTC (2025), *Partenariats entre fournisseurs de services infonuagiques et développeurs d'IA — Rapport des services de la FTC sur l'étude sur les partenariats et les investissements dans le secteur de l'IA réalisée au titre de la section 6(b) de la loi sur la FTC*, https://www.ftc.gov/system/files/ftc_gov/pdf/p246201_aipartnerships6breport_redacted_0.pdf.

102. Les accords examinés par la FTC et d'autres autorités sont principalement des accords conclus entre des fournisseurs de services infonuagiques et des fournisseurs d'IA générative, mais ces accords sont de plus en plus répandus à tous les niveaux de la pile IA. Une intervention peut être justifiée lorsque les accords contiennent des dispositions susceptibles de conduire à un verrouillage du marché (notamment par un mécanisme d'exclusivité), qui empêcherait par exemple des concurrents d'accéder à des intrants essentiels (comme des capacités de calcul ou des clients). Ce type de situation est particulièrement problématique dans des secteurs comme l'infrastructure d'IA, où l'accès à des puces avancées peut s'avérer un facteur déterminant de la viabilité commerciale d'un acteur.

103. Outre les accords verticaux, des accords entre entreprises situées au même niveau de la chaîne d'approvisionnement ont récemment été conclus. Ce type de collaboration et d'accords horizontaux

risquent d'entraîner un partage d'informations ou une collusion de plus grande envergure (OCDE, 2018_[125]).

104. De manière plus générale, le risque de collusion pourrait être relativement faible à la pointe de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA, sachant que cette partie du secteur repose sur une technologie en rapide mutation et de hauts niveaux d'innovation. À de nombreux niveaux de la chaîne d'approvisionnement, une entreprise détient une part de marché prépondérante. Dans les marchés caractérisés par une telle asymétrie en matière de part de marché, le risque de collusion est généralement faible (Motta, 2004_[126]), en particulier parce que les leaders du marché peuvent souvent tirer de leurs innovations des profits de monopole légaux. Cela étant, il y a d'autres segments de la chaîne d'approvisionnement où les technologies ont atteint un certain niveau de maturité et où les produits ont peut-être été standardisés dans le cadre d'une concurrence de type oligopolistique entre un nombre restreint d'acteurs. Dans ces cas, le risque de collusion est souvent plus élevé (Asmat, 2019_[127]), comme l'illustre l'Encadré 5 ci-dessous, consacré aux mesures d'exécution prises contre l'entente sur les puces mémoire pour ordinateur dans les années 2000.

Encadré 5. L'entente des puces de mémoire vive dynamique (DRAM)

Les puces DRAM sont un type de puce de mémoire à semi-conducteurs utilisée dans les systèmes de mémoire primaire des ordinateurs et d'autres appareils numériques. À mesure que le marché des puces DRAM a gagné en maturité et s'est standardisé, les puces sont devenues interchangeables et les normes du secteur ont été largement suivies. Ce mouvement de standardisation dans des marchés concentrés caractérisés par un important partage d'informations a accru le risque de collusion.

Entre 1998 et 2002, plusieurs fabricants de puces DRAM ont participé à une entente internationale sur les prix de grande envergure. Il s'agissait notamment de grands fabricants comme Samsung, Hynix, Infineon, Elpida, Micron Technology, NEC, Hitachi, Toshiba, Mitsubishi Electric et Nanya Technology. Ces entreprises ont fixé des prix de façon coordonnée et restreint la concurrence, faisant artificiellement augmenter les prix des puces DRAM vendues aux fabricants d'ordinateurs personnels et de serveurs.

Plusieurs autorités de la concurrence ont pris des mesures et imposé d'importantes sanctions, entre autres :

- Le ministère de la Justice des États-Unis a engagé des enquêtes en 2002 en application de la loi Sherman. Entre 2003 et 2006, plusieurs dirigeants et entreprises ont plaidé coupables. Par exemple, Infineon a reçu une amende de 160 millions USD en 2004. Hynix a versé 185 millions USD et Samsung, 300 millions USD en 2005. En outre, des dirigeants de Samsung ont été condamnés à des peines de prison.
- En 2010, la Commission européenne a infligé des amendes d'un montant total de 331 millions EUR à neuf entreprises pour leur rôle dans l'entente. Micron Technology s'est vu accorder l'immunité pour dénonciation d'abus.

Source : Union européenne (2011_[128]) Rapport final du conseiller-auditeur — COMP/38.511 — DRAMs, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011XX0621\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011XX0621(02)) ; Tribunal de district des États-Unis (2005_[129]) États-Unis d'Amérique contre Samsung Electronics Company et Samsung Semiconductor Inc., <https://www.justice.gov/atr/case-document/file/509296/dl> ; Tribunal de district des États-Unis (2005_[130]) États-Unis d'Amérique contre Infineon Technologies AG, <https://www.justice.gov/atr/case-document/file/499551/dl> ; (2005_[131]) États-Unis d'Amérique contre Hynix Semiconductor Inc., <https://www.justice.gov/atr/case-us-v-hynix-semiconductor-inc> ; Tribunal de district des États-Unis (2006_[132]) États-Unis d'Amérique contre Sun woo Lee, <https://www.justice.gov/atr/case-document/file/501201/dl>.

105. Enfin, la rapide croissance de l'infrastructure d'IA pourrait aussi avoir une incidence sur le risque de collusion dans les projets de grande envergure en amont concernant des centres de données, des réseaux de fibre et des installations de capacité de calcul à forte intensité énergétique. Ces projets doivent

souvent faire l'objet d'un appel d'offres pour la passation du marché de construction, marché de grande envergure qui requiert notamment une expertise en ingénierie spécialisée. Les importants investissements en capital et la coordination entre un nombre limité d'entreprises capables de mener à bien le projet créent des conditions propices aux soumissions concertées. La complexité et la spécificité technique des appels d'offres concernant l'infrastructure d'IA pourraient rendre les référentiels de prix difficiles à discerner et faciliter les pratiques d'alignement des soumissions ou de roulement des adjudicataires¹¹. En outre, il est possible que la nécessité de déployer les infrastructures très rapidement se traduise par une compression des calendriers et par un examen plus sommaire des procédures de passation de marché, conduisant à un affaiblissement des garde-fous censés prévenir la formation de cartel. Étant donné que les États et les géants de la technologie recourent de plus en plus à des partenariats public-privé pour construire l'infrastructure d'IA, les autorités de la concurrence devraient être attentives aux vulnérabilités structurelles dans les marchés en amont et continuer de promouvoir le renforcement de la conception des marchés publics et des activités de détection afin de dissuader activement les entreprises de former une collusion, notamment sous la forme de soumissions concertées (OCDE, 2025^[133]).

4.1.2. Comportements unilatéraux anticoncurrentiels

106. Comme souligné dans la section 3, plusieurs segments de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA sont particulièrement concentrés. Les entreprises qui disposent d'une part de marché très élevée et d'une position protégée par des barrières à l'entrée ont toutes chances de détenir un très fort pouvoir de marché (OCDE, 2022^[134]), ce qui accroît le risque que des entreprises abusent de leur pouvoir de marché¹².

107. Pour déterminer s'il y a abus, le point de départ pour les autorités est de prouver l'existence d'une position dominante (aussi appelée pouvoir monopolistique). La position dominante est souvent définie comme la capacité à agir dans une large mesure indépendamment de ses concurrents, de ses clients et de ses fournisseurs (autrement dit, à exercer un pouvoir de marché) (OCDE, 2021^[135]). Elle peut être mesurée par la capacité à obtenir durablement des profits élevés supérieurs aux coûts (rendement raisonnable des capitaux compris). Certaines juridictions ont fixé des seuils fondés sur la part de marché qui permettent aux autorités de la concurrence d'établir la position dominante d'une entreprise (OCDE, 2025^[136]).¹³

108. En pratique, qu'il y ait présomptions structurelles ou non, l'évaluation de la position dominante commence généralement par une définition du marché pertinent. Dans plusieurs couches de la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA, il semble très probable que le seuil de position dominante soit atteint, étant donné que, le long de cette chaîne d'approvisionnement, plusieurs fournisseurs ont des parts de marché proches d'une situation de monopole pour certaines technologies et dégagent d'importantes marges bénéficiaires (Narechania et Sitaraman, 2023^[43]). Dans ce cas de figure, l'un des aspects essentiels pour les autorités de la concurrence pourrait être la nature dynamique du marché : elles pourraient ainsi axer leur analyse des parts de marché sur la part des commandes à terme et non sur les données sur les années les plus récentes.

109. L'une des caractéristiques des chaînes d'approvisionnement de l'IA mises en évidence plus haut dans cette note est le niveau élevé d'intégration verticale et de concentration (et vraisemblablement de pouvoir de marché) à différents niveaux de la chaîne d'approvisionnement. Ces conditions créent un risque que les entreprises utilisent leur position dans un marché pour fausser la concurrence en leur faveur dans un autre. Ce risque de pratiques d'éviction pourrait prendre différentes formes : refus pur et simple de fourniture, recours à des ventes liées ou groupées, application de remises ou autres stratégies de prix, par exemple.

110. Au cours des précédentes vagues de progrès dans le domaine de l'informatique, de nombreux exemples de ventes liées ou groupées utilisées de façon potentiellement anticoncurrentielle ont été répertoriés. Ces affaires n'ont pas toujours abouti, ce qui montre la difficulté pour les autorités de la

concurrence de porter des affaires devant les tribunaux. Par exemple, IBM a été accusé de lier la vente de ses composants de mémoire à ses CPU dans les années 1970 (le tribunal s'est cependant prononcé en faveur d'IBM en se fondant sur le fait que l'intégration était technologiquement supérieure) (Rowles, 2000^[137]). D'autres affaires, en revanche, ont donné lieu à des sanctions. Par exemple, la Commission européenne a infligé une amende de 497 millions EUR à Microsoft pour avoir groupé le lecteur Media Player avec son système d'exploitation Windows (EU, 2007^[138]), verrouillant ainsi le marché des lecteurs multimédia. Google a reçu une amende de 4.34 milliards EUR pour avoir lié son moteur de recherche et son navigateur Chrome au système d'exploitation Android, profitant de sa position dominante sur les systèmes d'exploitation mobiles pour obtenir un avantage dans les marchés des moteurs de recherche et des navigateurs (UE, 2018^[139]).

111. S'agissant de l'infrastructure d'IA, des pratiques de ventes groupées ou liées pourraient apparaître à différents niveaux. Par exemple, la plupart des modèles d'IA mobilisent des ressources infonuagiques où l'accès aux capacités de calcul est loué à des parties tierces et de plus en plus spécialisé pour le développement de modèles et l'entraînement dans ce domaine. Cette informatique infonuagique avancée est principalement proposée par trois hyperscalers, à savoir Google, Microsoft et Amazon (OCDE, 2025^[5]). Les relations verticales où les fournisseurs de services infonuagiques participent aussi au développement et au déploiement de modèles et d'applications d'IA pourraient également faire apparaître des problèmes de concurrence. Si une entreprise a un pouvoir de marché suffisant sur le secteur des services infonuagiques en amont, elle pourrait, en groupant son modèle d'IA en aval à cette infrastructure, largement limiter la capacité des développeurs de modèle à se livrer concurrence de manière indépendante. Un autre risque est que les puces d'IA soient groupées avec d'autres composants. En outre, la fourniture de produits de matériel informatique complémentaires peut entraîner un risque pour la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA. Alors que les entreprises commencent à proposer des produits de matériel informatique complémentaires dans la fourniture de technologie de centre de données, il y a un risque que, si un fournisseur est en position dominante dans un marché où il y a des barrières importantes à l'entrée, il puisse utiliser cette position pour gagner des parts de marché dans d'autres produits de matériel informatique complémentaires¹⁴.

112. Les autorités devraient être attentives au risque d'utilisation de stratégies de prix, comme des remises conditionnelles, dont les incitations pourraient viser à favoriser une relation d'exclusivité (OCDE, 2016^[140]). De tels cas se sont produits lors de précédentes vagues de progrès dans le domaine des puces. Par exemple, l'UE a pris des mesures contre Intel lui reprochant la structure de ses rabais, mais cette décision a ensuite été annulée en appel (Cour de justice de l'Union européenne, 2024^[141]). L'Encadré 6 présente un résumé de l'affaire, laquelle montre comment une pratique de prix peut à la fois être perçue comme une cause possible d'éviction et peut créer des gains d'efficience et souligne la nécessité de procéder à une analyse économique minutieuse.

Encadré 6. Affaire des rabais consentis par Intel

Avant la dernière vague de progrès dans les capacités de calcul pour l'IA, les CPU étaient la principale technologie de calcul moderne. Intel était le fabricant dominant dans ce secteur et AMD, un rival plus petit.

En 2009, la Commission européenne a infligé une amende de 1.06 milliard EUR à Intel en application de l'article 102 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) pour abus de position dominante sur le marché des CPU x86. La Commission reprochait à Intel d'avoir accordé des rabais de fidélité à des fabricants d'ordinateurs (comme Dell, HP ou Lenovo) pour pousser à une relation d'exclusivité et évincer ses concurrents, spécialement AMD.

L'affaire a fait l'objet de plusieurs appels et la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) a fini par annuler la décision de la Commission en 2024. Cet arrêt a souligné la nécessité de réaliser une analyse économique minutieuse de ce type de pratique de façon générale et, en particulier, pour pouvoir répondre de manière suffisante à tous les arguments économiques avancés par le défendeur.

La principale théorie concernant ces affaires de rabais est que la pratique réduit la part de marché que les concurrents peuvent se disputer et que les rabais conditionnels peuvent aboutir à une situation où le prix effectif que les concurrents devraient proposer aux clients est si faible que l'entrée d'une entreprise sur le marché ou son développement est impossible.

Note : La Commission européenne a aussi pris jugement contre Intel pour avoir abusé de sa position dominante en payant des fournisseurs pour retarder des produits. Ces constatations de restrictions pures et simples de la concurrence n'ont pas été infirmées en appel.

Source : Arrêt de la cour (cinquième chambre) 2024, Commission européenne contre Intel Corporation, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:62022CJ0240> ; OCDE (2016^[140]), Rabais de fidélité <https://doi.org/10.1787/fd9e16da-en>.

113. Comme souligné plus haut, les précédentes vagues technologiques ont été marquées par des plaintes et des enquêtes concernant des pratiques d'exclusion, notamment des ventes liées et des rabais. Les affaires de ce type sont à l'évidence complexes et il s'est avéré difficile par le passé de les porter devant un tribunal. Cependant, les autorités ne devraient pas pour autant cesser d'évaluer les impacts de tarifications susceptibles d'avoir un effet d'éviction. En revanche, elles devraient veiller à disposer de théories du préjudice claires. La difficulté à porter des affaires concernant des marchés en développement si rapide devant un tribunal tient au temps nécessaire pour le faire, c'est pourquoi les mesures d'exécution doivent s'accompagner d'activités de promotion de la concurrence le cas échéant.

4.2. Contrôle des fusions

114. La chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA connaît une innovation technologique rapide et une croissance sans précédent. Dans un tel environnement, les fusions-acquisitions et les partenariats stratégiques sont devenus des instruments majeurs pour des intervenants du secteur désireux de sécuriser et de gérer efficacement leurs chaînes d'approvisionnement. Ces transactions peuvent se traduire par des gains d'efficacité, et présentent certains avantages pour les jeunes pousses en leur permettant d'avoir accès à des sources d'investissement pour financer leur stratégie en matière de croissance et de recherche-développement. Néanmoins, elles sont également susceptibles de poser de sérieux problèmes de concurrence (OCDE, 2020^[142]). Un contrôle efficace des fusions est donc important pour entraver tout accord anticoncurrentiel¹⁵.

115. Comme on l'a vu à la section 3, le secteur se caractérise par un degré élevé de concentration, des niveaux croissants d'intégration verticale et d'investissements, ainsi qu'une multiplication des partenariats. Un tel contexte exige que les autorités de la concurrence examinent soigneusement les opérations, même lorsque les entreprises concernées ne sont pas en concurrence directe. Plusieurs enquêtes sur les fusions ont d'ailleurs déjà été menées au sein de la chaîne d'approvisionnement. L'Encadré 7 présente à cet égard deux enquêtes récentes sur des acquisitions concernant différents niveaux de la chaîne, pour lesquelles les autorités se sont intéressées à des scénarios anticoncurrentiels verticaux et congloméraux.

Encadré 7. Exemples récents d'enquêtes relatives à des fusions non horizontales dans l'infrastructure d'IA

Fusion Mellanox/Nvidia

La fusion entre Nvidia et Mellanox, valorisée à 6,9 milliards USD et bouclée en 2020, a été examinée par plusieurs autorités de la concurrence, qui se sont concentrées sur des scénarios anticoncurrentiels congloméraux. Cette transaction concernait Nvidia, premier fournisseur de GPU utilisés dans les centres de données, et Mellanox, l'une d'une principales sources d'approvisionnement en interconnexions réseau pour ces centres.

En décembre 2019, la Commission européenne a autorisé sans condition ce projet de fusion, n'ayant recensé que des problèmes verticaux limités, sans aucun chevauchement horizontal. Elle a toutefois axé son examen sur des scénarios anticoncurrentiels congloméraux et en a conclu qu'en pratique, même si Nvidia présentait la motivation et la capacité nécessaires pour tirer parti des produits de Mellanox, l'opération ne toucherait qu'une fraction réduite du marché des GPU et n'aurait de fait pas d'incidence significative sur la concurrence.

En avril 2020, l'autorité chinoise de la concurrence, la SAMR, a accordé son autorisation sous conditions au terme d'un an d'examen de phase II. Elle a recensé des effets congloméraux dans les marchés voisins, où l'entité issue de la fusion détiendrait des parts dominantes. Afin d'atténuer les risques de ventes liées, de ventes groupées, et d'éviction du marché, la SAMR a dans ces circonstances imposé des mesures comportementales, exigeant notamment des engagements en faveur de conditions d'approvisionnement équitables, raisonnables et non discriminatoires, du maintien de l'interopérabilité, et de la protection des informations confidentielles de tiers. Elle a également demandé à Nvidia de préserver la séparation opérationnelle entre les équipes GPU et Interconnexions réseau et de maintenir ses engagements en matière de technologie *open source*. Par ailleurs, la SAMR aurait récemment ouvert une procédure antitrust sur d'éventuelles violations des engagements convenus en 2020.

Fusion ARM/Nvidia

Annoncé en 2020, ce projet de fusion prévoyait l'acquisition d'ARM par Nvidia auprès de SoftBank pour un montant de 40 milliards USD. ARM fournit des architectures de puces largement utilisées dans l'ensemble du secteur technologique, y compris par les concurrents de Nvidia. Ce rapprochement posait d'importants problèmes de concurrence au niveau mondial et faisait notamment craindre que Nvidia puisse restreindre l'accès à la technologie d'ARM ou fausser la concurrence dans les marchés en aval comme les centres de données.

Ces problèmes de concurrence portaient principalement sur les préjudices que pourraient causer aux rivaux de Nvidia des stratégies d'éviction, tels que des restrictions d'accès à la propriété intellectuelle des CPU d'ARM et des entraves à l'interopérabilité de produits connexes. La théorie retenue était qu'un tel rapprochement pourrait à terme profiter aux activités aval de Nvidia et augmenter ses bénéfices. Les effets verticaux et congloméraux, particulièrement pertinents en ce qui concerne l'infrastructure

d'IA, étaient perçus comme un risque potentiel de restriction d'accès aux CPU, aux contrôleurs d'interface réseau et aux GPU, qui serait susceptible d'affaiblir l'efficacité des transferts de données et les performances des serveurs.

Après plusieurs enquêtes poussées et problèmes soulevés par différentes autorités de la concurrence, y compris la CMA (Royaume-Uni), la FTC (États-Unis) et la Commission européenne, Nvidia et SoftBank ont renoncé à leur transaction en février 2022.

Source : Commission européenne (2019), Affaire M.9424 – NVIDIA / MELLANOX, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m9424_778_3.pdf; Garrod et al. (2020), Nvidia/Mellanox: China's Close Scrutiny of Semiconductor Deals Continues, <https://www.akingump.com/en/insights/alerts/nvidiamellanox-chinas-close-scrutiny-of-semiconductor-deals-continues>; Perrone, H. (2025), « Chips in on a merger: The Arm-Nvidia case », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 98, p. 103130, <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2024.103130>.

116. Au même titre que les préoccupations d'ordre vertical et congloméral, les acquisitions de concurrents naissants et les éventuelles acquisitions prédatrices pourraient aussi poser problème en matière de contrôle des fusions dans l'infrastructure d'IA. Une acquisition prédatrice correspond à l'achat stratégique d'entreprises naissantes ou potentiellement concurrentielles dans l'intention de neutraliser des menaces futures, souvent en interrompant le processus d'innovation de ces entités ou en les intégrant dans un écosystème plus vaste. Comme on l'a vu à la section 3, les marchés de l'infrastructure d'IA appellent un haut niveau d'innovation, les technologies de pointe conférant souvent des positions dominantes dans un segment. Dans ce contexte, les entreprises en place peuvent chercher à acquérir de jeunes pousses de petite taille à titre défensif, ce qui risque d'entraver le dynamisme de la concurrence et de consolider encore les positions de ces acteurs établis au sein des principales couches de la pile IA. Néanmoins, eu égard aux besoins potentiels considérables de capitaux nécessaires au fonctionnement du secteur de l'IA, et aux gains d'efficacité que peuvent générer de telles transactions, les autorités doivent s'appuyer davantage sur des éléments qualitatifs, notamment en analysant des documents internes de l'acquéreur pour comprendre l'étendue de toute menace perçue. En outre, l'analyse de l'évaluation de la transaction peut fournir des informations complémentaires (OCDE, 2020^[142]).

117. Bien que ce rapport se concentre sur les marchés de l'infrastructure d'IA, qui consistent principalement en équipements informatiques physiques, ces marchés d'infrastructures sont aussi tributaires des connaissances et des compétences de membres essentiels du personnel. De plus, les marchés de l'infrastructure d'IA ont vu s'intensifier ces derniers temps les efforts visant à acquérir des effectifs clés, tels que les chercheurs, les ingénieurs et les cadres dirigeants¹⁶. Ces transactions par lesquelles les entreprises peuvent chercher à recruter des équipes de collaborateurs clés sont susceptibles de redéfinir fortement la dynamique concurrentielle. Même si les politiques d'embauche et de licenciement ne sont généralement pas au centre des dispositifs de fusion, les autorités de la concurrence ont commencé à analyser les pratiques en la matière (Federle et de Amorin, 2024^[143]), notamment lorsque l'acquisition de personnel conduit à une dégradation de la concurrence existante ou potentielle.

118. La CMA, et le Bundeskartellamt par exemple, ont précédemment examiné l'accord conclu entre Microsoft, prestataire de services infonuagiques, et Inflection, entreprise spécialisée dans l'intelligence artificielle et le développement de modèles connexes. La CMA a conclu que le recrutement de personnel clé et l'obtention de licences de propriété intellectuelle constituaient une fusion, estimant néanmoins que la transaction était peu susceptible de se solder par un scénario réaliste de dégradation substantielle de la concurrence (Competition and Markets Authority, 2025^[144]). Le Bundeskartellamt a pour sa part considéré que cette fusion n'atteignait pas les seuils nationaux requis pour qu'elle soit soumise à examen (Bundeskartellamt, 2024^[145]).

119. Ces opérations d'« acqui-hiring » (visant l'acquisition de compétences) et autres transactions qui touchent de jeunes pousses innovantes ont mis en évidence une possible lacune dans les cadres existants pouvant permettre aux investissements stratégiques, aux coentreprises, ou aux accords de fourniture exclusive d'échapper aux procédures de contrôle des fusions. L'ancienne vice-présidente exécutive de la Commission européenne, Margrethe Vestager, a fait observer à cet égard que certaines opérations d'acquisition du secteur technologique importantes du point de vue de la concurrence méritaient de faire l'objet d'un examen bien qu'elles n'atteignent pas les seuils requis par le règlement de l'UE sur les concentrations (Commission européenne, 2024^[146])¹⁷. Plusieurs autorités ont dès lors commencé à se doter de pouvoirs de contrôle leur conférant la possibilité d'examiner les fusions même quand ces opérations ne respectent pas les seuils obligatoires (Bary, 2025^[147]). L'utilisation de ces pouvoirs devrait cependant être pesée avec soin compte tenu de l'insécurité juridique susceptible d'en découler en cas d'application incohérente ou d'usage excessif.

4.3. Études de marché

120. Les études de marché sont un instrument souple de la panoplie des autorités de la concurrence permettant d'analyser s'il existe des problèmes de concurrence dans un secteur donné, en dehors des enquêtes relatives à l'exécution du droit ou du processus de contrôle des fusions (OCDE, 2018^[148]). Utiliser cet outil pour explorer la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA permet d'étoffer les connaissances dont disposent les services des autorités concernées. En outre, déployer des efforts énergiques lors des premières phases de développement peut faciliter la détection de certains problèmes, susceptibles d'être résolus avant qu'il ne soit plus possible de corriger la dynamique de marché – une critique fréquemment formulée à l'égard des dispositions prises par les autorités de la concurrence face aux plateformes numériques ces deux dernières décennies.

121. Plusieurs études de marché ayant trait à l'IA et au marché de l'infrastructure infonuagique ont été réalisées, notamment en France, au Japon, en Corée, aux Pays-Bas, au Danemark, aux États-Unis et au Royaume-Uni. Ces études, axées jusqu'à présent sur le segment infonuagique du marché, ont mis en évidence un certain nombre de problèmes, dont les suivants (OCDE, 2025^[5]) :

- barrières au changement de fournisseur, y compris par l'application de frais de sortie ;
- licences restrictives imposant des surcoûts pour l'utilisation de logiciels clés sur les plateformes de la concurrence ;
- problèmes liés aux crédits infonuagiques, qui peuvent faire chuter les prix à des niveaux tels que les concurrents de plus petite taille ne sont pas en mesure de rivaliser ;
- problèmes relatifs aux ventes groupées et aux ventes liées.

122. Les problèmes de concurrence rencontrés dans le secteur de l'infonuagique ont été examinés de façon plus poussée dans le récent document d'orientation de l'OCDE intitulé « Concurrence dans l'offre de services d'informatique en nuage » (OCDE, 2025^[5]) et ne sont pas repris en détail dans la présente note.

123. Jusqu'à présent, aucune autorité de la concurrence ne semble avoir réalisé d'étude de marché exclusivement axée sur les semi-conducteurs appliqués à l'IA ou sur la chaîne d'approvisionnement réservée au calcul. Néanmoins, ces thématiques sont de plus en plus abordées dans le cadre d'études plus larges portant sur l'infrastructure infonuagique, les partenariats dans le domaine de l'IA, et les écosystèmes numériques.

124. Une étude est toutefois en cours en France sur l'accès à l'énergie des acteurs de l'IA. D'autres ont également été menées sur l'IA générative, passant en revue les problèmes potentiels de concurrence en amont. Parmi ces études, on compte celles réalisées par la France (Autorité de la concurrence, 2024^[108]), le Japon (JFTC, 2025^[149]), la Corée (KFTC, 2024^[150]), le Portugal (Autoridade de Concorrença,

2023_[151]), le Canada (Bureau de la concurrence Canada, 2025_[152]) et le Royaume-Uni (Competition and Markets Authority, 2024_[99]).

125. Ces études ont notamment conduit aux conclusions suivantes :

- La promotion de la concurrence sur les marchés de l'IA générative est intrinsèquement liée à la promotion de la concurrence sur ces marchés en amont (Autoridade de Concorrença, 2023_[151]).
- Les problèmes potentiels concernent notamment le risque d'abus de position dominante par des fournisseurs de composants informatiques, le risque de « verrouillage » vis-à-vis des plateformes infonuagiques, et un manque de transparence dans les investissements et les partenariats (Autorité de la concurrence, 2024_[108]).
- Si de grandes entreprises technologiques contrôlent des ressources essentielles au développement de l'IA, de telles positions pourraient conduire à des pratiques d'exclusion qui limitent la concurrence (Bureau de la concurrence Canada, 2025_[152]).
- L'accès à la puissance de calcul reste essentiel pour l'élaboration et le déploiement des modèles d'IA, en particulier pour l'entraînement de la plupart des modèles de pointe. Au Royaume-Uni, certaines parties prenantes ont signalé une offre limitée de puces accélératrices d'IA et mis en avant l'importance potentielle de nouveaux modèles d'IA plus petits qui pourraient avoir des conséquences pour les besoins en matière d'accès à la puissance de calcul (Competition and Markets Authority, 2024_[99]).
- Les dynamiques concurrentielles peuvent différer dans les puces destinées à l'IA entre les phases d'entraînement et d'inférence. En phase d'entraînement, les GPU Nvidia continuent de détenir une part significative du marché mondial en raison de facteurs tels que les environnements de développement ou l'écosystème logiciel CUDA, et il est fort probable qu'à l'avenir, Nvidia conservera son titre de numéro un sur ce segment. En revanche, en phase d'inférence, la concurrence pourrait bien s'intensifier à plus long terme. Un changement d'écosystème implique néanmoins des coûts substantiels, ce qui peut freiner le basculement vers d'autres GPU, même s'il existe des produits concurrents comparables (JFTC, 2025_[149]).
- Il existe d'importantes économies d'échelle et de gamme, d'éventuels effets de réseau et des avantages à être précurseur dans la prestation de services infonuagiques et la fourniture de GPU. Ces facteurs peuvent constituer des obstacles importants à l'entrée sur le marché coréen (KFTC, 2024_[150]).

126. Au regard de l'importance et de l'ampleur internationale de la chaîne d'approvisionnement, les études de marché pourraient constituer de précieux instruments pour veiller à ce que les autorités de la concurrence disposent des informations nécessaires à la détection d'éventuelles conduites anticoncurrentielles de nature à justifier une enquête. Ces études peuvent également servir de base aux recommandations adressées aux pouvoirs publics en vue d'interventions *ex ante*. Même si, dans de nombreux pays, les études de marché permettent seulement d'élaborer des recommandations, plusieurs juridictions disposent également de pouvoirs d'enquête qui leur confèrent la capacité d'intervenir sur les marchés et de se saisir des questions de concurrence, sans devoir constater d'infraction à la loi (OCDE, 2024_[4]). Une option moins contraignante pourrait consister à recueillir des informations en effectuant une veille. Cette démarche pourrait prendre différentes formes, allant du simple fait de consacrer du temps à suivre les dernières évolutions du domaine à l'instauration d'un dialogue avec les opérateurs du marché (OCDE, 2024_[4]). Le suivi et la collecte d'informations pourraient constituer une première étape relativement simple pour comprendre si le secteur requiert une analyse plus approfondie. Ce suivi pourrait être étayé par l'accès à des compétences adéquates susceptibles d'être apportées par du personnel spécialisé (OCDE, 2024_[4]).

4.4. Promotion et coopération

127. L'infrastructure d'IA est de nature très dynamique et suscite un vif intérêt auprès des pouvoirs publics et des entreprises. La promotion peut jouer un rôle important en veillant à ce que les marchés soient structurés de la manière la plus favorable possible à la concurrence. Elle peut recouvrir plusieurs axes comme le dialogue avec les acteurs du marché et les interactions avec les pouvoirs publics.

4.4.1. Promotion auprès des intervenants du marché

128. L'un des inconvénients des outils traditionnels d'application du droit sur les ententes est qu'ils peuvent tarder à donner des résultats (von Thun et Hanley, 2024^[153]). Dans des marchés de l'infrastructure d'IA en rapide évolution, les actions de promotion de la concurrence pourraient contribuer de manière significative à concilier la nécessité de faire respecter le droit et les réalités du marché avant que tout risque de comportement anticoncurrentiel ne se concrétise.

129. Des actions de promotion efficaces peuvent permettre de renforcer la confiance et de susciter une prise de conscience parmi les acteurs du marché, en encourageant les lanceurs d'alerte, les plaignants et les demandeurs de clémence à se manifester (OCDE, 2023^[154]). Dans l'infrastructure d'IA, où les cas d'abus peuvent être subtils ou opaques aux yeux des autorités en raison de la nature extrêmement technique du marché, les initiés constitueront souvent la meilleure source d'informations exploitables. En établissant le dialogue avec les développeurs, les start-up et les fournisseurs d'infrastructures, les autorités peuvent mieux appréhender les risques naissants et les goulets d'étranglement concurrentiels, tels qu'un accès discriminatoire à la puissance de calcul ou des pratiques exclusives de ventes groupées.

130. Enfin, les actions de promotion peuvent avoir un effet dissuasif. Les déclarations publiques, documents d'orientation et instruments juridiques non contraignants sont propres à communiquer les priorités en matière d'application du droit, et à influencer le comportement des entreprises. Dans le calcul de l'IA, où les entreprises peuvent être tentées de tirer parti du contrôle de l'infrastructure pour évincer la concurrence, les actions de promotion visibles sont susceptibles de décourager la manifestation de telles pratiques. Cependant, à elles seules, les actions de promotion ne suffisent pas, et pour assurer un effet réellement dissuasif, les autorités devront prendre des mesures efficaces contre les pratiques anticoncurrentielles le cas échéant.

4.4.2. Promotion auprès d'autres organes publics

131. Comme on l'a vu à la section 2, les gouvernements et autorités vont probablement chercher à mettre en œuvre des lois et réglementations qui touchent l'infrastructure d'IA à travers différents angles de l'action publique. Il pourrait s'agir par exemple de l'incidence de cette infrastructure sur l'environnement du fait de sa consommation d'eau et d'énergie.

132. Les autorités de la concurrence peuvent avoir un rôle à jouer en veillant à ce que les interventions des pouvoirs publics soient proportionnées. L'adoption de règles très rigides ou prescriptives, notamment celles qui favorisent les grandes entreprises verticalement intégrées, peut créer des obstacles pour les acteurs de plus petite taille et les nouveaux entrants dans l'écosystème du calcul de l'IA. Les actions de promotion peuvent contribuer à l'élaboration d'une réglementation fondée sur les risques, proportionnée et favorable à l'innovation, garantissant une coordination adéquate entre la politique de concurrence et les autres objectifs de l'action publique. Le Manuel de l'OCDE pour l'évaluation de la concurrence (OCDE, 2019^[155]) définit un cadre auquel les autorités de la concurrence et les pouvoirs publics peuvent se référer pour examiner les projets de loi et de règlement et promouvoir une intensification de la concurrence dans leur économie, favorisant une baisse des prix, un éventail de choix plus large, et des biens et services de meilleure qualité.

133. Comme indiqué plus en détail à la section 2, différentes juridictions ont adopté des lois visant à stimuler la fabrication nationale de puces ou à imposer des contrôles à l'exportation. Les autorités de la concurrence ont également un rôle à jouer pour faire en sorte que les décisions en matière de placement et de politique commerciale soient les plus favorables à la concurrence, en cherchant à y intégrer, dans la mesure du possible, le principe de neutralité concurrentielle (OCDE, 2024^[156]). Les autorités peuvent également mener des actions de sensibilisation visant à s'assurer que les administrations publiques responsables de décisions importantes relatives aux marchés et aux investissements sont tout à fait prêtes à traiter les procédures d'appel d'offres sans s'exposer à des risques de collusion (OCDE, 2025^[133]).

4.4.3. Coopération

134. Presque toute la chaîne de l'infrastructure d'IA est constituée de marchés internationaux. Compte tenu de la nature transnationale de la chaîne d'approvisionnement, les mesures d'application du droit, les contrôles des fusions et les interventions des pouvoirs publics dans une juridiction peuvent avoir des implications à l'échelle mondiale. En conséquence, les autorités de la concurrence du monde entier reconnaissent la nécessité d'un renforcement de la coopération internationale. L'UE, la CMA au Royaume-Uni, le DoJ et la FTC aux États-Unis ont récemment publié une déclaration commune sur les modèles et les fondements de l'IA. Ces instances ont recensé plusieurs risques pour la concurrence dans le domaine de l'infrastructure d'IA, notamment la concentration d'intrants essentiels, tels que les puces spécialisées et la puissance de calcul substantielle. Elles ont également énoncé des principes visant à protéger la concurrence dans l'écosystème de l'IA, notamment la loyauté, l'interopérabilité et le choix (UE, CMA, US FTC & US DOJ, 2024^[157]). De même, le G7 a publié un communiqué sur la concurrence numérique pointant également le risque de goulets d'étranglement concurrentiels en matière de disponibilité et d'accès aux intrants essentiels, notamment l'infrastructure de calcul et les puces spécialisées (G7 Italia, 2024^[158]). Il a mis en avant des principes tels que l'accès équitable aux intrants clés comme les puces d'IA et a appelé à une application vigoureuse de la législation sur les ententes et à un renforcement de la coopération (G7 Italia, 2024^[158]).

135. Avec l'évolution des marchés de l'infrastructure d'IA, une coopération plus étroite sera essentielle pour veiller à ce que les mesures correctives des affaires de fusion, les enquêtes sur les abus de position dominante ainsi que les interventions réglementaires soient efficaces et cohérentes dans les différentes juridictions. Des approches divergentes peuvent augmenter les coûts de conformité pour les entreprises, étouffer l'innovation, et accentuer le risque de problèmes de concurrence persistants dans certaines régions.

136. En plus des initiatives visant à réduire les divergences inutiles, la cohérence des marchés et la complexité des technologies sont autant d'occasions pour les autorités de partager leurs connaissances, leurs analyses et leur expertise (OCDE, 2024^[159]).

137. Compte tenu des liens d'interdépendance existant entre l'infrastructure d'IA et d'autres secteurs réglementés tels que l'énergie, les télécommunications et la gouvernance des données, les autorités de la concurrence pourraient également avoir besoin de se coordonner avec d'autres instances nationales. Le développement et l'exploitation des centres de données, par exemple, reposent fortement sur l'accès à des sources d'approvisionnement en énergie stables et évolutives, tandis que le calcul haute performance est souvent tributaire d'une connectivité avancée et d'une largeur de bande réglementée par les autorités des télécommunications. Avec le changement d'échelle de l'infrastructure d'IA, certains problèmes tels que l'accès au réseau, l'attribution du spectre, et les incidences sur l'environnement peuvent s'entrecroiser avec des questions de concurrence, notamment en cas de goulets d'étranglement dans l'infrastructure ou d'accords sur un accès préférentiel. Un suivi coordonné peut permettre d'assurer la cohérence des mesures d'application du droit et des interventions publiques, d'éviter les lacunes réglementaires et de favoriser l'instauration de règles du jeu équitables au sein des différents secteurs concernés.

4.5. Réglementation possible

138. Comme on l'a vu à la section 3, la chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA est complexe et dynamique, ce qui peut rendre difficile l'application du droit. Les affaires d'abus de position dominante notamment peuvent se révéler délicates et chronophages (OCDE, 2021^[160]). Or, dans des secteurs en rapide évolution comme celui de l'infrastructure d'IA, tout retard de prise en charge risque de rendre inefficace l'application du droit, confirmant pour certains la nécessité de pouvoir disposer d'instruments réglementaires plus flexibles et préventifs (Narechania et Sitaraman, 2023^[43]).

139. Ces dernières années, plusieurs juridictions ont entrepris de mettre en œuvre des régimes réglementaires *ex ante* dans les marchés numériques¹⁸. La législation de chaque juridiction est rédigée de manière différente, ces régimes ayant toutefois généralement été conçus en réaction aux plateformes numériques, et non à l'infrastructure physique ou au matériel informatique. C'est pourquoi bon nombre de dispositions existantes ne s'appliqueront pas à l'infrastructure d'IA (en dehors des plateformes infonuagiques qui peuvent être partiellement concernées) (OCDE, 2025^[5]).

140. Des appels ont déjà été émis en faveur d'interventions réglementaires *ex ante* similaires dans l'infrastructure d'IA. Certains spécialistes ont notamment suggéré que la concurrence pourrait être améliorée en imposant des obligations d'accès aux fournisseurs d'infrastructures dominants (comme les fabricants de puces) (Narechania et Sitaraman, 2023^[43]). L'adoption de telles dispositions empêcherait en effet selon eux les entreprises qui fournissent des intrants essentiels d'avantager certains clients par rapport à d'autres, favorisant ainsi un accès et une concurrence équitables en aval. Ces réglementations ont généralement été observées dans d'autres secteurs d'infrastructures plus traditionnels tels que les télécoms où les fournisseurs en situation de monopole ont souvent été soumis à des dispositions en faveur de conditions d'approvisionnement équitables, raisonnables et non discriminatoires, ou bien dans le cadre de l'établissement de normes au sein des secteurs industriels ayant recours aux brevets (Silva, 2025^[161]). Il est difficile de déterminer si ces approches réglementaires traditionnelles conviendraient dans le cas de l'infrastructure d'IA compte tenu de la rapidité des évolutions techniques. En outre, bien que ces dispositions permettent d'élargir les circonstances dans lesquelles les fournisseurs doivent s'abstenir de toute discrimination, leur mise en œuvre pourrait se heurter à d'éventuelles difficultés, notamment lorsqu'il s'agit de définir des termes comme « équitable » et « raisonnable » dans une industrie qui consacre des sommes aussi considérables à la recherche-développement.

141. Certains spécialistes ont également proposé d'utiliser la standardisation et l'interopérabilité pour favoriser une concurrence efficace au sein de la pile IA (von Thun et Hanley, 2024^[153]), cette démarche s'inscrivant principalement dans le cadre de la promotion de l'interopérabilité dans l'infonuagique. Toutefois, des problèmes d'interopérabilité se posent aussi dans l'infrastructure d'IA s'il est nécessaire de passer d'un composant à un autre (tel qu'un jeu de puces, par exemple). L'adoption de standards et de systèmes interopérables peut favoriser la concurrence en réduisant les coûts liés au changement de fournisseur, mais ce processus présente certains risques potentiels. La standardisation par exemple pourrait simplement consolider l'ancrage des systèmes pris en charge par les fournisseurs dominants (Perez, 2017^[162]). Compte tenu de ces difficultés et de l'évolution rapide que continue de connaître le secteur, les autorités devraient songer à faire preuve de prudence lorsqu'elles militent en faveur de standards lors des phases initiales de développement du marché. Elles pourraient plutôt envisager de solliciter le soutien des pouvoirs publics au développement de technologies *open source* propres à offrir une alternative aux technologies propriétaires, servant ainsi de base potentielle à de futurs standards.

142. Plus largement, bien que les réglementations puissent stimuler la concurrence et l'innovation, elles entraînent également un coût pour les intervenants du marché et sont susceptibles d'avoir des conséquences imprévues. Certains commentateurs avancent qu'une intervention précoce peut se révéler inutile. Hagi et Wright (2025^[163]) par exemple soutiennent que chaque acteur important qui se trouve en position de force dans une couche de la pile est très enclin à favoriser une banalisation

(« commoditisation ») de l'offre dans d'autres strates, notamment celles où il est moins bien loti. Hagiú et Wright (2025^[163]) suggèrent qu'il pourrait à terme exister au moins sept grands acteurs opérant à des niveaux multiples (peut-être tous) de la pile IA, ce qui marquerait une nette amélioration par rapport à d'autres marchés numériques.

143. Avant d'envisager toute intervention, les autorités pourraient devoir recueillir des éléments plus solides qui démontreraient que le risque de restriction d'accès ou de distorsion de la concurrence par les entreprises est suffisamment élevé et que les outils traditionnels d'application du droit ne sont pas assez réactifs pour résoudre les problèmes posés (Meyers et Bourreau, 2025^[123]).

5 Conclusion

144. L'IA est une technologie à usage général de plus en plus critique et capable de perturber des marchés très divers. La chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure qui sous-tend l'IA, y compris les centres de données et les ressources de calcul qu'ils abritent, attire des niveaux d'investissements sans précédent.

145. La chaîne d'approvisionnement de l'infrastructure d'IA se caractérise à la fois par une innovation rapide et par plusieurs particularités structurelles susceptibles de poser des problèmes de concurrence. Les entreprises situées le long de la chaîne, qui va de la conception des semi-conducteurs aux services de calcul fondés sur l'infonuagique, investissent massivement dans la recherche, le développement et le déploiement, favorisant ainsi des progrès technologiques rapides. Cependant, à de nombreux niveaux, la chaîne d'approvisionnement présente d'importantes barrières à l'entrée en raison de l'intensité en capital, de la complexité technique et des économies d'échelle nécessaires. Plusieurs niveaux de la chaîne sont déjà fortement concentrés, et la tendance à l'intégration verticale et conglomérale se renforce, les entreprises cherchant à contrôler de multiples stades de la chaîne de valeur. Les partenariats stratégiques et les accords exclusifs deviennent également plus fréquents, ceux-ci pouvant renforcer des positions existantes et influencer l'accès à des intrants critiques.

146. En plus de ces caractéristiques structurelles, l'importance stratégique de l'IA pour la compétitivité et la sécurité nationales a conduit les pouvoirs publics à intervenir davantage au sein de la chaîne d'approvisionnement. Les investissements publics, les initiatives réglementaires et les actions de politique industrielle influencent la dynamique de marché dans des domaines tels que la fabrication de puces, le développement des centres de données et l'accès à la puissance de calcul. Bien que ces interventions puissent viser à soutenir l'innovation et la résilience, elles sont également susceptibles de peser sur les conditions de concurrence, en particulier lorsqu'elles interviennent dans le contexte d'une concentration de marché existante ou qu'elles renforcent des positions déjà solides sur le marché.

147. Jusqu'à présent, les autorités de la concurrence ont principalement axé leurs études de marché sur les services infonuagiques et les couches de la chaîne de valeur relatives à la modélisation d'IA. L'analyse des segments en amont pourrait toutefois être approfondie, ce qui permettrait de mieux comprendre comment l'infrastructure influence la dynamique concurrentielle. Compte tenu de la nature internationale de ces marchés, les autorités de la concurrence devraient examiner s'il est possible de coordonner les initiatives en la matière. Même si les actions relatives à l'application du droit dans ce domaine restent limitées, plusieurs enquêtes initiales ont été lancées. Les autorités sont également confrontées à des choix stratégiques sur la manière d'appréhender la multiplication des partenariats, coentreprises et accords de long terme conclus dans la chaîne d'approvisionnement. Il leur faut notamment se demander si de telles transactions doivent être examinées dans le cadre de dispositifs de contrôle des fusions ou en tant qu'accords potentiellement anticoncurrentiels.

148. À l'avenir, les autorités de la concurrence pourraient devoir considérer toute l'étendue de leurs pouvoirs en matière de politique et d'exécution lorsqu'elles abordent ce marché en rapide évolution. Dans un premier temps, des instruments tels que la promotion, la dissuasion, et le contrôle des fusions peuvent avoir un rôle particulièrement important à jouer pour influencer le comportement du marché et orienter le développement du secteur. Pour autant, les décideurs devront également estimer si les pouvoirs existants suffisent pour traiter les éventuels abus de position dominante, notamment lorsque les pratiques en cause

peuvent engendrer des effets d'exclusion. Il pourrait notamment leur falloir apprécier la nécessité de prendre des mesures *ex ante*, comme les exigences d'interopérabilité, en complément de l'application traditionnelle du droit. En outre, bien que les problèmes relatifs au pouvoir de marché et à l'exclusion fassent souvent l'objet d'une attention particulière, les autorités devraient rester vigilantes dans d'autres domaines. L'ampleur des chantiers d'infrastructure en cours donne tout lieu de penser que certains risques tels que les soumissions concertées peuvent devenir plus saillants, et au fur et à mesure que les technologies mûrissent et se banalisent, le risque de coordination sur les prix ou de comportement d'entente est également susceptible de se renforcer.

Références

- Acton, M. (2025), *Inside Intel's big bet to save US chipmaking — and itself*, [40]
<https://www.ft.com/content/e4b1fa29-6027-44d9-8375-b3368132dd1b>.
- Aguirre, T. (2024), *On Labs and Fabs: Mapping How Alliances, Acquisitions, and Antitrust are Shaping the Frontier AI Industry*, [39]
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.01722>.
- Aliaga, S. (2025), *Is AI already driving U.S. growth?*, [13]
<https://am.jpmorgan.com/us/en/asset-management/adv/insights/market-insights/market-updates/on-the-minds-of-investors/is-ai-already-driving-us-growth/> (consulté le October 2025).
- Amazon (2024), *A city in the palm of your hand*, [183]
<https://www.aboutamazon.com/stories/ai-chips-aws-tranium2-explain> (consulté le September 2025).
- Amazon (2024), *Amazon and Anthropic deepen strategic collaboration*, [53]
<https://www.aboutamazon.com/news/aws/amazon-invests-additional-4-billion-anthropic-ai> (consulté le September 2025).
- AMD (2025), *AMD and OpenAI Announce Strategic Partnership to Deploy 6 Gigawatts of AMD GPUs*, [28]
<https://ir.amd.com/news-events/press-releases/detail/1260/amd-and-openai-announce-strategic-partnership-to-deploy-6-gigawatts-of-amd-gpus> (consulté le October 2025).
- Ansari, S. (2025), « Navigating AI partnerships between big and small tech firms », [94]
<https://www.jbs.cam.ac.uk/2025/navigating-ai-partnerships-between-big-and-small-tech-firms/>.
- Arrow, K. (1962), « Economic Welfare and the Allocation of », *National Bureau of Economic Research*, [81]
<https://www.nber.org/system/files/chapters/c2144/c2144.pdf>.
- Asmat, D. (2019), « Collusion Along the Learning Curve: Theory and Evidence from the Semiconductor Industry », *SSRN Electronic Journal*, [127]
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3470229>.
- ASML (2025), *ASML, Mistral AI enter strategic partnership*, [46]
<https://www.asml.com/en/news/press-releases/2025/asml-mistral-ai-enter-strategic-partnership> (consulté le September 2025).
- ASML (2016), *ZEISS and ASML strengthen partnership for next generation of EUV Lithography due in early 2020s*, ASML, [45]
<https://www.asml.com/en/news/press-releases/2016/zeiss-and-asml-strengthen-partnership-for-next-generation-of-euv-lithography> (consulté le 11 août 2025).
- ASML (s.d.), *HMI*, ASML, [44]
<https://www.asml.com/en/company/about-asml/hmi> (consulté le 11 août 2025).
- Auer, D. et M. Zúñiga (2025), *AI Partnerships and Competition: Damned if You Buy, Damned if You Don't*, ICLE white paper, [95]
<https://laweconcenter.org/resources/ai-partnerships-and-competition-damned-if-you-buy-damned-if-you-dont/>.

- Autoridade de Concorrença (2023), *COMPETITION AND*, [151]
<https://www.concorrenca.pt/sites/default/files/documentos/Issues%20Paper%20-%20Competition%20and%20Generative%20Artificial%20Intelligence.pdf>.
- Autorité de la concurrence (2024), *Intelligence artificielle générative : l'Autorité rend son avis sur le fonctionnement concurrentiel du secteur de l'intelligence artificielle générative*, [108]
<https://www.autoritedelaconcurrence.fr/fr/communiqués-de-presse/intelligence-artificielle-generative-lautorite-rend-son-avis-sur-le> (consulté le August 2025).
- Autorité de la concurrence (2023), *Avis 23-A-08 du 29 juin 2023 portant sur le fonctionnement concurrentiel de l'informatique en nuage (« cloud »)*, Autorité de la concurrence, [50]
<https://www.autoritedelaconcurrence.fr/fr/avis/portant-sur-le-fonctionnement-concurrentiel-de-linformatique-en-nuage-cloud> (consulté le 22 janvier 2025).
- Bary, L. (2025), *Merger control and the rise of national call-in powers in the EU: what does it mean for M&A transactions?*, [147]
<https://www.financierworldwide.com/merger-control-and-the-rise-of-national-call-in-powers-in-the-eu-what-does-it-mean-for-ma-transactions>.
- Beck, M. et F. Scott Morton (2021), « Evaluating the Evidence on Vertical Mergers », *Review of Industrial Organization*, vol. 59/2, pp. 273-302, [91]
<https://doi.org/10.1007/s11151-021-09832-z>.
- Bowman, J. (2024), *This 1 Number May Ensure TSMC's Market Dominance*, NASDAQ - The Motley Fool, [37]
<https://www.fool.com/investing/2024/08/17/this-1-number-may-ensure-tsmcs-market-dominance/> (consulté le September 2025).
- Bradshaw, T. (2024), *Nvidia's rivals take aim at its software dominance*, [171]
<https://www.ft.com/content/320f35de-9a6c-4dbf-b42f-9cdaf35e45bb> (consulté le September 2025).
- Bundeskartellamt (2024), *Taking over employees may be subject to merger control in Germany – Bundeskartellamt not competent to review Microsoft/Inflection transaction as Inflection has no substantial operations in Germany*, [145]
https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/EN/Pressemitteilungen/2024/29_11_2_024_Microsoft.html?nn=55030 (consulté le August 2025).
- Bureau de la concurrence Canada (2025), *Consultation on Artificial Intelligence and Competition: What We Heard*, [152]
<https://competition-bureau.canada.ca/en/how-we-foster-competition/education-and-outreach/consultation-artificial-intelligence-and-competition-what-we-heard>.
- Burja, S. (2024), *Tokyo Electron's Place in Global Semiconductor Manufacturing*, [80]
<https://brief.bismarckanalysis.com/p/tokyo-electrons-place-in-global-semiconductor> (consulté le October 2025).
- Business Software Alliance (2005), *Open source and Commercial Software*, [75]
https://www.wipo.int/edocs/mdocs/copyright/en/wipo_ip_cm_07/wipo_ip_cm_07_www_82575.pdf.
- Calvino, F., D. Haerle et S. Liu (2025), « Is generative AI a General Purpose Technology? : Implications for productivity and policy », *OECD Artificial Intelligence Papers*, n° 40, Éditions OCDE, Paris, [1]
<https://doi.org/10.1787/704e2d12-en>.

- Calvino, F., J. Reijerink et L. Samek (2025), « The effects of generative AI on productivity, innovation and entrepreneurship », *OECD Artificial Intelligence Papers*, n° 39, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/b21df222-en>. [6]
- Center for Security and Emerging Technology (2020), *AI Chips: What They Are and Why They Matter*, Center for Security and Emerging Technology, <https://cset.georgetown.edu/publication/ai-chips-what-they-are-and-why-they-matter/>. [42]
- Chen, S. (2025), *Data centres will use twice as much energy by 2030 — driven by AI*, <https://www.nature.com/articles/d41586-025-01113-z> (consulté le 2025). [17]
- CNBC (2025), *Nvidia just spent over \$900 million to hire Enfabrica CEO, license AI startup's technology*, <https://www.cnbc.com/2025/09/18/nvidia-spent-over-900-million-on-enfabrica-ceo-ai-startup-technology.html>. [175]
- Commission coréenne de la concurrence (2022), *Announcement of the results of the cloud field survey*, <https://www.ftc.go.kr/www/selectBbsNttView.do?pageUnit=10&pageIndex=1&searchCnd=all&searchKrdw=%ED%81%B4%EB%9D%BC%EC%9A%B0%EB%93%9C&key=12&bordCd=3&searchCtgr=01,02&nttSn=42705>. [79]
- Commission de la concurrence japonaise (2022), *Report on Fact-Finding Survey on Trade Practices by Digital Platform Operators Report on Trade Practices in Cloud Services Sector Contents*, <https://www.jftc.go.jp/en/pressreleases/yearly-2022/June/221102EN.pdf>. [78]
- Commission européenne (2025), *La Commission autorise une mesure d'aide d'État allemande d'un montant de 920 millions d'euros visant à aider Infineon à construire une nouvelle installation de production de semi-conducteurs*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_25_557. [111]
- Commission européenne (2025), *L'UE lance l'initiative InvestAI, destinée à mobiliser 200 milliards d'euros d'investissements dans l'intelligence artificielle*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_25_467 (consulté le August 2025). [112]
- Commission européenne (2024), *Case M.11766 - NVIDIA / RUN:AI*, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases1/202516/M_11766_10599589_2740_3.pdf. [86]
- Commission européenne (2024), *Commission carries out unannounced antitrust inspections in the data centre construction sector*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_24_5926. [178]
- Commission européenne (2024), *Competition Policy Brief - Competition in Generative AI and Virtual Worlds*, https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/c86d461f-062e-4dde-a662-15228d6ca385_fr. [105]
- Commission européenne (2024), *Speech by EVP Margrethe Vestager at the webinar on generative AI organised by the French 'Autorité de la Concurrence'*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/speech_24_4966. [146]
- Commission européenne (2022), *A Chip Act for Europe*, <https://www.decision.eu/wp-content/uploads/2022/09/A-Chips-Act-for-Europe-Commission-Staff-Working-Document.pdf>. [116]
- Commission européenne (2019), *Case M.9424 - NVIDIA / MELLANOX*, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m9424_778_3.pdf. [90]

- Competition and Markets Authority (2025), *Cloud Infrastructure Services - Final decision report*, [61]
<https://www.gov.uk/cma-cases/cloud-services-market-investigation> (consulté le 11 août 2025).
- Competition and Markets Authority (2025), *Microsoft / Inflection inquiry*, [144]
<https://www.gov.uk/cma-cases/microsoft-slash-inflection-ai-inquiry>.
- Competition and Markets Authority (2024), *AI Foundation Models - update paper*, [99]
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/661941a6c1d297c6ad1dfeed/Update_Paper_1_.pdf.
- Cour de justice de l'Union européenne (2024), *La Cour de justice confirme l'annulation, par le Tribunal, de la décision de la Commission constatant un abus de position dominante de la part d'Intel et lui imposant une amende de 1,06 milliard d'euros*, [141]
<https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2024-10/cp240185fr.pdf>.
- Cusumano, M. (2024), *Intel's Fall from Grace*, [29]
<https://cacm.acm.org/opinion/intels-fall-from-grace/> (consulté le September 2025).
- da Silva, J. (2024), « Google turns to nuclear to power AI data centres », *BBC News*, [64]
<https://www.bbc.com/news/articles/c748gn94k95o> (consulté le 11 août 2025).
- Davern, M. et M. Pinnuck (2025), *DeepSeek shatters beliefs about the cost of AI, leaving US tech giants reeling*, [170]
<https://theconversation.com/deepseek-shatters-beliefs-about-the-cost-of-ai-leaving-us-tech-giants-reeling-248424> (consulté le September 2025).
- Davies, C. (2025), *Why memory chips are the new frontier of the AI revolution*, [34]
<https://www.ft.com/content/f3ee292b-ba56-4e9f-944a-da26d5706583> (consulté le September 2025).
- EU (2007), *Microsoft Corp. v Commission of the European Communities.*, [138]
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:62004TJ0201>.
- Farooque, M. (2025), *Nvidia Dominates AI Chips: Analyst Sees 85% Market Share Amid Fierce Competition*, [23]
<https://finance.yahoo.com/news/nvidia-dominates-ai-chips-analyst-143411443.html?guccounter=1> (consulté le September 2025).
- Federle, A. et A. de Amorin (2024), *EU: When does the hiring of another company's staff require merger control approval?*, [143]
<https://competitionlawinsights.twobirds.com/post/102jp79/eu-when-does-the-hiring-of-another-companys-staff-require-merger-control-approv> (consulté le August 2025).
- Filippucci, F. et al. (2024), « The impact of Artificial Intelligence on productivity, distribution and growth : Key mechanisms, initial evidence and policy challenges », *OECD Artificial Intelligence Papers*, n° 15, Éditions OCDE, Paris, [57]
<https://doi.org/10.1787/8d900037-en>.
- Filippucci, F. et al. (2025), « Macroeconomic productivity gains from Artificial Intelligence in G7 economies », *OECD Artificial Intelligence Papers*, n° 41, Éditions OCDE, Paris, [7]
<https://doi.org/10.1787/a5319ab5-en>.
- Fortuna, G. (2025), *EU antitrust fines food delivery giants in landmark cartel case*, [101]
<https://www.euronews.com/my-europe/2025/06/02/eu-antitrust-fines-food-delivery-giants-in-landmark-cartel-case> (consulté le September 2025).

- France (2025), *Faire de la France une puissance de l'IA*, <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2025/02/11/faire-de-la-france-une-puissance-de-lia> (consulté le August 2025). [121]
- FTC (2025), *Partnerships Between Cloud Service Providers and Ai Developers - FTC staff Report on AI Partnerships and Investments 6 (b) Study*, https://www.ftc.gov/system/files/ftc_gov/pdf/p246201_aipartnerships6breport_redacted_0.pdf. [97]
- Fumagalli, C. et M. Motta (2020), « Dynamic Vertical Foreclosure », *The Journal of Law and Economics*, vol. 63/4, pp. 763-812, <https://doi.org/10.1086/709584>. [92]
- G7 Italia (2024), *G7 Competition Authorities and Policy Makers' Summit - Digital Competition Communique*, <https://www.autoritedelaconcorrence.fr/sites/default/files/2024-10/G72024DigitalCompetitionCommunique%CC%81.pdf>. [158]
- Gambacorta, L. et V. Shreeti (2025), *The AI supply chain*, <http://www.bis.org>. [3]
- Godoy, J. (2024), *Microsoft faces wide-ranging US antitrust probe*, <https://www.reuters.com/technology/microsoft-faces-wide-ranging-us-antitrust-probe-2024-11-27/> (consulté le August 2025). [73]
- Google (2024), *TPU transformation: A look back at 10 years of our AI-specialized chips*, <https://cloud.google.com/transform/ai-specialized-chips-tpu-history-gen-ai> (consulté le September 2025). [87]
- Groza, T. et A. Wierzbicka (2024), « <div> », *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4967357>. [96]
- Hagiu, A. et J. Wright (2025), « Artificial intelligence and competition policy », *International Journal of Industrial Organization*, <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2025.103134>. [163]
- Ha, H. et V. Droit (2025), *New frontiers in antitrust enforcement: Minority stakes, labour markets and ESG coordination under scrutiny*, <https://www.jsm.com/publications/2025/new-frontiers-in-antitrust-enforcement-minority-stakes-labour-markets-and-esg-coordination-under-scrutiny/> (consulté le September 2025). [100]
- Haramboure, A. et al. (2023), « Vulnerabilities in the semiconductor supply chain », *Documents de travail de l'OCDE sur la science, la technologie et l'industrie*, n° 2023/05, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/6bed616f-en>. [9]
- Harris, D. (2025), *AI Factories Are Redefining Data Centers and Enabling the Next Era of AI*, <https://blogs.nvidia.com/blog/ai-factory/> (consulté le September 2025). [47]
- Intel (2024), *The Transistor, Explained*, <https://newsroom.intel.com/tech101/the-transistor-explained>. [19]
- Intel Corp (2025), *Intel and Trump Administration Reach Historic Agreement to Accelerate American Technology and Manufacturing Leadership*, <https://www.intc.com/news-events/press-releases/detail/1748/intel-and-trump-administration-reach-historic-agreement-to> (consulté le August 2025). [113]
- Jackson, F. (2024), *Global Chip Shortage: Everything You Need to Know*, <https://www.techrepublic.com/article/global-chip-shortage-cheat-sheet/> (consulté le September 2025). [104]

- JFTC (2025), *Report regarding Generative AI*, <https://www.jftc.go.jp/file/250606.pdf>. [149]
- Kedrosky, P. (2025), *Honey, AI Capex is Eating the Economy*, Paul Kedrosky, [12]
<https://paulkedrosky.com/honey-ai-capex-ate-the-economy/> (consulté le 11 août 2025).
- KFTC (2024), *Generative AI and Competition*, [150]
<https://www.ftc.go.kr/eng/selectBbsNttView.do?key=564&bordCd=822&nttSn=13613>.
- Kharpal, A. (2025), *China says Nvidia violated anti-monopoly law after preliminary probe*, [169]
<https://www.cnbc.com/2025/09/15/china-nvidia-violated-anti-monopoly-law-will-continue-investigation.html> (consulté le September 2025).
- King, I. et L. Nysten (2024), *Nvidia Gets DOJ Subpoena in Escalating Antitrust Probe*, [168]
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-09-03/nvidia-gets-doj-subpoena-in-escalating-antitrust-investigation?embedded-checkout=true> (consulté le August 2025).
- Klimczak, S. (2024), *The Convergence of Data Centers and Power: A Generational Investment Opportunity | The Connection*, Blackstone, <https://www.blackstone.com/insights/article/the-convergence-of-data-centers-and-power-a-generational-investment-opportunity/> (consulté le 11 août 2025). [63]
- Klotz, A. (2025), *Huawei is making its Ascend AI GPU software toolkit open-source to better compete against CUDA*, [76]
<https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/huawei-is-making-its-ascend-ai-gpu-software-toolkit-open-source-to-better-compete-against-cuda> (consulté le August 2025).
- LeCun, Y., Y. Bengio et G. Hinton (2015), « Deep learning », *Nature*, vol. 521/7553, pp. 436-444, [20]
<https://doi.org/10.1038/nature14539>.
- Lehdonvirta, V. et al. (2025), « Measuring domestic public cloud compute availability for artificial intelligence », *OECD Artificial Intelligence Papers*, n° 49, Éditions OCDE, Paris, [49]
<https://doi.org/10.1787/8602a322-en>.
- Leng, C., Z. Wu et T. Bradshaw (2025), *China bans tech companies from buying Nvidia's AI chips*, [122]
<https://www.ft.com/content/12adf92d-3e34-428a-8d61-c9169511915c> (consulté le September 2025).
- Mckinsey (2025), *AI infrastructure: A new growth avenue for telco operators*, [16]
<https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/ai-infrastructure-a-new-growth-avenue-for-telco-operators> (consulté le September 2025).
- Mell, P. et T. Grance (2011), *The NIST definition of cloud computing*, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>. [48]
- Meta (2024), *Introducing Our Next Generation Infrastructure for AI*, [88]
<https://about.fb.com/news/2024/04/introducing-our-next-generation-infrastructure-for-ai/> (consulté le September 2025).
- Meyers, Z. et M. Bourreau (2025), *A Competition Policy for Cloud and AI*, [123]
https://cerre.eu/wp-content/uploads/2025/06/A-Competition-Policy-for-Cloud-and-AI_FINAL.pdf.

- Mickle, T. (2025), « Nvidia Becomes First Public Company Worth \$4 Trillion », *The New York Times*, <https://www.nytimes.com/2025/07/10/technology/nvidia-4-trillion-market-value.html?smid=url-share> (consulté le 11 août 2025). [25]
- Miller, C. (2022), *Chip war: the fight for the world's most critical technology*, Simon & Schuster,. [110]
- Mims, C. (2025), « Silicon Valley's New Strategy: Move Slow and Build Things », *The Wall Street Journal*, <https://www.wsj.com/tech/ai/silicon-valley-ai-infrastructure-capex-cffe0431> (consulté le 11 août 2025). [11]
- Mistral AI (2025), *Mistral Compute*, <https://mistral.ai/news/mistral-compute>. [56]
- Montgomery, B. et N. Robins-Early (2025), *Nvidia becomes world's first \$5tn company amid stock market and AI boom*, <https://www.theguardian.com/technology/2025/oct/29/nvidia-first-company-5-trillion> (consulté le 2025). [26]
- Mordor Intelligence (s.d.), *Outsourced Semiconductor Assembly and Test (OSAT) Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2025 - 2030)*, <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/osat-market> (consulté le 11 août 2025). [41]
- Motta (2004), « Collusion and Horizontal Agreements », dans *Competition Policy*, Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/cbo9780511804038.005>. [126]
- Mytton, D. (2021), « Data centre water consumption », *npj Clean Water*, vol. 4/1, <https://doi.org/10.1038/s41545-021-00101-w>. [69]
- Nakazawa, A. et M. Pisa (2025), *How governments are driving AI adoption for economic growth*, <https://oecd.ai/en/wonk/how-governments-are-driving-ai-adoption-for-economic-growth> (consulté le August 2025). [107]
- Narechania, T. et G. Sitaraman (2023), « An Antimonopoly Approach to Governing Artificial Intelligence », *Yale Law & Policy Review*, vol. 4/1, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4597080>. [43]
- Netherlands Authority for Consumers and Markets (2022), *Market Study Cloud services*, Netherlands Authority for Consumers and Markets. [67]
- Nicol-Schwarz, K. (2025), *Graphcore cofounder exits company one year on from SoftBank acquisition*, <https://sifted.eu/articles/graphcore-cofounder-exits-company-one-year-on-from-softbank-acquisition> (consulté le September 2025). [32]
- NVIDIA (2025), *NVIDIA Announces Financial Results for Fourth Quarter and Fiscal 2025*, <https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-announces-financial-results-for-fourth-quarter-and-fiscal-2025> (consulté le September 2025). [24]
- OCDE (2025), « Concurrence dans l'offre de services d'informatique en nuage », n° 323, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/27798cae-fr>. [5]
- OCDE (2025), « L'utilisation des présomptions structurelles dans le cadre du droit de la concurrence », n° 317, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/d5581a93-fr>. [136]
- OCDE (2025), *Lignes directrices de l'OCDE sur la lutte contre les soumissions concertées dans les marchés publics – Mise à jour 2025*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/e82724e8-fr>. [133]

- OCDE (2025), « Mapping the semiconductor value chain : Working towards identifying dependencies and vulnerabilities », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 182, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/4154cddf-en>. [8]
- OCDE (2025), *Policy Brief - Recent trends in semiconductor subsidies*, https://www.oecd.org/en/publications/recent-trends-in-semiconductor-subsidies_5e91af33-en.html. [115]
- OCDE (2025), *Recommendation of the Council on Merger Review*, <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/195/195.en.pdf>. [172]
- OCDE (2024), « Artificial intelligence, data and competition », *OECD Artificial Intelligence Papers*, n° 18, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/e7e88884-en>. [4]
- OCDE (2024), *Examen des fusions transnationales : Difficultés et sources de divergence*, https://www.oecd.org/fr/publications/examen-des-fusions-transnationales_32a1f405-fr.html. [159]
- OCDE (2024), « Financing broadband networks of the future », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 365, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/eafc728b-en>. [58]
- OCDE (2024), *Manuel sur la neutralité concurrentielle : Pour des conditions de concurrence équitables*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/88e7c41e-fr>. [156]
- OCDE (2023), « A blueprint for building national compute capacity for artificial intelligence », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 350, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/876367e3-en>. [2]
- OCDE (2023), *Communication by Competition Authorities: Objectives and Tools*, OECD, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/05/communication-by-competition-authorities-objectives-and-tools_244d2acf/944bbdac-en.pdf. [154]
- OCDE (2023), « Competition and Innovation: A Theoretical Perspective », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 294, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/4632227c-en>. [82]
- OCDE (2022), « Measuring the environmental impacts of artificial intelligence compute and applications: The AI footprint », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 341, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/7babf571-en>. [68]
- OCDE (2022), « Subsidies, Competition and Trade », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 289, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/57a34bc6-en>. [109]
- OCDE (2022), « The Evolving Concept of Market Power in the Digital Economy », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 278, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/2cfcb4a8-en>. [134]
- OCDE (2021), « Abuse of dominance in Digital Markets », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 256, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/4c36b455-en>. [160]
- OCDE (2021), « Economic Analysis and Evidence in Abuse Cases », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 269, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/63e6d5f0-en>. [135]

- OCDE (2021), « Efficiency Analysis in Vertical Restraints », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 254, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/7108965c-en>. [93]
- OCDE (2020), « Start-ups, Killer Acquisitions and Merger Control », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 248, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/dac52a99-en>. [142]
- OCDE (2019), « Competition For-the-market », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 238, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/f0a896a0-en>. [84]
- OCDE (2019), *Évaluation de l'impact sur la concurrence*, <https://www.oecd.org/fr/topics/sub-issues/competitive-and-fair-markets/competition-assessment.html>. [155]
- OCDE (2019), « Licensing of IP Rights and Competition Law », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 230, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/6a74221e-en>. [71]
- OCDE (2019), « Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain », *OECD Trade Policy Papers*, n° 234, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/8fe4491d-en>. [60]
- OCDE (2019), « Recommandation du Conseil sur l'intelligence artificielle », *Recueil des instruments juridiques de l'OCDE*, <https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0449>. [10]
- OCDE (2018), *Guide sur les études de marché à l'intention des autorités de la concurrence*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/2ec873ab-fr>. [148]
- OCDE (2018), *Summary of the workshop on cartel screening in the digital era*, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/M\(2018\)3/En/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/M(2018)3/En/pdf). [125]
- OCDE (2017), *Network Effects and Efficiencies in Multisided Markets - Paper by H. Shelanski, S.Knox and A. Dhillia*, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2017\)40/FINAL/fr/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2017)40/FINAL/fr/pdf). [103]
- OCDE (2016), « Fidelity Rebates », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 188, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/fd9e16da-en>. [140]
- OCDE (2014), « Cloud Computing: The Concept, Impacts and the Role of Government Policy », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 240, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jxzf4lcc7f5-en>. [179]
- OCDE (2006), *Evidentiary Issues in Proving Dominance*, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2008/10/evidentiary-issues-in-proving-dominance_bc68abfb/806588ad-en.pdf. [177]
- OCDE (1996), « Abuse of Dominance and Monopolisation: Key findings, summary and notes », *OECD Roundtables on Competition Policy Papers*, n° 8, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/8f43c7ef-en>. [182]
- OCDE (À paraître), *Artificial intelligence and competitive dynamics in downstream markets*. [180]
- O'Donnell, J. et C. Crownhart (2025), *We did the math on AI's energy footprint. Here's the story you haven't heard.*, <https://www.technologyreview.com/2025/05/20/1116327/ai-energy-usage-climate-footprint-big-tech/> (consulté le 11 août 2025). [62]

- Ofcom (2023), *Cloud services market study - Final report*, Ofcom. [77]
- Olcott, E. et Z. Wu (2025), *How long can Nvidia stay ahead of Chinese competition?*, [33]
<https://www.ft.com/content/c24a9b6c-1664-4e46-affb-0c0dc16e3c4a> (consulté le September 2025).
- Open Compute Project (2025), *Realizing the Open Data Center Ecosystem Vision*, [102]
<https://www.opencompute.org/blog/realizing-the-open-data-center-ecosystem-vision>.
- OpenAI (2025), « The next chapter of the Microsoft–OpenAI partnership », [98]
<https://openai.com/index/next-chapter-of-microsoft-openai-partnership/>.
- Pak, A. (2024), *The CUDA Advantage: How NVIDIA Came to Dominate AI And The Role of GPU Memory in Large-Scale Model Training*, [27]
<https://medium.com/@aidanpak/the-cuda-advantage-how-nvidia-came-to-dominate-ai-and-the-role-of-gpu-memory-in-large-scale-model-e0cdb98a14a0> (consulté le August 2025).
- Perez, L. (2017), *Cloud Computing Standards*, [162]
https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=42968.
- Perrone, H. (2025), « Chips in on a merger: The Arm-Nvidia case », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 98, p. 103130, [167]
<https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2024.103130>.
- Pilz, K. (2023), « An Assessment of Data Center Infrastructure’s Role in AI Governance », [18]
<https://www.konstantinpilz.com/data-centers/assessment> (consulté le 11 août 2025).
- Rahman, K. (2018), « Regulating Informational Infrastructure: Internet Platforms as the New Public Utilities », *Georgetown Law Technology Review* 2, [14]
<https://ssrn.com/abstract=3220737> (consulté le 5 août 2025).
- Reuters (2025), *CoreWeave, Nvidia sign \$6.3 billion cloud computing capacity order*, [55]
<https://www.reuters.com/business/coreweave-nvidia-sign-63-billion-cloud-computing-capacity-order-2025-09-15/> (consulté le September 2025).
- Reuters (2025), *In latest trade warning to US, China says Nvidia violated anti-monopoly law*, [176]
<https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/latest-trade-warning-us-china-says-nvidia-violated-anti-monopoly-law-2025-09-15/> (consulté le September 2025).
- Reuters (2025), *Nvidia faces \$5.5 billion charge as US restricts chip sales to China*, [166]
<https://www.reuters.com/technology/nvidia-expects-up-55-billion-charge-first-quarter-2025-04-15/>.
- Reuters (2025), *South Korea unveils \$23 billion support package for chips amid US tariff uncertainty*, [117]
<https://www.reuters.com/technology/south-korea-unveils-23-billion-support-package-chips-amid-us-tariff-uncertainty-2025-04-14/> (consulté le August 2025).
- Reuters (2025), *Trump’s FTC advances broad antitrust probe of Microsoft, Bloomberg News reports*, [74]
<https://www.reuters.com/technology/trumps-ftc-moves-ahead-with-broad-antitrust-probe-microsoft-bloomberg-news-2025-03-12/> (consulté le August 2025).
- Richter, F. (2025), *The Big Three Stay Ahead in Ever-Growing Cloud Market*. [51]
- Rowles, D. (2000), « Is a Tie-In or an Integration? U.S. v. Microsoft Weighs In », *6 B.U. J. SCI. & TECH. L.* 12, 15, [137]
<https://www.bu.edu/law/journals-archive/scitech/volume6/rowles.pdf>.

- Samborska, V. (2025), *Scaling up: how increasing inputs has made artificial intelligence more capable*, <https://ourworldindata.org/scaling-up-ai>. [15]
- Schaller, R. (1997), « Moore's law: past, present and future », *IEEE Spectrum*, vol. 34/6, pp. 52-59, <https://doi.org/10.1109/6.591665>. [21]
- Schumpeter, J. (1934), « The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. Translated by Redvers Opie. », *Cambridge, MA: Harvard University Press*. [83]
- Semiconductor Industry Association (s.d.), *Chip design and R&D*, <https://www.semiconductors.org/policies/chip-design/> (consulté le September 2025). [22]
- Sherman, N. (2024), « Microsoft chooses infamous nuclear site for AI power », *BBC News*, <https://www.bbc.com/news/articles/cx25v2d7zexo> (consulté le 11 août 2025). [65]
- Shilov, A. (2024), *ASML's High-NA chipmaking tool will cost \$380 million — the company already has orders for '10 to 20' machines and is ramping up production*, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/manufacturing/asmls-high-na-chipmaking-tool-will-cost-dollar380-million-the-company-already-has-orders-for-10-to-20-machines-and-is-ramping-up-production> (consulté le October 2025). [85]
- Siddik, M., A. Shehabi et L. Marston (2021), « The environmental footprint of data centers in the United States », *Environmental Research Letters*, vol. 16/6, p. 064017, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfba1>. [70]
- Silva, V. (2025), *FRAND-Licensing Litigation Across the Atlantic: A Comparative Assessment of US and UK Jurisprudence on Telecom Disputes*, <https://laweconcenter.org/resources/frand-licensing-litigation-across-the-atlantic-a-comparative-assessment-of-us-and-uk-jurisprudence-on-telecom-disputes/>. [161]
- Stokel-Walker, C. (2025), *The state of Intel: What the company's \$5 billion deal with Nvidia could mean for the floundering chipmaker — Investments, capex, and the beating heart of x86*, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/the-state-of-intel-what-the-companys-usd5-billion-deal-with-nvidia-could-mean-for-the-floundering-chipmaker-investments-capex-and-the-beating-heart-of-x86> (consulté le September 2025). [30]
- Stucke, M. et A. Ezrachi (2024), « Antitrust & AI Supply Chains », *University of Tennessee Legal Studies Research Paper*, n° Research Paper #474, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4754655>. [52]
- Swain, G. (2025), *Qualcomm launches global antitrust offensive against Arm, accusing it of stifling competition*, *Computer World*, <https://www.computerworld.com/article/3855432/qualcomm-launches-global-antitrust-offensive-against-arm-accusing-it-of-stifling-competition.html> (consulté le August 2025). [165]
- The Economist (2025), *Japan storms back into the chip wars*, <https://www.economist.com/asia/2025/08/21/japan-storms-back-into-the-chip-wars> (consulté le August 2025). [120]
- TheGuardian (2024), *Nvidia shares fall as China launches antitrust investigation into company*, <https://www.theguardian.com/technology/2024/dec/09/china-nvidia-antitrust-investigation> (consulté le August 2025). [174]

- Thomas, E. (2025), *We broke down the eye-popping AI spending for 4 Big Tech firms — and their plans to go even harder next year*, <https://www.businessinsider.com/big-tech-spending-on-ai-capex-q3-2025-10>. [59]
- Thornhill, J. (2025), *AI's double bubble trouble*, <https://www.ft.com/content/da16e2b1-4fc2-4868-8a37-17030b8c5498>. [106]
- Tomoshige, H. (2022), *Japan's Semiconductor Industrial Policy from the 1970s to Today*, <https://www.csis.org/blogs/perspectives-innovation/japans-semiconductor-industrial-policy-1970s-today> (consulté le August 2025). [118]
- Tom's Hardware (2025), *OpenAI signs contract to buy \$300 billion worth of Oracle computing power over the next five years —*, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/openai-signs-contract-to-buy-usd300-billion-worth-of-oracle-computing-power-over-the-next-five-years-company-needs-4-5-gigawatts-of-power-enough-to-power-four-million-homes> (consulté le September 2025). [54]
- trendforce (2025), *HBM Evolution Outpaces JEDEC Standards as Generation Cycles Reportedly Shrink to 2.5 Years*, <https://www.trendforce.com/news/2025/09/01/hbm-evolution-outpaces-jedec-standards-as-generation-cycles-shrink-to-2-5-years/> (consulté le October 2025). [35]
- UE (2018), *Pratiques anticoncurrentielles: la Commission inflige à Google une amende de 4.34 milliards d'euros pour pratiques illégales concernant les appareils mobiles Android en vue de renforcer la position dominante de son moteur de recherche*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_18_4581 (consulté le September 2025). [139]
- UE, CMA, US FTC & US DOJ (2024), *Joint Statement on Competition in Generative AI Foundation Models and AI Products*, https://www.ftc.gov/system/files/ftc_gov/pdf/ai-joint-statement.pdf. [157]
- UK Department for Science, Innovation & Technology (2025), *AI Opportunities Action Plan*, <https://www.gov.uk/government/publications/ai-opportunities-action-plan/ai-opportunities-action-plan#lay-the-foundations> (consulté le August 2025). [114]
- UncoverAlpha (2024), *Inside the AI Chip Market: NVIDIA, TSMC, Custom ASICs*, <https://www.uncoveralpha.com/p/inside-the-ai-chip-market-nvidia> (consulté le September 2025). [31]
- Union européenne (2025), *Ordonnance du Tribunal du 13 janvier 2025 – Grail/Commission (Affaire T-23/22)*, <https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2025/1769/oj/eng?eliuri=eli%3AC%3A2025%3A1769%3Aoj&locale=fr>. [173]
- Union européenne (2011), « Rapport final du conseiller-auditeur - COMP/38.511 - DRAMS », *Journal officiel de l'Union européenne*, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011XX0621\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011XX0621(02)). [128]
- Union européenne (2007), *Microsoft Corp V Commission of The European Communities*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:62004TJ0201>. [72]
- United States District Court (2006), *United States of America v. Sun woo Lee*, <https://www.justice.gov/atr/case-document/file/501201/dl>. [132]

- United States District Court (2005), *United States of America v Hynic Semiconductor Inc*, [131]
<https://www.justice.gov/atr/case/us-v-hynix-semiconductor-inc>.
- United States District Court (2005), *United States of America v Samsung Electronics Company and Samsung Semicoductor Inc*, [129]
<https://www.justice.gov/atr/case-document/file/509296/dl>.
- United States District Court (2005), *Unites States of America v. Infineon Technologies AG*, [130]
<https://www.justice.gov/atr/case-document/file/499551/dl>.
- United States Securities and Exchange Commission (2025), *Annual report pursuant to Section 13 or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934*, [181]
<https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1045810/000104581025000023/nvda-20250126.htm>.
- US DOJ (2025), *Assistant Attorney General Gail Slater Delivers Keynote at Fordham Competition Law Institute's 52nd Annual Conference on International Antitrust Law and Policy*, [124]
<https://www.justice.gov/opa/speech/assistant-attorney-general-gail-slater-delivers-remarks-52nd-annual-conference> (consulté le September 2025).
- Varas, A. et al. (2021), *Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era*, [36]
https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf.
- Vipra, J. et S. Myers West (2023), « Computational Power and AI », [164]
<https://ainowinstitute.org/publications/compute-and-ai>.
- von Thun, M. et D. Hanley (2024), « Stopping Big Tech from Becoming Big AI: A Roadmap for Using Competition Policy to Keep Artificial Intelligence Open for All », [153]
SSRN Electronic Journal, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4990780>.
- Warnock, S. (2025), *Microsoft's own AI chip delayed six months in major setback — in-house chip now reportedly expected in 2026, but won't hold a candle to Nvidia Blackwell*, [89]
<https://www.tomshardware.com/tech-industry/semiconductors/microsofts-own-ai-chip-delayed-six-months-in-major-setback-in-house-chip-now-reportedly-expected-in-2026-but-wont-hold-a-candle-to-nvidia-blackwell> (consulté le September 2025).
- Weise, K. et C. Metz (2025), « At Amazon's Biggest Data Center, Everything Is Supersized for AI », [66]
The New York Times, <https://www.nytimes.com/2025/06/24/technology/amazon-ai-data-centers.html?smid=url-share> (consulté le 11 août 2025).
- Wu, D. (2024), « TSMC's Dominance Is Starting to Worry More Than Just Rivals », [38]
Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2024-10-21/tsmc-s-dominance-is-starting-to-worry-more-than-just-rivals> (consulté le 11 août 2025).
- Yamaguchi, T. et L. Kihara (2024), *Japan unveils \$65 bln plan to aid domestic chip industry*, [119]
<https://www.reuters.com/world/japan/japan-propose-65-bln-plan-aid-domestic-chip-industry-draft-shows-2024-11-11/> (consulté le August 2025).

Notes

¹ Les effets de l'IA sur la concurrence dans d'autres marchés seront abordés lors d'une prochaine session du Forum mondial de l'OCDE, voir (OCDE, À paraître_[180])

² Alors que les cours boursiers et les plans d'investissement du secteur des ressources informatiques laissent présager une croissance considérable des besoins en capacité de calcul, les informations selon lesquelles le développeur de modèles chinois DeepSeek aurait réussi à produire un modèle d'IA efficace au moyen de ressources informatiques bien inférieures soulignent que les progrès technologiques sont intrinsèquement incertains (Davern et Pinnuck, 2025_[170]).

³ Auparavant, les GPU étaient, en règle générale, commercialisées tous les deux à quatre ans, mais Nvidia s'est engagée récemment à respecter un cycle de commercialisation annuel.

⁴ Récemment, certaines informations ont laissé entendre que Google envisageait également de proposer ses TPU à d'autres fournisseurs de services infonuagiques pour l'IA. Voir, par exemple, <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/google-offers-its-tpus-to-ai-cloud-providers-report/>

⁵ Part de marché des hyperscalers telle que rapportée dans les études de marché des autorités de la concurrence : entre 40 et 62 % pour AWS, entre 10 et 35 % pour Azure et entre 5 et 10 % pour Google Cloud (Autorité de la concurrence, 2023_[50]) (Netherlands Authority for Consumers and Markets, 2022_[67]) (Ofcom, 2023_[77]) (Commission de la concurrence japonaise, 2022_[78]) (Commission coréenne de la concurrence, 2022_[79]).

⁶ Des conclusions similaires ont été tirées dans les études de marché consacrées au secteur de l'informatique en nuage menées par l' (Autorité de la concurrence, 2023_[50]) en France et la (Netherlands Authority for Consumers and Markets, 2022_[67]) aux Pays-Bas.

⁷ Le litige communiqué porte sur l'architecture du jeu d'instructions d'Arm, le code fondamental permettant la communication des logiciels avec les processeurs. Ce conflit découle d'un changement opéré par Arm, qui est passé d'un modèle de licence ouverte, où des fabricants de puces tels que Qualcomm pouvaient mettre au point des processeurs sur mesure fondés sur des architectures Arm, à une approche plus restrictive favorisant ses propres puces. Qualcomm avance que ce changement constitue une menace pour la concurrence dans le secteur des semi-conducteurs, qui dépend de la technologie d'Arm depuis plus de vingt ans (Swain, 2025_[165]).

⁸ L'intégration verticale est beaucoup plus limitée au niveau des processus de production en amont en dehors de la conception des puces, les entreprises ne se lançant pas dans la fabrication de plaquettes ou dans l'encapsulation de puces. En outre, même pour la conception des puces, l'entrée se fait généralement par le biais d'entreprises de conception de puces implantées – principalement Broadcom et Marvell – en les aidant à concevoir des accélérateurs pour l'IA.

⁹ Par exemple, les puces IA de Nvidia sont l'une des marchandises dont l'exportation est la plus contrôlée aux États-Unis : les responsables américains s'efforcent d'empêcher que les puces les plus performantes ne soient vendues à la Chine, le pays cherchant à conserver son avance dans la course à l'IA. Après la mise en place de ces contrôles, Nvidia a commencé à concevoir des puces s'approchant le plus possible des limites imposées par les États-Unis (Reuters, 2025^[166]).

¹⁰ Par exemple, l'autorité française de la concurrence a effectué des saisies inopinées dans le cadre d'une enquête sur le secteur des GPU. Dans son rapport sur l'intelligence artificielle générative, elle indique que le secteur est attentivement scruté par ses services d'instruction (Autorité de la concurrence, 2024^[108]). L'autorité chinoise de la concurrence a aussi ouvert une enquête sur Nvidia concernant de possibles infractions à sa loi anti-monopole (Reuters, 2025^[176]).

¹¹ Par exemple, la Commission européenne a récemment mené des inspections surprises à des fins de vérification de conformité avec le droit de la concurrence dans le secteur de la construction de centre de données. Elle a indiqué suspecter que des entreprises aient enfreint les règles de concurrence de l'Union européenne qui interdisent les ententes et les pratiques commerciales restrictives (Commission européenne, 2024^[178]).

¹² Selon la juridiction, l'exploitation par une entreprise de son pouvoir de marché est généralement désignée par le terme « abus de position dominante » ou « monopolisation » (OCDE, 1996^[182]).

¹³ Par exemple, d'après la jurisprudence de l'UE, une entreprise est en position dominante si sa part de marché est supérieure à 50 %. (OCDE, 2006^[177])

¹⁴ Des enquêtes visant Nvidia, le principal fournisseur de GPU, ont récemment été portées à la connaissance du public, dont les deux suivantes :

- Le ministère de la Justice des États-Unis a déclaré avoir lancé une enquête sur Nvidia après des plaintes de ses concurrents, lesquels avancent que Nvidia aurait abusé de sa position dominante en vendant des puces qui alimentent l'intelligence artificielle. Les enquêteurs auraient cherché à savoir si Nvidia offre un approvisionnement et des tarifs préférentiels à ses clients qui achètent ses systèmes complets (King et Nylan, 2024^[168]) (TheGuardian, 2024^[174]) (United States Securities and Exchange Commission, 2025^[181]).
- En Chine, l'Administration d'État chargée de la réglementation du marché (SAMR) a déclaré l'ouverture d'une enquête sur Nvidia pour suspicion d'infractions de la loi anti-monopole chinoise, sans donner de précisions sur les infractions en question. Par ailleurs, elle a cependant indiqué que le fabricant américain de puces était soupçonné d'avoir enfreint les engagements qu'il avait pris durant son acquisition de Mellanox Technologies en application des dispositions énoncées dans l'approbation conditionnelle de l'opération. Dans le cadre de l'approbation de la fusion, Mellanox Nvidia était tenue durant six ans à compter de la décision, de proposer ses GPU et les appareils d'interconnexion des réseaux à haut débit, les logiciels connexes et les accessoires de Mellanox à la Chine continentale à des conditions équitables, raisonnables et non discriminatoires (Kharpal, 2025^[169]).

¹⁵ En 2025, l'OCDE a adopté une nouvelle recommandation sur le contrôle des fusions (OCDE, 2025^[172]), qui préconise de mettre en place un cadre juridique clair pour que le contrôle des fusions soit efficace, efficient et intervienne en temps opportun ; de définir des principes clairs applicables aux procédures de notification et de contrôle des fusions ; de faire en sorte que l'examen des fusions soit effectif et transparent ; et de fournir des orientations claires pour la conception, l'évaluation et l'adoption de mesures correctives.

¹⁶ À titre d'exemple, Nvidia a récemment déboursé plus de 900 millions USD pour recruter du personnel clé d'Enfabrica et obtenir des licences pour la technologie de la jeune pousse de l'IA (CNBC, 2025^[175]).

¹⁷ La récente affaire Illumina-Grail, tranchée par la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) en septembre 2024, a revêtu une grande importance pour le contrôle des fusions dans l'UE, notamment en ce qui concerne la compétence en cas d'opérations de concentration sous les seuils ainsi que le recours à l'article 22 du règlement de l'UE sur les concentrations. La CJUE a estimé que les États membres de l'UE ne pouvaient pas demander le renvoi d'une concentration à la Commission européenne en vertu de l'article 22, sauf s'ils sont eux-mêmes compétents pour examiner la transaction en droit interne (Union européenne, 2025^[173]).

¹⁸ L'un des exemples les plus connus est le règlement de l'UE sur les marchés numériques, qui impose des obligations préventives aux « contrôleurs d'accès » désignés, en vue de garantir la contestabilité et le respect de pratiques équitables dans les services de plateforme essentiels. Des régimes similaires ont également été mis en place au Royaume-Uni, en Corée et au Japon, et plusieurs autres juridictions envisagent également de déployer ce type de dispositifs.