

## La surproduction chinoise de puces matures Des craintes infondées

Arrian EBRAHIMI

### ► Points clés

- La production chinoise de « nœuds matures » se dissocie de plus en plus du marché mondial, puisque 80 % des ventes se concentrent désormais sur le marché intérieur de la RPC. Les dispositifs connectés et l'Internet des objets (IoT) constituent à ce titre la demande à la croissance la plus rapide en RPC pour les puces produites localement.
- Les fabricants de puces chinois dépensent moins, en moyenne, que leurs homologues mondiaux pour leur capacité de fabrication, mais plus que la moyenne pour ce qui est de la recherche. Ces affirmations suggèrent que, dans un contexte économique en tension, le gouvernement de la RPC et les fabricants de puces ont priorisé le rattrapage technologique plutôt que l'expansion de la capacité de fabrication.
- La hausse de la demande nationale chinoise en semi-conducteurs à nœuds matures devrait suivre un rythme modéré, parallèle à la croissance de la capacité de production de puces en Chine. Ces deux tendances rendent peu probable un afflux direct de puces chinoises à nœuds matures bon marché sur les marchés occidentaux. Cependant, à mesure que la Chine satisfait de plus en plus sa propre demande, les prix mondiaux pourraient chuter en raison de la surabondance de puces occidentales évincées du marché chinois.
- La demande nationale de puces pourrait être de plus en plus satisfaite par l'offre domestique, évinçant de fait les fabricants étrangers de puces à nœuds matures dont les revenus dépendent du marché chinois. Les mesures commerciales sur les produits en aval intégrant des puces chinoises à nœuds matures pourraient atténuer les distorsions du marché, mais de telles politiques correctives nécessitent une étude plus approfondie.

## Introduction

La Chine, plutôt que d'inonder le marché mondial des semi-conducteurs à technologies matures, s'en dissocie. Si les politiques industrielles chinoises favorisent de plus en plus la production nationale de semi-conducteurs, sa propre demande en puces, en constante augmentation, devrait empêcher une arrivée massive de puces chinoises à bas prix sur les marchés étrangers. Cependant, à mesure que Pékin progresse dans son objectif de réduire la dépendance des industries nationales aux puces étrangères, les entreprises européennes et américaines de semi-conducteurs à technologies matures pourraient ressentir les effets d'un écosystème de semi-conducteurs chinois de plus en plus « involué<sup>1</sup> » (内卷).

Les « semi-conducteurs de nœuds matures », que l'industrie désigne généralement comme des puces conçues au moyen de technologies de gravure de 28 nanomètres (nm) ou plus, sont des composants indispensables à une multitude de technologies, allant des

voitures aux chars d'assaut en passant par l'électroménager. Tel que souligné dans la déclaration conjointe du Conseil du commerce et des technologies Union européenne (UE)/États-Unis d'avril 2024<sup>2</sup>, les gouvernements des deux côtés de l'Atlantique se préoccupent de plus en plus du marché mondial des semi-conducteurs à technologies matures pour des raisons de « sécurité nationale » et de « sécurité économique ». Dans le premier cas, cette préoccupation a d'abord été exprimée par les États-Unis<sup>3</sup>, puis par l'UE, chacun estimant que la dépendance de secteurs

---

### Les gouvernements des deux côtés de l'Atlantique se préoccupent de plus en plus du marché mondial des semi-conducteurs à technologies matures

---

stratégiques de l'économie à des importations étrangères fragilisait les chaînes d'approvisionnement nationales<sup>4</sup>. La seconde crainte, soulevée à la fois par les États-Unis et l'UE, réside dans le fait que l'instabilité des marchés de nœuds matures menace leurs champions nationaux.

La pénurie de puces matures lors de la crise mondiale de semi-conducteurs de 2021 et 2022 s'est avérée paralysante. Au début de la pandémie de Covid-19, les constructeurs automobiles du monde entier ont annulé leurs commandes de nouvelles puces, tandis que la demande pour les puces les plus avancées, utilisées notamment dans les téléphones portables et l'infrastructure 5G, a explosé. Au bout de quelques mois, le marché de

---

1. Argot du web chinois signifiant « intensément compétitif », littéralement, « enroulé ». Imaginez une feuille séchée au point qu'elle s'enroule sur elle-même.

2. « US-EU Joint Statement of the Trade and Technology Council », U.S. Department of Commerce, 2024, disponible sur : [www.commerce.gov](http://www.commerce.gov).

3. « BIS Microelectronics Assessments », Bureau of Industry and Security, 2023, disponible sur : [www.bis.doc.gov](http://www.bis.doc.gov).

4. P. Blenkinsop, « US, EU Eye Chinese Legacy Chips in Renewed Semiconductor Accord », Reuters, 4 avril 2024, disponible sur : [www.reuters.com](http://www.reuters.com).

l'automobile s'est rapidement redressé, mais les chaînes de production de puces leur étant destinées ont tardé à se relancer. En parallèle à cette demande fluctuante, une série de catastrophes naturelles sont venues étouffer l'offre déjà restreinte de toutes sortes de puces<sup>5</sup>. Cet enchaînement de crises a conduit les usines à interrompre leur production, laissant les consommateurs sans nouvelles voitures et les ouvriers de l'automobile sans travail. L'industrie automobile mondiale a subi une perte de plus de 210 milliards de dollars<sup>6</sup>, l'économie européenne, très dépendante de l'industrie manufacturière, étant la plus touchée.

Cherchant à identifier les faiblesses de leurs chaînes d'approvisionnement, les gouvernements occidentaux ont commencé à étudier dans quelle mesure leurs fabricants en aval dépendaient de la Chine pour leur approvisionnement en puces à technologies matures. Se concentrant sur les risques pour la sécurité nationale, le département du Commerce des États-Unis a lancé en janvier 2024 une enquête auprès d'entreprises appartenant à des « industries américaines critiques » afin de mesurer leur dépendance en matière de semi-conducteurs de nœuds matures<sup>7</sup>, ainsi que la part de leur approvisionnement en provenance de Chine. À la suite des échanges avec leurs homologues américains, la Commission européenne a annoncé en avril 2024 qu'elle mènerait une enquête plus large encore sur les enjeux de sécurité nationale et de sécurité économique de la production chinoise de puces matures<sup>8</sup>. Cette enquête fait suite à la publication, en avril, d'un rapport de 712 pages de la Commission européenne, sur le soutien apporté par Pékin à une large gamme d'industries<sup>9</sup>, dont celle des semi-conducteurs.

---

## Identifier les faiblesses des chaînes d'approvisionnement

---

La surcapacité, en économie, décrit une situation où l'offre excède la demande, or les États-Unis et l'UE ont une appréciation qualitativement différente du seuil à partir duquel le marché chinois des puces atteint une situation de « surcapacité » préoccupante. Les enquêtes récentes du département du Commerce américain semblent indiquer que, pour Washington, la « surcapacité en nœuds matures » de la Chine correspond à une surcapacité générant des prix suffisamment bas pour que les clients du secteur américain

---

5. Une tempête hivernale survenue au Texas en février 2021 a entraîné une panne d'électricité dans les installations de Texas Instruments produisant des puces analogiques pour véhicules, ainsi que celles de Samsung à Austin, qui fabriquent des processeurs pour l'infrastructure 5G et les téléphones portables. Un incendie survenu en mars 2021 dans une *fab* de Renesas au Japon a encore réduit l'approvisionnement en puces automobiles, et au printemps 2021 TSMC a réduit sa production de puces en raison d'une sécheresse à Taïwan. Voir « SIA Supply Chain Submission », Semiconductor Industry Association, 2021, disponible sur : [www.semiconductors.org](http://www.semiconductors.org) ; « Samsung Electronics Announces New Advanced Semiconductor Fab Site in Taylor », *Samsung Electronics*, 2021, disponible sur : [www.samsung.com](http://www.samsung.com) ; Y. Hiroi, « Renesas Expects Bigger Damage from Fire at Its Chip Factory », *Nikkei*, March 29, 2021, disponible sur : [asia.nikkei.com](http://asia.nikkei.com) ; E. Barbiroglio, « No Water No Microchips: What Is Happening in Taiwan? », *Forbes*, 31 mai 2021, disponible sur : [www.forbes.com](http://www.forbes.com).

6. « Shortages Related to Semiconductors to Cost the Auto Industry \$210 Billion in Revenues this Year, Says New AlixPartners Forecast », *Alix Partners*, 2021, disponible sur : [www.alixpartners.com](http://www.alixpartners.com).

7. « BIS Microelectronics Assessments », Bureau of Industry and Security, 2023.

8. P. Blenkinsop, « US, EU Eye Chinese Legacy Chips in Renewed Semiconductor Accord », *op. cit.*

9. « Commission Updates Report on State-Induced Distortions in China's Economy », Commission européenne, 2024, disponible sur : [policy.trade.ec.europa.eu](http://policy.trade.ec.europa.eu).

des semi-conducteurs, critique en matière de sécurité nationale, se tournent vers des fournisseurs chinois<sup>10</sup>. Bruxelles, pour sa part, envisage la « surcapacité en nœuds matures » de la Chine davantage comme une surcapacité menaçant la compétitivité des fabricants nationaux de semi-conducteurs matures, tels que NXP<sup>11</sup>.

Ce *Briefing* examine les chaînes d'approvisionnement dans lesquelles les semi-conducteurs chinois matures s'intègrent, ainsi que le soutien de Pékin à cette industrie.

---

## Les fabricants occidentaux de puces de nœuds matures pourraient se voir de plus en plus écartés du marché intérieur de la RPC

---

En effet, le soutien des pouvoirs publics chinois pourrait conduire les fabricants occidentaux de puces de nœuds matures à s'écarter du marché intérieur de la République populaire de Chine (RPC). Ces fabricants pourraient alors être amenés à réorienter leurs ventes actuellement destinées à la Chine vers leurs marchés nationaux, ce qui entraînerait une baisse des prix des semi-conducteurs de nœuds matures à l'échelle mondiale.

Une telle évolution serait particulièrement préoccupante pour l'Europe, pour qui l'industrie des semi-conducteurs est presque entièrement constituée de fonderies de nœuds matures.

## Le paysage mondial actuel des nœuds matures

L'industrie mondiale des semi-conducteurs a vu sa production se déplacer des États-Unis, du Japon et de l'Europe – qui dominaient le secteur jusque dans les années 1990 – vers Taïwan, la Corée du Sud et la Chine aujourd'hui. Deux rapports publiés en 2020 et 2021 par la Semiconductor Industry Association<sup>12</sup> retracent l'évolution de la répartition de la capacité mondiale de fabrication de puces et de sa segmentation par catégories de produits. En 1990, les États-Unis et l'Europe totalisaient respectivement 37 % et 44 % de la capacité mondiale, alors qu'en 2020, ils n'en représentaient plus que 10 % et 8 %<sup>13</sup>. Sur la même période, les capacités sud-coréennes, taïwanaises et chinoises, pratiquement inexistantes au départ, ont atteint 19 %, 21 % et 24 % de la capacité mondiale.

---

10. « BIS Microelectronics Assessments », Bureau of Industry and Security, 2023, disponible sur : [www.bis.doc.gov](http://www.bis.doc.gov).

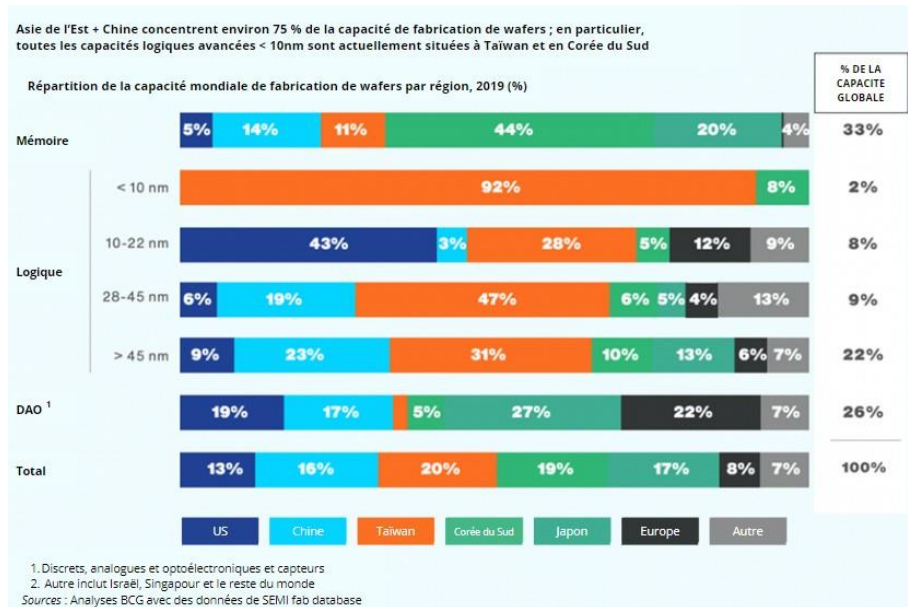
11. P. Blenkinsop, « US, EU Eye Chinese Legacy Chips in Renewed Semiconductor Accord », *op. cit.*

12. La Semiconductor Industry Association (SIA) est une association professionnelle américaine basée à Washington, D.C., qui représente les entreprises américaines de semi-conducteurs.

13. « Government Incentives and US Competitiveness in Semiconductor Manufacturing », Semiconductor Industry Association, 2020, disponible sur : [www.semiconductors.org](http://www.semiconductors.org).



## Graphique n° 1 : Répartition de la capacité mondiale de fabrication de plaquettes de silicium par région, 2019



Source : Semiconductor Industry Association (traduit de l'anglais).

Ces statistiques globales doivent être associées à une répartition plus détaillée de la capacité par segment de produit et par génération de nœud technologique pour une analyse complète<sup>14</sup>. En 2019, les deux segments les plus importants dans le débat sur les nœuds matures, les puces logiques et les puces analogiques, ont vu leur valeur ajoutée provenir des États-Unis pour les puces logiques, et des États-Unis, de la Corée du Sud et de l'Europe pour les puces analogiques<sup>15</sup>. La production des puces analogiques, qui sont toutes fabriquées à partir de nœuds matures, reflète la répartition de la valeur ajoutée de ce segment, dont la capacité est répartie entre les États-Unis, la Chine, le Japon et l'Europe, à hauteur de 19 % à 27 % chacun. La production de puces logiques, cependant, varie fortement en fonction des générations de nœuds technologiques. En 2019, Taïwan produisait 92 % des puces logiques de moins de 10 nm. Les puces logiques de plus de 45 nm étaient, pour leur part, fabriquées à hauteur de 31 % par Taïwan et de 23 % par la Chine continentale<sup>16</sup>. Une autre analyse par génération de nœuds, toutes catégories de puces confondues, démontre que les entreprises chinoises représentent 27 % de la production des nœuds de 28 à 65 nm et 20 % de la production de nœuds de 90 à 180 nm<sup>17</sup>.

14. « Strengthening the Global Semiconductor Value Chain », Semiconductor Industry Association, 2021, disponible sur : [www.semiconductors.org](http://www.semiconductors.org).

15. L'autre grande catégorie de semi-conducteurs, la mémoire, est moins pertinente dans le cadre de ce *Briefing*, car ces puces sont principalement produites et vendues à la pointe de la technologie, les utilisateurs finaux de ces puces privilégiant la rapidité et la performance.

16. « Strengthening the Global Semiconductor Value Chain », Semiconductor Industry Association, 2021.

17. « Legacy Chip Overcapacity in China: Myth and Reality », Center for Strategic and International Studies, 2024, disponible sur : [www.csis.org](http://www.csis.org).

L'économie de la production de puces de nœuds matures est très différente de celle des puces avancées :

- ▀ Tout d'abord, les coûts en équipements des installations de fabrication (*fabs*) de nœuds matures ont généralement été entièrement remboursés, ou amortis, tandis que les équipements d'installations avancées ont généralement été achetés plus récemment. Par conséquent, inciter les *fabs* de nœuds matures à augmenter leur capacité impliquerait de les amener à réorganiser leur modèle économique pour financer des investissements plus importants.
- ▀ Par ailleurs, même si leurs investissements ont déjà été amortis, les producteurs de nœuds matures ont une marge bénéficiaire plus faible que les concepteurs et producteurs de puces de pointe. Ces faibles marges impliquent que les fabricants de puces de nœuds matures disposent de moins de liquidités à investir dans leur expansion, les aides publiques étant de ce fait d'une importance particulière pour accroître la production de nœuds matures.
- ▀ Le marché des semi-conducteurs de nœuds matures dispose de chaînes d'approvisionnement relativement peu flexibles. Les clients de puces de nœuds matures et leurs fournisseurs sont susceptibles de coordonner l'augmentation de l'offre et de la demande en puces afin d'éviter que les fonderies se retrouvent sans acheteurs pour leurs capacités excédentaires.

Ces trois facteurs mettent en lumière l'importance du financement public et de la demande en aval pour l'avenir de l'industrie chinoise des puces de nœuds matures. Les sections suivantes examineront d'abord la question de la demande, puis les efforts déployés par Pékin pour financer l'expansion de l'offre.

---

## Des chaînes d'approvisionnement relativement peu flexibles

---

Pour évaluer le risque de surcapacité, ce *Briefing* se concentre sur les investissements en fonds propres<sup>18</sup> des « gros fonds » chinois<sup>19</sup>, les tendances de la demande en puces en aval<sup>20</sup>, et les dépenses d'investissement<sup>21</sup> et de recherche<sup>22</sup> des fabricants de puces de la RPC, afin d'analyser dans quelle mesure les fabricants de puces dirigent les subventions publiques de Pékin vers l'expansion de leurs capacités de production. Il convient toutefois de noter que ces indicateurs ne sont pas les seuls pouvant servir à détecter une surcapacité – ou absence de surcapacité – chinoise. Pour évaluer le risque de surcapacité, un cabinet de conseil a analysé les taux d'utilisation des capacités<sup>23</sup>, soit la proportion de temps au cours duquel les

---

18. Achat d'actions dans des entreprises publiques ou privées spécialisées dans les puces.

19. Comme expliqué ci-dessous, les « gros fonds » chinois sont de grandes sociétés financées par le gouvernement et chargées d'investir dans le secteur des semi-conducteurs.

20. La demande en puces provient notamment des smartphones, des véhicules, des dispositifs interconnectés, des appareils industriels, etc.

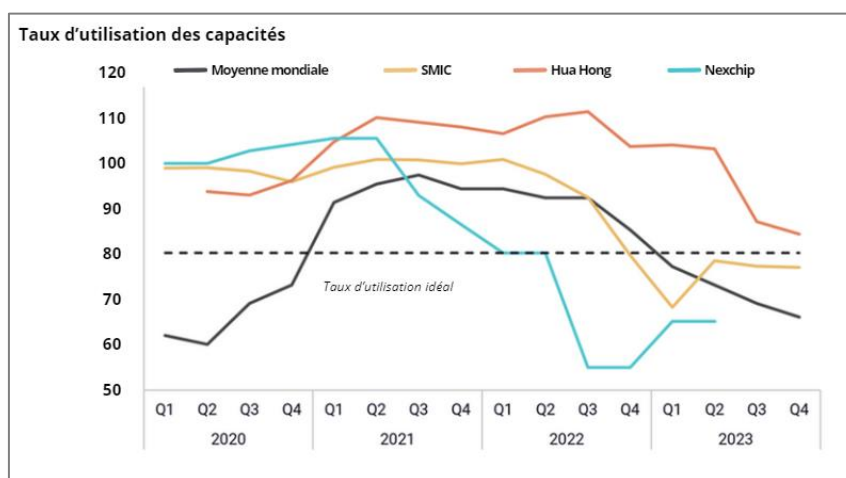
21. Les dépenses pour l'infrastructure physique, notamment les équipements de fabrication de semi-conducteurs.

22. Les dépenses consacrées à la recherche de nouveaux procédés de fabrication de puces, de nouveaux matériaux, de nouvelles architectures, etc.

23. « Thin Ice: US Pathways to Regulating China-Sourced Legacy Chips », Rhodium Group, 2024, disponible sur : [rhg.com](https://rhg.com).

équipements de production sont en service, et non mis à l'arrêt pour maintenance. Les auteurs ont émis l'hypothèse que la sous-utilisation des *fabs* indiquerait que l'offre chinoise dépasse la demande, ce qui entraînerait une baisse des prix dans le pays et à l'échelle mondiale. Ils ont néanmoins constaté que les fabricants chinois de puces avaient des taux d'utilisation supérieurs à la moyenne mondiale, ce qui suggérerait au contraire que les capacités chinoises de production de puces ne peuvent actuellement répondre à la demande chinoise. Ce *Briefing* parvient à des conclusions similaires à partir de données différentes.

### Graphique n° 2 : Taux d'utilisation des capacités de fabricants de semi-conducteurs en Chine comparé à la moyenne mondiale (2020-2023)



Source : Rhodium Group (traduit de l'anglais).

## La demande chinoise de nœuds matures

Bien que la Chine dépende fortement des importations de semi-conducteurs, comptant pour 24 % de la demande mondiale en puces, elle ne contribue qu'à hauteur de 9 % de la valeur ajoutée mondiale dans le développement et la production de cette technologie<sup>24</sup>. L'Administration générale des douanes de la RPC indique qu'au cours des trois premiers trimestres de 2023, la Chine a importé pour plus de 2 milliards de dollars de puces, mais n'en a exporté que 110 millions, accusant ainsi un déficit commercial considérable pour cette technologie essentielle<sup>25</sup>. Le fait que la Chine ne représente que 3 % de la capacité mondiale de production de puces logiques de 10 à 22 nm en 2021 indique par ailleurs que ces exportations limitées concernent principalement des nœuds matures. Le seul segment de la chaîne d'approvisionnement en semi-conducteurs où la Chine détient la plus grande part du marché mondial, à savoir l'assemblage et l'emballage des puces (38 %), constitue l'étape à plus faible valeur ajoutée de l'industrie<sup>26</sup>.

24. « Strengthening the Global Semiconductor Value Chain », Semiconductor Industry Association, 2021.

25. 华盛通, « 四部门发» 红包 », 集成电路、工业母机获重磅利好(附概念股) », 19 septembre 2023, disponible sur : [www.hstong.com](http://www.hstong.com).

26. « SIA Whitepaper: Taking Stock of China's Semiconductor Industry », Semiconductor Industry Association, 2021, disponible sur : [www.semiconductors.org](http://www.semiconductors.org).

Aussi les autorités chinoises se montrent-elles de plus en plus soucieuses de combler leur retard en matière de production et de technologie, en subventionnant la fabrication de puces et la R&D<sup>27</sup>. Afin de déterminer si les entreprises affectent ces fonds à l'expansion de leur production, il convient d'étudier leurs taux de dépenses en capital et en recherche.

Avant d'examiner, dans la section suivante, le soutien financier que la Chine octroie pour la production de puces, il est essentiel d'analyser la demande chinoise en puces. Cette section se concentre exclusivement sur SMIC (Semiconductor Manufacturing International Corporation), la plus grande fonderie de puces de Chine. En limitant notre examen de la demande chinoise à cette entreprise, nous pouvons comparer les utilisations

---

## Les ventes de SMIC reflètent celles de l'ensemble de l'industrie chinoise des semi-conducteurs

---

finales d'une année sur l'autre avec plus de précision que si nous devons aligner les catégories d'utilisation finale des différents fabricants de puces. Affichant un chiffre d'affaires de 7,2 milliards de dollars en 2022, SMIC est la seule entreprise chinoise à figurer parmi les 30 plus grands fabricants mondiaux de semi-conducteurs<sup>28</sup>. En 2020, elle était la seule entreprise chinoise à figurer parmi les 10 plus grands fabricants mondiaux en termes de capacité de production de

plaquettes de 200 mm, représentant 5 % du marché. Cette prédominance sur le marché chinois tend à démontrer que les ventes de SMIC reflètent globalement celles de l'ensemble de l'industrie chinoise des semi-conducteurs. Un examen des petits fabricants de puces de la RPC rendrait l'analyse plus exhaustive, mais apporterait peu de plus-value, alors que l'examen de SMIC à lui seul permet une comparaison plus nette des catégories de produits, d'année en année.

### ***Dans quelles régions les fabricants de puces de la RPC commercialisent-ils leurs produits ?***

La composition de la demande pour les fabricants de puces chinois, ici incarnés par SMIC, est similaire à celle de la plupart des autres fabricants de nœuds matures, à savoir relativement stable d'une année sur l'autre. Cette stabilité s'explique par l'existence de normes de qualifications très strictes, et de produits ayant des cycles de vie très longs pour les clients des puces de nœuds matures, notamment les constructeurs automobiles et les fabricants d'appareils médicaux. Leurs qualifications et leurs processus de fabrication déjà bien établis ne leur permettent pas de changer facilement d'entreprise ou de puces.

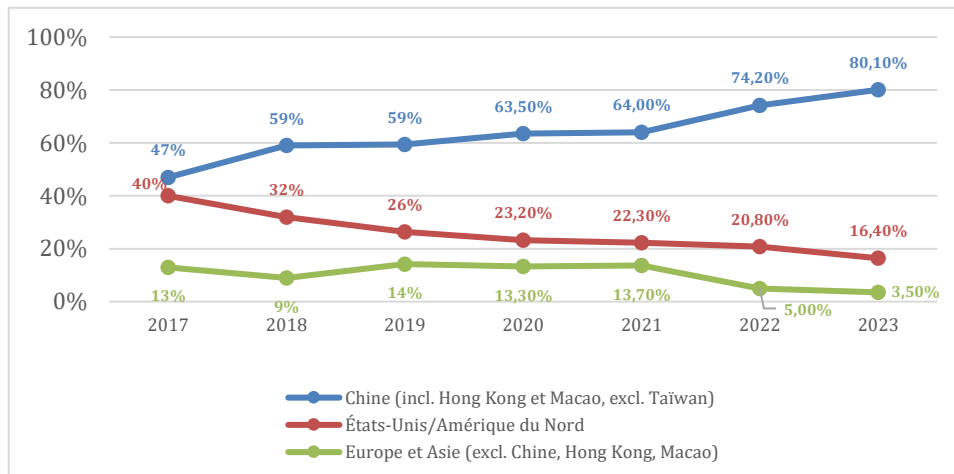
---

27. 华盛通, « 四部门发» 红包 », 集成电路、工业母机获重磅利好(附概念股) », *op. cit.*

28. « Assessment of the Status of the Microelectronics Industrial Base in the United States », Bureau of Industry and Security, 2023.



**Graphique n° 3 : Marchés finaux régionaux de SMIC**



Source : Calculs de l'auteur à partir des rapports financiers de SMIC.

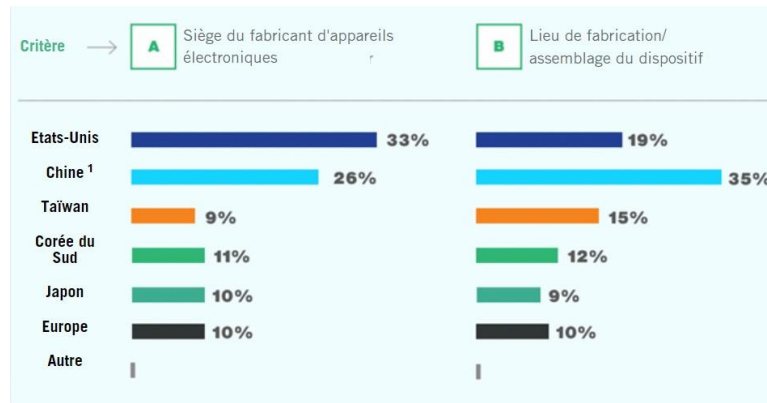
Malgré cette inconstance dans la composition de la demande, SMIC a vu sa part de clients nationaux se renforcer d'année en année depuis 2017, progressant de 47 % en 2017 à plus de 80 % en 2023. En 2022, la part de la demande nationale a fait un bond de 10 %, alors que le chiffre d'affaires des clients européens et asiatiques non chinois accusait un recul du même ordre.

La Chine représente 35 % de la demande mondiale de puces en raison de sa position centrale dans le secteur de l'assemblage de composants électroniques. L'augmentation de l'offre de puces chinoises sur le territoire national entraînerait de fait une augmentation disproportionnée de la part de l'offre de puces chinoises dans la chaîne d'approvisionnement mondiale<sup>29</sup>. Cependant, la part croissante du marché chinois dans le chiffre d'affaires de SMIC suggère que les puces produites par SMIC n'inonderont pas directement les marchés mondiaux. Au contraire, puisqu'une plus petite partie de sa production se vend à l'étranger, les puces occidentales précédemment vendues en Chine pourraient être réorientées vers les marchés intérieurs des pays occidentaux. Cette situation entraînerait alors indirectement une baisse des prix des puces de nœuds matures au niveau mondial.

Dans la mesure où les gouvernements occidentaux cherchent à limiter le flux de puces de nœuds matures chinoises, il est peu probable que les droits de douane appliqués aux puces importées directement permettent d'intercepter ces semi-conducteurs à leur point d'entrée dans les chaînes d'approvisionnement mondiales. Il est plus probable que le poids des entreprises chinoises dans la demande intérieure en puces de la RPC se répercute sur les prix des produits en aval, de sorte que des mesures visant les produits intégrant des puces chinoises seraient mieux à même de répondre aux distorsions des échanges qui en résulteraient. Ces hypothèses devront faire l'objet d'études plus approfondies pour être confirmées.

29. « Strengthening the Global Semiconductor Value Chain », Semiconductor Industry Association, 2021.

### Graphique n° 4 : Ventes mondiales de semi-conducteurs par zone géographique, 2019 (%)

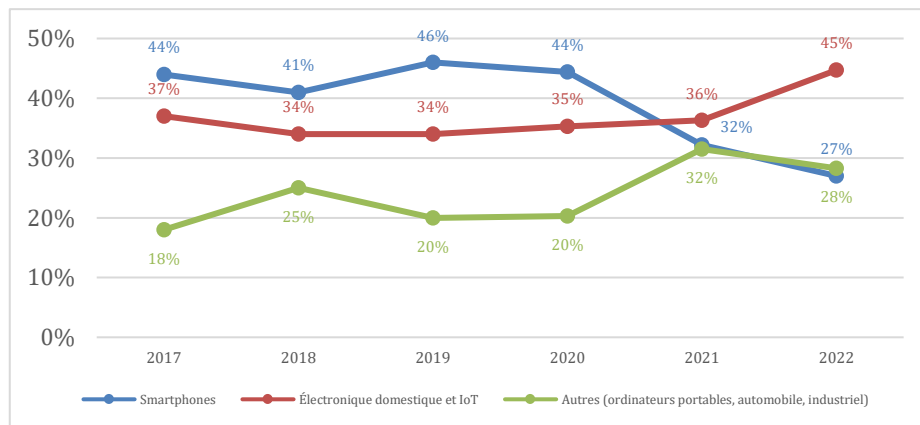


Source : Semiconductor Industry Association (traduit de l'anglais).

### Usages des puces vendues par les fabricants de la RPC

Les utilisations finales des puces de SMIC ont également considérablement évolué en cinq ans<sup>30</sup>. En 2017, la principale catégorie pour SMIC concernait les smartphones, suivie de près par les appareils connectés, et en troisième position, par une catégorie regroupant les ordinateurs portables, l'automobile et les applications industrielles<sup>31</sup>.

### Graphique n° 5 : Répartition des produits finaux de SMIC



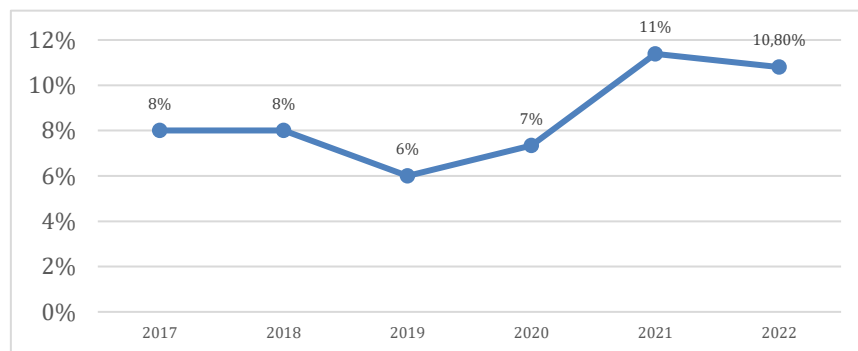
Source : Calculs de l'auteur à partir des rapports financiers de SMIC.

30. Ceci englobe toutes les puces produites par SMIC, qu'elles soient matures ou relativement à la pointe de la technologie. De toutes les entreprises chinoises de semi-conducteurs, SMIC possède la capacité de production de nœuds non matures la plus importante et la plus avancée, mais leurs documents financiers ne précisent pas quelles générations de nœuds représentent quelle part de leurs ventes.

31. Nous considérons que la catégorie orange des objets connectés du schéma n° 5 comprend les dispositifs de l'IoT embarqués dans les voitures. Les autres utilisations finales du secteur automobile regroupées dans la catégorie « autres » concernent probablement seulement les puces automobiles destinées à la conduite en elle-même, comme les caméras de conduite, les jauges de pression des pneus, etc.

Alors que la demande de SMIC se déplaçait vers le marché intérieur chinois, elle a particulièrement évolué pour ce qui est des appareils connectés. Elle est passée d'un peu plus d'un tiers à près de la moitié de la demande des fonderies. Cette tendance pourrait refléter le rôle grandissant des fabricants de puces nationaux dans les efforts de numérisation de l'infrastructure physique de la RPC. La demande de smartphones, quant à elle, s'est effondrée. La prochaine sous-section examine plus en détail les évolutions respectives de la croissance des smartphones, des appareils de l'Internet des objets (IoT) et des automobiles en Chine, afin de mieux comprendre ce que les chiffres des ventes de SMIC suggèrent quant au risque de surcapacité chinoise.

**Graphique n° 6 : Industrie et automobile – évolution en pourcentage du chiffre d'affaires (2017-2022)**



Source : Calculs de l'auteur à partir des rapports financiers de SMIC.

Enfin, si l'on ne tient pas compte des appareils de l'IoT embarqués dans les voitures, la demande en puces destinées à l'industrie et à l'automobile n'a connu qu'une croissance modérée depuis 2017. Les puces automobiles conçues de manière indépendante par les entreprises chinoises ne représentent que 4,5 % du total mondial, tandis que la Chine dépend à 90 % de puces automobiles étrangères<sup>32</sup>. Compte tenu de la progression fulgurante de la production automobile chinoise, examinée plus en détail dans la section suivante, ce graphique suggère que les constructeurs automobiles chinois peinent à s'appropriier l'offre nationale en puces, qui se dirige de plus en plus vers les fabricants de l'IoT.

### **Quelles sont les prévisions de croissance en RPC pour les utilisations finales de nœuds matures ?**

L'évolution de la demande nationale chinoise pour les utilisations finales de puces, décrite dans la sous-section précédente, déterminera si la RPC inondera ou non le marché mondial des puces de nœuds matures. Un analyste, citant une étude industrielle n'ayant pas été rendue publique, a indiqué que « d'ici 2030 (en supposant que toutes les *fabs* annoncées en Chine soient effectivement construites et exploitées d'ici là), la capacité nationale serait en mesure de couvrir environ 90 % de la demande intérieure, y compris

32. « 赛博汽车, « 中国汽车芯片到底差在哪里? », 1<sup>er</sup> septembre 2024, disponible sur : [36kr-com](https://www.36kr.com).

celle des équipementiers chinois et des équipementiers étrangers ayant des usines en Chine. Ce chiffre était d'environ 37 % en 2020<sup>33</sup>. »

L'examen des marchés des smartphones, de l'automobile et de l'IoT de la RPC livre un constat similaire. La demande de smartphones en Chine devrait progresser de 105,5 milliards de dollars en 2024 à 137,4 milliards de dollars en 2029<sup>34</sup>. La production automobile chinoise devrait quant à elle évoluer de 3 millions d'unités (soit une part de marché mondiale de 3 %) à 9 millions d'ici à 2030 (soit une part de marché mondiale de

13 %)<sup>35</sup>. Enfin, le marché mondial des passerelles de l'IoT – des plateformes connectant les appareils à Internet – devrait croître de 13 % par an entre 2020 et 2026, la majeure partie de cette croissance provenant de la Chine<sup>36</sup>.

À mesure que la capacité chinoise de production de puces matures continue de croître, une demande intérieure de plus en plus forte pour ces puces, associée à une volonté politique de réduire la dépendance aux puces

importées, devrait endiguer la vague de puces chinoises arrivant sur le marché mondial. Les décideurs occidentaux inquiets d'une surcapacité chinoise devraient donc suivre de près la croissance de ces industries chinoises en aval des fonderies afin de déterminer qui, de l'offre ou de la demande de puces en Chine, augmente le plus rapidement.

---

## Le marché mondial des passerelles de l'IoT devrait croître de 13 % par an entre 2020 et 2026

---

## L'aide publique chinoise aux fabricants de puces de nœuds matures

Entre 2019 et 2023, 65,79 % des investissements dans les entreprises chinoises provenaient d'investisseurs exclusivement chinois, un chiffre déjà élevé, or en ce qui concerne les fabricants de puces, ce taux atteint 82 % d'investisseurs exclusivement chinois<sup>37</sup>. La faible participation étrangère à l'écosystème d'investissement en semi-conducteurs chinois, conjuguée aux liquidités limitées de la fabrication de puces de nœuds matures évoquées précédemment, préjuge du rôle central que jouent les politiques publiques de Pékin dans l'expansion des capacités de production chinoises.

---

33. « Legacy Chip Overcapacity in China: Myth and Reality », *op. cit.* [Les équipementiers sont des fabricants de produits électroniques grand public et de produits industriels intégrant souvent des semi-conducteurs en aval].

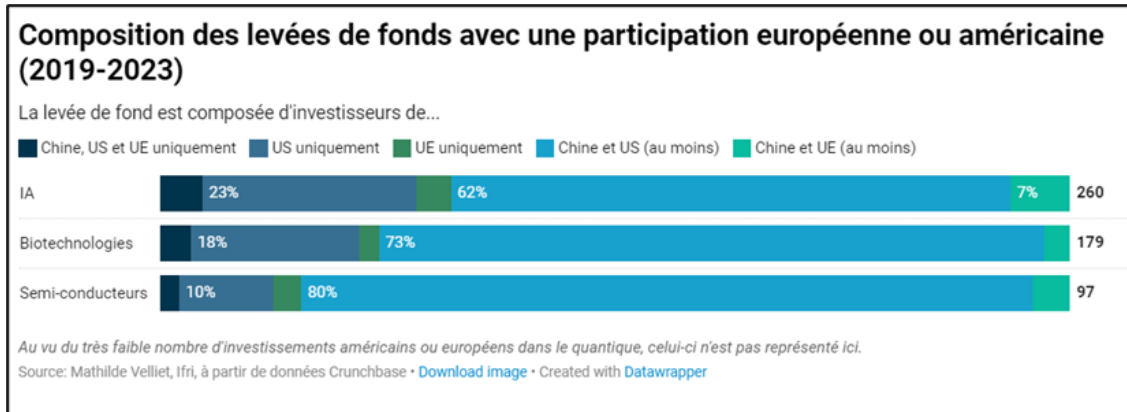
34. « Smartphones », Statista, disponible sur : [www.statista.com](http://www.statista.com).

35. M. Wayland, « Chinese Automakers Expected to Achieve 33 % Global Market Share by 2030 », CNBC, 27 juin 2024, disponible sur : [www.cnn.com](http://www.cnn.com).

36. Graphical Research, Asia Pacific IoT Gateway Market Size By Component (Multipoint Control Unit, FPGA, Sensor, Memory), By Connectivity Technology (Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee, Ethernet, Z-Wave), By Application (Wearable Device, Healthcare, Automotive & Transportation, Building Automation, Industrial, Consumer Electronics), Research Report, Regional Landscape, Growth Prospects, Price Trends, Competitive Industry Share & Forecasts, 2020–2026, 2021, disponible sur : [www.graphicalresearch.com](http://www.graphicalresearch.com).

37. Ces statistiques ne tiennent compte que des investissements pour lesquels la nationalité des investisseurs était connue. Source : Crunchbase.

## Graphique n° 7 : Composition des levées de fonds avec une participation européenne ou américaine (2019-2023)



Source : M. Velliet, « Financer son rival. Quand les États-Unis et l'Europe investissent dans la tech chinoise », Études de l'Ifri, Ifri, juillet 2024, disponible sur : [www.ifri.org](http://www.ifri.org).

### Canaux de financement public

Afin d'apporter un soutien central mieux coordonné à son industrie des puces, Pékin a lancé une série de « gros fonds » destinés à soutenir les fabricants de puces en leur apportant des fonds propres. La première phase du « gros fond » a permis de lever un total de 139 milliards de yuans (20 milliards de dollars), investis entre septembre 2014 et mai 2018 dans 23 entreprises cotées en Bourse. La première phase du fonds comptait 16 actionnaires, dont le ministère des Finances qui y a contribué à hauteur de 36,47 %, le reste étant constitué d'entreprises d'État<sup>38</sup>. Parmi les projets bénéficiant de ces investissements, la fabrication de puces en aval représentait 67 %<sup>39</sup>. La deuxième phase, initiée en octobre 2019 et en mars 2022, annonçait 79 milliards de yuans (11 milliards de dollars) d'investissements dans 38 entreprises<sup>40</sup>. D'après les chiffres publiés, ces deux fonds ont consacré 65 % de leur capital à l'aide à l'industrie manufacturière.

Les crédits d'impôt constituent au même titre une aide précieuse pour les fabricants de puces, mais ceux-ci sont généralement destinés à la recherche et au développement, plutôt qu'à la fabrication. Une décision du Conseil des affaires de l'État de 2020 exonère d'impôt sur le revenu pendant cinq ans les sociétés disposant d'un projet dans le secteur des semi-conducteurs, et prévoit pour les années suivantes un taux d'imposition de 12,5 %, réduit par rapport au taux normal de 25 % pour les sociétés de la RPC<sup>41</sup>. En septembre 2023, le ministère des Finances a étendu les crédits de 100 % et 200 % pour la recherche et le

38. « 每日经济新闻, « 大基金启动年内首笔减持! 涉及这两家公司, 一期基金进入回收期二期正加码投资 », 17 mars 2023, disponible sur : [www.nbd.com](http://www.nbd.com).

39. Les entreprises restantes ayant bénéficié d'investissements provenaient d'autres secteurs de l'industrie, notamment les équipements de fabrication de semi-conducteurs, la conception de puces et le conditionnement avancé.

40. « 大基金二期投资图鉴, 虎年大步快跑起来 », DRAMeXchange, 7 mars 2022, disponible sur : [www.dramx.com](http://www.dramx.com).

41. « 国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知 », Conseil des affaires de l'État de la RPC, 4 août 2020, disponible sur : [www.gov.cn](http://www.gov.cn)



développement en introduisant une mesure spéciale pour l'industrie des semi-conducteurs, autorisant des déductions allant jusqu'à 220 % pour les dépenses de recherche<sup>42</sup>.

Même si les crédits d'impôt chinois pour la R&D ne soutiennent pas directement l'industrie manufacturière, les principaux bénéficiaires de ces crédits d'impôt sont des fabricants de puces comme SMIC. L'argent étant fongible au sein d'une grande entreprise, les crédits d'impôt pour la R&D peuvent encore accroître la capacité de production nationale de puces et compenser les dépenses en capital. La prochaine sous-section complète l'analyse de ce *Briefing* en examinant l'affectation des financements accordés aux fabricants de puces chinois : à l'expansion de leur production ou à la recherche ?

### ***Où les fabricants de puces affectent-ils leurs financements ?***

D'après les chiffres de 2023 recueillis par l'auteur, 17 grands fabricants de puces chinois, dont les fonderies SMIC et Huahong Semiconductor, ont consacré 12 % (2,3 milliards de dollars) de leurs recettes d'exploitation de 2023 à la R&D, et 8 % (1,7 milliard de dollars) aux dépenses en capital (capex). Ces 12 % de dépenses en R&D sont bien plus élevés que la moyenne mondiale de 7 % pour les fonderies, comme en témoigne le tableau ci-dessous, et reflètent de fait les mesures politiques précédemment décrites, qui ciblent principalement les subventions accordées par Pékin pour la recherche dans le domaine des semi-conducteurs.

**Tableau : Intensité de la R&D, 2023**

Processus	Intensité de R&D	
	États-Unis (en %)	Reste du monde (en %)
<b>Total</b>	18	10
<b>Fabricants de puces</b>	18	13
<b>Fabless</b>	20	18
<b>IDM</b>	17	11
<b>IDM ex-Intel</b>	11	11
<b>Fonderie</b>	6	7
<b>OSAT</b>	3	4

Source : données agrégées de l'enquête de la BIS, rapport annuel de l'entreprise. 2023 BIS Microelectronics Evaluation de la base industrielle (traduit de l'anglais).

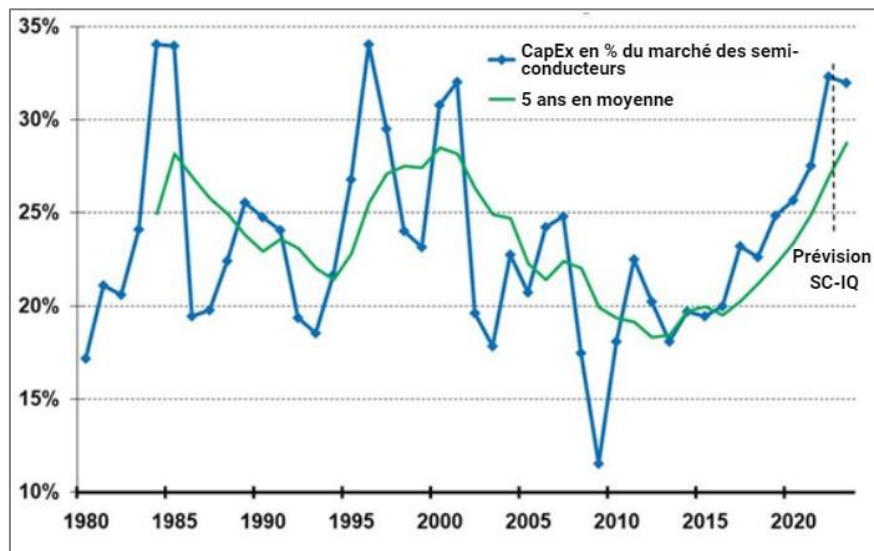
\* IDM (Integrated Device Manufacturers) : fabricants intégrés de dispositifs

\*\* OSAT (Outsourced Semiconductor Assembly and Test) : assemblage et test de semi-conducteurs externalisés

42. La Chine a offert, en mars 2023, un crédit d'impôt de 100 % pour la R&D, assorti d'une super-déduction de 200 % pour les activités de R&D dans n'importe quel secteur produisant des brevets. Les dépenses de recherche en semi-conducteurs qui n'aboutissent pas à des brevets donnent droit à une déduction supplémentaire de 120 % de leur revenu imposable. (L'addition de la déduction générale de 100 % et de la déduction de 120 % pour les semi-conducteurs donne une déduction de 220 % pour la R&D en semi-conducteurs sans brevets). Les dépenses de recherche en semi-conducteurs qui aboutissent à des brevets donnent droit à une déduction de 220 % de leur revenu imposable.

Peut-être en raison d'une faible rentabilité et du fait que les crédits d'impôt de Pékin se concentrent sur la recherche, la moyenne de 12 % de dépenses en capital des fabricants chinois en 2023 est nettement inférieure aux moyennes historiques de l'industrie mondiale qui, comme le montre le graphique n° 8, n'est descendue en dessous de 17 % que pendant la crise financière de 2008. Totalisant 1,7 milliard de dollars, les dépenses en capital cumulées de l'ensemble de l'écosystème chinois de fabrication de puces sont largement éclipsées par les 20 milliards de dollars de dépenses en capital de la société Intel à elle seule<sup>43</sup>. Ainsi que mentionné précédemment, les bénéfices sont généralement plus faibles pour les fonderies, qui produisent la plupart des puces de nœuds matures en Chine. Bien que les investissements des « gros fonds » de Pékin aient été principalement destinés à la production de semi-conducteurs, ces apports de capitaux n'ont peut-être pas incité à augmenter les dépenses en capital aussi efficacement que les crédits d'impôt y sont parvenus pour la R&D. Quoi qu'il en soit, ces éléments réunis suggèrent que le soutien du gouvernement chinois est actuellement insuffisant pour permettre aux fabricants de puces de développer des capacités de production à long terme aussi rapidement que leurs concurrents internationaux.

**Graphique n° 8 : Dépenses en capital pour les semi-conducteurs, en % du marché des semi-conducteurs**



Source : SemiWiki, données de WSTS, Gartner, IC Insights, SC-IQ (traduit de l'anglais).

43. B. Jewell, « Semiconductor CapEx down in 2023 », *SemiWiki*, 28 juin 2023, disponible sur : [semiwiki.com](https://www.semiwiki.com).

## Conclusion

Dans un contexte de bifurcation croissante de l'économie mondiale, la priorité donnée par les autorités chinoises à l'industrie des semi-conducteurs consiste à se rendre indépendants des importations occidentales, plutôt que de provoquer des baisses de prix mondiales/à l'échelle mondiale. La demande des fabricants de puces chinoises provient de plus en plus de leur marché intérieur, et les industries chinoises en aval (smartphones, automobile et IoT) réclament de plus en plus de puces à nœuds matures. Ces tendances font croître la demande chinoise en puces matures alors que les fabricants de puces investissent dans l'accroissement de l'offre, et c'est la progression relative de la demande intérieure de la RPC comparée à l'offre qui déterminera si les craintes d'une baisse des prix mondiaux des puces matures viendront à se réaliser.

Les fabricants chinois de puces, confrontés aux problèmes de rentabilité et de dépenses en recherche supérieures à la moyenne, pourraient toutefois peiner à accroître leur capacité de production aussi rapidement que l'exige la demande intérieure. Bien

que des études suggèrent que la Chine devrait satisfaire une part grandissante de sa demande intérieure en puces matures, l'impact de cette tendance sur les prix mondiaux des puces serait probablement indirect, du fait d'un marché intérieur chinois plus compétitif, et non de pratiques de *dumping* agressives à l'étranger.

Les entreprises américaines et surtout européennes de fabrication de puces percevant des revenus importants

de la part du marché chinois devraient rencontrer des difficultés face à leurs concurrents nationaux bénéficiant d'investissements en capital et de crédits d'impôt de la part de l'État. L'objectif déclaré de Pékin est de réduire le poids de ces entreprises dans le marché chinois. Les gouvernements occidentaux devront donc juger s'ils souhaitent soutenir leurs entreprises pour conserver leur position dans ce marché, ou s'ils préfèrent privilégier la résilience de leur chaîne d'approvisionnement nationale dans un monde qui se fragmente.

---

La priorité est donnée par  
les autorités chinoises  
à l'industrie des semi-  
conducteurs

---

---

*Arrian Ebrahimi rédige le bulletin Chip Capitols sur la politique publique mondiale dans le domaine des semi-conducteurs. Il est étudiant en première année de Juris Doctor au Georgetown University Law Center, ainsi que diplômé de la Yenching Academy de l'université de Pékin et de l'université St. Edward.*

**Comment citer cette publication :**

Arrian Ebrahimi, « La surproduction chinoise de puces matures. Des craintes infondées », *Briefings de l'Ifri*, Ifri, 7 octobre, 2024.

ISBN : 979-10-373-0941-9

Les opinions exprimées dans ce texte n'engagent que la responsabilité de l'auteur.

© Tous droits réservés, Ifri, 2024

Couverture : © Shutterstock.com



27 rue de la Procession  
75740 Paris cedex 15 – France

[lfri.org](http://lfri.org)

