

## Souveraineté sur les puces pionnières

### Une impulsion stratégique de l'Europe dans la course aux semi-conducteurs

Arrian EBRAHIMI

#### ► Points clés

- La promulgation du *EU Chips Act* en septembre 2023 marque un changement politique majeur qui revitalise la politique industrielle en Europe. En autorisant les subventions publiques pour les projets de semi-conducteurs, elle pourrait garantir la sécurité de la chaîne d'approvisionnement et l'autonomie technologique de l'Europe dans un secteur dominé par les États-Unis et l'Asie de l'Est.
- Les dirigeants de l'Union européenne ont hésité entre (1) encourager les entreprises étrangères au prix de subventions aux champions européens et (2) renforcer les forces existantes dans la production de puces classiques ou attirer les technologies de pointe. Les décideurs politiques devraient concentrer les fonds du *EU Chips Act* sur les entreprises nationales afin de catalyser les chaînes de valeur européennes intégrées verticalement de longue date dans le domaine de la technologie des puces.
- Le *EU Chips Act* n'est qu'un premier pas vers l'autonomie technologique. L'Europe a besoin de réformes réglementaires et fiscales plus larges pour créer un environnement propice à la création de *start-ups* par les innovateurs et à la montée en puissance de ces *start-ups*. Ces réformes sont essentielles pour combler les lacunes en matière de financement auxquelles sont confrontées les *start-ups* européennes.

## Introduction

L'Europe est un acteur établi mais stagnant dans l'industrie mondiale des semi-conducteurs. Les industries de fabrication qui en dépendent, au cœur de l'économie de l'Union européenne (UE), se sont heurtées à la crise mondiale des puces lors de la pandémie de Covid-19. L'UE est également moins avancée que la Chine et les États-Unis en matière de conception et de fabrication de semi-conducteurs, et sa part de marché leur est inférieure, un constat qui nuit à la volonté croissante sur le Vieux Continent de se positionner comme un acteur incontournable dans la chaîne de valeur des puces. Pour sécuriser l'accès aux semi-conducteurs, indispensables à la résilience économique et à l'autonomie géopolitique de l'Europe, les dirigeants européens ont rompu avec des décennies de marché libre et de libre-échange afin de rattraper leurs concurrents américains et est-asiatiques en subventionnant l'innovation<sup>1</sup>.

Le *EU Chips Act* (le règlement européen sur les semi-conducteurs) est la mesure la plus ambitieuse portée par l'UE depuis la pandémie pour stimuler le développement technologique du continent, mais ses objectifs restent ambigus. La loi devrait-elle soutenir les leaders européens existants, ou plutôt attirer des investissements étrangers ? Devrait-elle renforcer les chaînes d'approvisionnement existantes pour les industries européennes qui en dépendent, ou se concentrer sur l'incitation à l'innovation ? Et, si la priorité est donnée à l'innovation, la loi devrait-elle consolider le leadership technologique européen existant, limité mais notable, ou devrait-elle miser sur de potentiels futurs géants ? Toutes ces questions reflètent le fait que le *EU Chips Act* ne peut à lui seul concrétiser les ambitions de l'UE concernant la résilience de sa chaîne d'approvisionnement et son leadership technologique.

Ce *Briefing* présente les défis auxquels l'Europe est confrontée dans le domaine de l'informatique. Comment une mise en œuvre rigoureuse du règlement sur les semi-conducteurs peut renforcer les atouts existants du continent et quelles autres réformes politiques pourraient rendre l'UE indispensable plus largement dans le futur de l'industrie des semi-conducteurs ? Les dirigeants européens se doivent d'être réalistes quant à ce que les niveaux actuels de financement public de l'Union peuvent raisonnablement espérer accomplir. Si l'Europe veut développer des chaînes d'approvisionnement résilientes et accroître son autonomie technologique vis-à-vis de la Chine et des États-Unis, le règlement européen sur les semi-conducteurs devra avoir un effet catalyseur sur le cercle vertueux de l'innovation sur le continent, à la fois en amont, en matière d'innovation des circuits, et en aval, au niveau de leur implémentation. Outre un soutien ciblé à l'écosystème technologique européen verticalement intégré, le règlement sur les semi-conducteurs devra être suivi d'une réforme réglementaire et fiscale plus large permettant d'engendrer un environnement propice au développement de nouveaux leaders européens.

---

1. N. F. Poitiers et P. Weil, « Marché aux puces. Analyse de la loi européenne sur les semi-conducteurs », *Briefings de l'Ifri*, Ifri, 8 juillet 2022, disponible sur : [www.ifri.org](http://www.ifri.org).

## ***Le règlement européen sur les semi-conducteurs***

Le règlement européen sur les semi-conducteurs est entré en vigueur en 2023, projet commun entre l'UE et les États membres<sup>2</sup>. Bien que les États membres de l'UE ne puissent traditionnellement pas subventionner leurs industries nationales, le règlement sur les semi-conducteurs élargit les mécanismes existants pour à la fois autoriser des subventions multinationales pour des projets du secteur importants pour le marché européen dans son ensemble, ainsi que pour mettre à disposition des fonds centraux du bloc en complément.

La loi prévoit trois dispositifs clés pour répondre aux objectifs de Bruxelles : le soutien aux *start-ups*, l'assouplissement des restrictions sur les aides d'État et des mesures de coordination de la chaîne d'approvisionnement. Le premier pilier, l'initiative « Semi-conducteurs pour l'Europe », prévoit d'offrir aux *start-ups* des logiciels et un accès aux installations partiellement subventionnés, tout en facilitant leur accès au capital. Le deuxième pilier assouplit les restrictions sur les aides d'État pour les équipements de fabrication « pionniers » afin d'attirer des installations de pointe. Tant que l'effort de subvention implique des entités (publiques ou privées) d'au moins trois pays de l'UE, les États membres peuvent fournir des subventions permettant de combler les différences de coût entre la construction d'installations en Europe et dans d'autres régions. Enfin, le troisième pilier est un mécanisme de coordination sous l'égide du tout nouveau conseil européen des semi-conducteurs. Si celui-ci prédit une crise, il pourrait habiliter la Commission à acheter des puces au nom de l'UE et exiger des fonderies ayant bénéficié de subventions européennes qu'elles donnent la priorité aux clients de l'UE. Il prévoit également une proposition qui permettrait à la Commission de freiner les exportations de l'UE si elle le juge nécessaire, rappelant les mesures prises pour les vaccins lors de la crise du Covid-19.

En plus des initiatives au niveau de l'UE, le règlement européen sur les semi-conducteurs a également pour objectif de coordonner et d'intégrer les programmes nationaux. De nombreux pays européens ont cherché à attirer des investissements, en proposant des subventions importantes aux fabricants de puces. Cette démarche semble globalement avoir porté ses fruits, l'Allemagne<sup>3</sup>, l'Irlande, la France<sup>4</sup>, la Pologne<sup>5</sup>, l'Italie<sup>6</sup>

---

**Le règlement européen sur les semi-conducteurs assouplit les restrictions sur les aides d'État visant les capacités de fabrication « pionnières » afin d'attirer des installations de pointe**

---

2. « Règlement européen sur les semi-conducteurs », Commission européenne, 21 septembre 2024, disponible sur : <https://commission.europa.eu>.

3. « Intel Announces Major Investment Plans in Europe », *Intel Newsroom*, 15 mars 2022, disponible sur : [www.intel.com](http://www.intel.com).

4. S. Kar-Gupta et S. Mukherjee, « STMicroelectronics and GlobalFoundries Confirm Major New France Investment », Reuters, 11 juillet 2022, disponible sur : [www.reuters.com](http://www.reuters.com).

5. M. Grzegorzczak, « EU Chips Act Pays First Dividends, with Poland a Key Beneficiary », *Emerging Europe*, 22 mars 2022, disponible sur : <https://emerging-europe.com>.

6. E. Beer, « Intel Close to \$5bn Italy Chip Plant Deal », *The Stack*, 4 août 2022, disponible sur : [www.thestack.technology](http://www.thestack.technology).

et d'autres pays ayant attiré des investissements. L'Espagne, cependant, bien qu'elle ait aussi annoncé des milliards d'euros de subventions pour attirer les investissements étrangers, n'est pas parvenue à remporter l'appel d'offres lancé par Intel, face aux gouvernements allemand et américain<sup>7</sup>.

## ***Des objectifs ambigus***

Lorsqu'elle présentait la proposition en février 2022, la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, annonçait qu'avec « le règlement européen sur les semi-conducteurs, nous mettons en avant l'investissement et la stratégie ». La Commission avait pour objectif de porter la part de l'Europe dans la production mondiale de puces de 9 à 20 % d'ici 2030, mais depuis l'adoption de la loi, certains éléments clés restent en suspens.

---

### **L'Europe occupe une position dominante sur certains maillons de la chaîne de valeur de l'informatique**

---

Tout d'abord, l'augmentation de la part de l'Europe dans la fabrication mondiale de puces consistera-t-elle en un renforcement des capacités existantes en matière de fabrication de puces « héritées » (celles produites à l'aide d'un équipement de 28 nanomètres [nm] ou plus) ou en la création et au développement de la fabrication de puces de pointe (souvent associée à une gravure de 3 nm) sur le territoire européen ?

L'Europe occupe une position dominante sur certains maillons de la chaîne de valeur de l'informatique. Bien qu'une société néerlandaise (ASML) soit le seul producteur au monde des instruments de lithographie EUV nécessaires à la fabrication des puces les plus avancées, aucun fabricant de puces européen n'est encore en mesure de les exploiter.

À Bruxelles, nombreux sont ceux qui veulent remédier à cette situation. Le commissaire européen au marché intérieur, Thierry Breton, a par exemple déclaré rêver d'attirer la fabrication de puces de pointe de moins de 2 nm sur le sol européen, et la Commission a annoncé en novembre dernier un appel de fonds pour une ligne pilote à cet effet<sup>8</sup>. Des représentants de l'industrie européenne ont cependant plaidé pour que le règlement européen sur les semi-conducteurs cible des composants moins avancés, que les fabricants européens peuvent déjà produire. Les capacités actuelles de production de puces en Europe correspondent précisément aux finesses de gravure héritée dont les fabricants en aval se servent sur le continent ; ainsi, les trois quarts des 7 milliards d'euros d'exportations de puces de la France sont destinés au marché intérieur européen. Subventionner la production de procédés de gravure plus avancés, c'est-à-dire plus fins, ne fournirait pas à l'Europe les puces dont son économie a besoin.

---

7. « Spain to Focus on Producing Simpler Chips After Losing Bids, Report Says », Automotive News Europe, 11 juillet 2022, disponible sur : <https://europe.autonews.com>.

8. « Speech by President von der Leyen at the European Parliament Plenary on the preparation of the European Council meeting of 29-30 June 2023 », Commission européenne, 27 juin 2023.

Les incertitudes concernant le subventionnement de la production de puces de pointe renvoient à un autre des objectifs non éclaircis du règlement européen sur les semi-conducteurs. Le règlement sur les semi-conducteurs devrait-il donner la priorité aux entreprises européennes, ou assurer à tout prix les capacités de fabrication de puces ? Pour chaque appel, les gouvernements des États membres et la Commission devront décider s'ils préfèrent financer une entreprise étrangère susceptible d'apporter une nouvelle capacité de fabrication de puces au continent, ou si leurs subventions doivent servir à renforcer une entreprise locale. Les deux approches pourraient permettre d'augmenter la part nette de l'Europe dans la fabrication mondiale de puces. Cependant, la première permettrait à des procédures de gravure plus avancées de s'implanter plus rapidement sur le continent, tandis que la seconde pourrait davantage stimuler l'écosystème de semi-conducteurs interne à l'Europe.

Le règlement européen sur les semi-conducteurs et les subventions des États membres devraient se concentrer sur la consolidation des compétences européennes existantes dans le secteur des semi-conducteurs, en consacrant la plus grande part des financements aux entreprises européennes. À moyen terme, une telle stratégie, rigoureusement appliquée, permettra à l'Europe de se rendre incontournable<sup>9</sup> dans des maillons clés de l'industrie et de garantir l'accès des industries de fabrication en aval aux puces qui leur sont indispensables.

À plus long terme, en revanche, l'Europe aura besoin de plus d'ASML, des entreprises indispensables non seulement en raison de leurs capacités, mais aussi de leur caractère unique. De tels monopoles sur des segments d'une industrie aussi importante sur le plan géopolitique donneront à leur tour plus de poids à l'UE en tant que force autonome sur la scène mondiale. Au-delà de la chaîne de valeur immédiate des semi-conducteurs, l'Europe se doit également de développer les technologies logicielles connexes qui soutiennent la fabrication des semi-conducteurs et les industries en aval dans lesquelles s'intègrent les semi-conducteurs. Les subventions accordées par les responsables à Bruxelles, Berlin, Paris, Varsovie et d'autres capitales politiques ont peu de chances de prédire avec justesse les futurs géants de l'industrie, ni de verser leurs euros aux *start-ups* dont les logiciels seront nécessaires à un futur fabricant de puces ou à une entreprise de télécommunication. Pour encourager les futurs ASML et étendre ses capacités technologiques, l'Europe aura besoin de plus que le règlement sur les semi-conducteurs. Le Vieux Continent doit se doter d'un environnement fiscal et réglementaire cohérent, permettant aux entrepreneurs d'innover et de se développer en Europe.

---

[Il faut] se concentrer sur la consolidation des compétences européennes existantes dans le secteur des semi-conducteurs

---

---

9. T. Rühlig, « Reverse Dependency : Making Europe's Digital Technological Strengths Indispensable to China », German Council on Foreign Relations, 6 mai 2024.



## Le positionnement mondial de la fabrication de puces en Europe

L'Europe occupe une position relativement modeste dans l'industrie mondiale des semi-conducteurs. En dehors du matériel de lithographie avancé (nécessaire à la fabrication de puces de pointe), le continent n'est pas indispensable à la plupart des maillons de la chaîne de valeur mondiale des puces. Sa contribution à la production mondiale de semi-conducteurs stagne depuis plus de vingt ans, et les entrepreneurs européens peinent à déployer les idées qui pourraient faire naître de futurs géants<sup>10</sup>. Certaines de ces difficultés découlent de problèmes internes que l'Europe doit résoudre, tandis que d'autres tiennent au fait que l'UE n'a pas su se maintenir au rythme de ses concurrents américains et d'Asie de l'Est.

### ***Une indispensabilité limitée et une part de marché stagnante***

L'Europe possède des atouts notables dans certains segments de l'industrie des semi-conducteurs. Des fabricants de puces comme STMicroelectronics, Infineon et NXP sont des leaders mondiaux en matière de capteurs et d'électronique de puissance nécessaires aux applications industrielles lourdes. La société néerlandaise ASML est le seul fournisseur mondial d'équipements de fabrication de semi-conducteurs de pointe, la société allemande BASF est un fournisseur majeur de matières premières, et Siemens fournit des logiciels de conception de puces importants. Au-delà du secteur privé, les centres de recherche publics-privés européens comptent parmi les meilleurs au monde.

Des instituts comme le CEA-Leti, l'Imec et Fraunhofer sont à l'origine de découvertes en microélectronique cruciales pour l'industrie mondiale.

Mais le navire européen compte quelques brèches béantes. Le continent ne peut actuellement pas produire de puces de pointe et joue un rôle mineur dans la conception de semi-conducteurs, ne représentant que 9 % de ce secteur<sup>11</sup>. L'Europe ne compte aucun concepteur de puces de pointe ni fournisseur de logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO) électronique, à l'instar

des américains Nvidia, Qualcomm et Synopsys. Ces entreprises américaines représentaient 46 % du marché mondial de la conception de puces en 2020, et la propriété intellectuelle qu'elles développent accorde au pays une grande influence sur les organismes de normalisation mondiaux. Le continent est également dépourvu de

---

L'UE n'a pas su se maintenir au rythme de ses concurrents américains et d'Asie de l'Est

---

10. J.-P. Kleinhans, « Europe Didn't Have 44 % Global Chip Production Capacity in the 90s », LinkedIn, 15 mai 2023, disponible sur : [www.linkedin.com](http://www.linkedin.com).

11. R. Palma, R. Varadarajan et J. Goodrich « The Growing Challenge of Semiconductor Design Leadership », Semiconductor Industry Association, novembre 2022, disponible sur : [www.semiconductors.org](http://www.semiconductors.org).

fonderies de puces de pointe comme la Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) à Taïwan, qui concentre 92 % de la capacité mondiale de production de puces logiques de pointe, ou Samsung en Corée du Sud, qui détient les 8 % restants. Outre les puces avancées, la dépendance aux fabricants étrangers de semi-conducteurs concernant les puces héritées s'est avérée paralysante lors de la pénurie mondiale de puces de 2021 et 2022. L'industrie automobile mondiale a subi une perte de plus de 210 milliards de dollars, avec un impact considérable sur l'économie européenne, ses équipementiers dépendant fortement sur ces puces<sup>12</sup>.

L'Europe aura peu de chances de combler les écarts de production et de technologie à l'origine de cette crise en subventionnant des entreprises étrangères pour qu'elles viennent fabriquer des puces de pointe en Europe. Ce serait en outre se priver d'un atout majeur de l'écosystème technologique européen. En réponse à l'augmentation de la demande de puces suite à la crise des approvisionnements lors de la pandémie, les principaux fabricants de circuits intégrés en Europe ont prévu d'augmenter leur capacité de production jusqu'aux procédures de gravure actuelles, mais sans pour autant investir dans des installations capables de produire des semi-conducteurs de pointe. Seul Intel, qui opère actuellement une unité de production de nœuds de 14 nm à Leixlip, en Irlande, envisage d'établir une installation avancée à 7 nm à condition de bénéficier de subventions publiques importantes<sup>13</sup>. Se contenter de subventionner des leaders étrangers pour développer des capacités de gravure de pointe en Europe ne tient pas compte de la nature de la demande du continent en matière de puces. En outre, cela négligerait le rôle qu'a joué le financement public de la recherche dans le développement de la chaîne de valeur technologique verticalement intégrée de l'Europe.

---

Les trois quarts des exportations françaises de semi-conducteurs sont destinées à l'UE

---

### ***Un écosystème intérieur verticalement intégré***

La demande européenne en puces provient de ses équipementiers et fournisseurs d'infrastructure logicielle. Les fabricants de puces européens et les partenariats public-privé (PPP) pour la recherche sur les semi-conducteurs sont étroitement intégrés avec leur clientèle d'équipementiers en aval. Comme évoqué plus haut, les trois quarts des exportations françaises de semi-conducteurs sont destinées à l'UE<sup>14</sup>. Cette concentration intérieure des exportations de puces s'aligne sur l'organisation des écosystèmes d'innovation européens. Pour n'en citer qu'un, le réseau de partenariats comprenant le

---

12. T. Yost, « Shortages Related to Semiconductors to Cost the Auto Industry \$210 Billion in Revenues this Year, Says New AlixPartners Forecast », AlixPartners, 23 septembre 2021, disponible sur : [www.alixpartners.com](http://www.alixpartners.com).

13. N. Flaherty « Intel Installs First Tools in Fab 34 in Ireland », *eeNews Europe*, 24 janvier 2022, disponible sur : [www.eenewseurope.com](http://www.eenewseurope.com).

14. « Des entreprises françaises au cœur des dynamiques industrielles en Europe », Chambre de commerce et d'industrie, février 2023.

CEA-Leti, STMicroelectronics, Valeo et Volkswagen répartit le risque du développement et de l'intégration des puces verticalement à travers une chaîne de valeur européenne et veille à ce que les euros dépensés à chaque étape servent les besoins de l'entité européenne suivante.

Les clients européens du secteur des semi-conducteurs offrent au bloc une voix importante face aux régulateurs étrangers et aux organismes de normalisation, mais ces entreprises sont intégrées à des degrés divers avec les fabricants de puces européens. Alors que les constructeurs automobiles européens sont étroitement intégrés avec des fabricants de puces européens comme NXP, Infineon et STMicroelectronics, historiquement, les entreprises de télécommunications ont fait recours à des concepteurs

américains et à des fabricants est-asiatiques pour se procurer les puces dont elles ont besoin. Nokia, par exemple, a recours aux logiciels des entreprises américaines Marvell, Intel et Broadcom, qu'elle exploite ensuite aux côtés de Samsung pour co-concevoir des puces fabriquées par l'entreprise coréenne. Ericsson achète notamment des processeurs Intel pour ses produits *cloud-RAN*, mais au cours des cinquante dernières années, les entreprises suédoise et finlandaise ont toutes deux tenté de développer une plus grande partie de leur propriété intellectuelle en interne<sup>15</sup>.

---

## L'écosystème verticalement intégré de partage des coûts et des risques pourrait renforcer la position de l'Europe sur le marché mondial des logiciels

---

L'inefficacité énergétique des puces FPGA (field-programmable gate array), qui sont généralisées pour de nombreux usages de la connectivité 5G, les incite à vouloir concevoir eux-mêmes des puces sur mesure, mais cette démarche est onéreuse. L'écosystème verticalement intégré de partage des coûts et des risques – que nous examinerons par la suite – mis à profit par les partenariats public-privé, les fabricants de puces et les équipementiers européens dans l'industrie automobile, pourrait contribuer à renforcer la position de l'Europe sur le marché mondial des logiciels et équipements destinés à l'industrie des télécommunications

## Devenir indispensable et promouvoir des leaders

Les atouts limités de l'Europe dans la chaîne de valeur des semi-conducteurs, d'une part, et, d'autre part, son désir de promouvoir un écosystème intérieur plus complet, bénéficieront chacun de solutions distinctes. Le règlement européen sur les semi-conducteurs est le fer de lance de ces efforts, mais il est loin d'être le seul vecteur de la revitalisation de l'écosystème des puces en Europe. Pour se rendre indispensable dans les maillons clés de la chaîne de

---

15. L. Li et C. Ting-Fang, « Ericsson and Nokia Branch Into Chip Design to Ride 5G and AI Waves », *Nikkei Asia*, 15 juin 2023, disponible sur : <https://asia.nikkei.com>.



valeur des semi-conducteurs, l'Europe doit apporter un soutien politique aux secteurs où elle dispose déjà d'un avantage comparatif, tout en cherchant à favoriser les leaders inconnus de demain, ce qui nécessitera une approche plus large.

## **Renforcer les atouts de l'Europe et empêcher les fuites de subventions**

Le règlement européen sur les semi-conducteurs ayant des ressources limitées, il devrait se concentrer sur le renforcement des secteurs « d'intérêt européen commun » et veiller à ce que les retombées des aides d'État ne sortent pas de l'Europe. En pratique, une telle approche consisterait à subventionner les secteurs où le continent dispose déjà d'un avantage concurrentiel, à savoir les puces à haute efficacité, de gravure héritée. Ce soutien stimulera à son tour le cercle vertueux reliant les fabricants de puces et les partenariats public-privé en amont aux clients équipementiers en aval et à leurs intégrateurs de logiciels.

Le Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information (Leti) est un exemple de ciblage des aides d'État en faveur de « l'intérêt européen commun » tout en veillant à la prévention des fuites technologiques. Cet institut de recherche a été fondé en 1967 par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) pour accroître la compétitivité industrielle de la France. Il bénéficie d'un financement important de la part de l'État français, les aides publiques directes et indirectes représentant les deux tiers<sup>16</sup> de son budget annuel de 330 millions d'euros<sup>17</sup>.

Avant le règlement européen sur les semi-conducteurs, le respect scrupuleux des règlements européens par le Leti permettait à la France de soutenir ses champions industriels d'une manière favorable à l'ensemble de l'Europe. Bien que les États membres ne puissent pas subventionner directement leurs leaders, l'UE autorise le soutien d'entités publiques comme le Leti qui mènent des recherches dans l'intérêt général. Même lorsque le Leti collabore avec le secteur privé, comme il l'a fait pour le projet « NanoSmart » de l'entreprise française de matériaux semi-conducteurs Soitec, la Commission européenne ne considère pas ces fonds publics comme étant des aides d'État.

Ayant bénéficié d'un soutien gouvernemental important, les politiques de propriété intellectuelle du Leti contribuent à conserver les résultats des recherches subventionnées au sein des écosystèmes européens et français, et le règlement sur les semi-conducteurs devrait de la même façon minimiser les fuites des innovations. Le CEA, organe directeur du Leti, conserve la propriété des résultats obtenus par les chercheurs du Leti ; il détient également les brevets de base des projets bilatéraux. Pour pouvoir profiter pleinement des services du

---

**Se concentrer sur le renforcement des secteurs « d'intérêt européen commun »**

---

16. J.-C. Guibert, « Un grand campus d'innovation technologique : de MINATEC à GIANT », *Le Journal de l'École de Paris du Management*, n° 87, 1<sup>er</sup> janvier 2011, p. 37-44.

17. S. Dumoulin, « Le laboratoire d'électronique du CEA fête 50 ans d'innovations et d'essaimages réussis », *Les Échos*, 5 juillet 2017.

Leti, les industriels externes doivent renforcer leur présence, leurs investissements et leur main-d'œuvre dans la région.

La politique de propriété intellectuelle du Leti revêt également une dimension ouvertement protectionniste visant à accroître la compétitivité des entreprises françaises et européennes, que la Commission se devrait d'étudier de près afin de juger si les futurs bénéficiaires de financements dans le cadre du règlement sur les semi-conducteurs devraient instaurer des mesures similaires. Un ancien directeur du fonds d'investissement du CEA et responsable du programme microélectronique du Leti a déclaré que « l'objectif [du Leti] n'est pas de faire de la recherche pour la recherche, mais d'aider nos champions industriels à se développer ». Pour ce faire, le Leti ne se contente pas de conserver ses brevets en France, mais accorde des conditions de licence préférentielles aux entreprises françaises et européennes.

L'IPCEI de 2022 sur l'électronique de puissance entre le Leti et Valeo est un excellent exemple de recherche conjointe intra-européenne soutenue par ces politiques préférentielles<sup>18</sup>. Dans le cadre de cet accord, le Leti fournit son expertise en matière de microélectronique efficiente et de technologie des matériaux, tandis que Valeo met à profit son rôle d'équipementier automobile pour diriger le projet sur les besoins en aval. Les coûts de cette recherche sont répartis entre le Leti, Valeo, les parties prenantes gouvernementales et les entreprises en aval, et ses fruits bénéficieront à des acteurs de l'ensemble de l'écosystème européen.

### ***Prochaines étapes pour développer les « futurs géants »***

Sans être les seules sources d'innovation, les *start-ups* sont des études de cas idéales pour les décideurs politiques souhaitant favoriser l'expansion des nouvelles technologies et en faire des champions européens. Cependant, les *start-ups* européennes spécialisées dans les semi-conducteurs rencontrent des difficultés de financement plus importantes que leurs homologues dans d'autres secteurs. Un examen des défis rencontrés par ces jeunes entreprises du secteur des puces se révélera utile pour élaborer un environnement politique favorable aux futurs géants européens du secteur.

Alors que l'Europe engendre 36 % de toutes les *start-ups* recevant un financement des canaux de capital-risque<sup>19</sup>, le manque de sociétés de capital-risque axées sur les puces limite le continent à 8,6 % des *start-ups* mondiales de semi-conducteurs, contre 18 % pour les États-Unis et 60 % pour la Chine. De cette part déjà faible des *start-ups* mondiales, seulement 16 % des *start-ups* européennes de semi-conducteurs connaissent une sortie

---

18. « Valeo and the CEA to Collaborate on Advanced Research in Power Electronics to Prepare for Tomorrow's Electric Mobility », Valeo, 13 septembre 2022, disponible sur : [www.valeo.com](http://www.valeo.com).

19. K. Baroudy et J. Janmark, « Europe's Start-Up Ecosystem: Heating Up, But Still Facing Challenges », McKinsey, 11 octobre 2020, disponible sur : [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com).

réussie. Si toutes les grandes économies sont confrontées à une « vallée de la mort » pour les *start-ups* – les phases finales des cycles de financement où les investisseurs se désintéressent mais où les entreprises ne sont pas encore prêtes à prendre des risques – les barrières juridiques et fiscales rendent la « vallée de la mort » européenne particulièrement vertigineuse.

Les restrictions imposées aux investisseurs institutionnels laissent les *start-ups* européennes à court de capitaux lors des derniers cycles de financement, et les *start-ups* européennes de semi-conducteurs sont confrontées à des conditions de financement particulièrement volatiles lors des derniers cycles. Alors que le financement total du capital-risque aux États-Unis diminue de 55 % de la série B à la série E, il chute de 83 % en Europe. De plus, les *start-ups* européennes de puces ont vu leur financement de développement moyen fluctuer jusqu'à 56 % par an de 2018 à 2023, alors que les financements initiaux sont restés constants, et ce même pendant la pandémie.

L'une des principales raisons de cet écart et de cette volatilité dans les financements des dernières phases est que, tandis que les fonds de pension et les marchés de capitaux fournissent directement ou indirectement la majeure partie du financement du capital-risque aux États-Unis, en Europe, la plus grande partie de ces financements proviennent des coffres des gouvernements et des entreprises. Puisqu'ils dépendent de fonds gouvernementaux, les financements suivent le climat politique, ce qui peut entraîner des changements budgétaires externes à l'industrie des semi-conducteurs. Par exemple, le fonds de capital-risque européen qui investit le plus activement dans les *start-ups* de semi-conducteurs est le fonds du Conseil européen de l'innovation (EIC, European Innovation Council), qui dispose de fonds publics provenant du programme Horizon Europe, une allocation exceptionnelle résultant de la pandémie de Covid-19<sup>20</sup>. De même, la dépendance aux fonds de capital-risque de grandes entreprises signifie que des entrepreneurs ayant recours à des modèles technologiques existants auront plus de chances d'obtenir un financement que ceux proposant des idées révolutionnaires, éloignées des modèles des sociétés établies dans le secteur. La *start-up* française SiPearl, par exemple, compte Arm parmi ses principaux investisseurs, mais cette *start-up* exploite notamment la plateforme Arm® Neoverse V1<sup>21</sup>. SiPearl illustre l'efficacité des fonds de capital-risque d'entreprise pour développer des applications innovantes de technologies déjà existantes, mais ces fonds sont peu susceptibles de favoriser l'apparition des géants pionniers dont l'Europe a besoin.

---

Des entrepreneurs ayant recours à des modèles technologiques existants auront plus de chances d'obtenir un financement que ceux proposant des idées révolutionnaires

---

20. « About the European Innovation Council », European Innovation Council, disponible sur : <https://eic.ec.europa.eu>.

21. « SiPearl : Initial Closing of Series A With €90m Financing to Launch Rhea, the Energy-Efficient HPC1-Dedicated Microprocessor », SiPearl, disponible sur : <https://sipearl.com>.

Pour aider les *start-ups* à surmonter les difficultés de financement durant ces phases de développement en Europe, les gouvernements des États membres devraient permettre aux investisseurs institutionnels, comme les fonds de pension, d'investir dans les sociétés de capital-risque européennes. En 2022, seulement 0,01 % des actifs des fonds de pension européens, qui s'élèvent à plus de 7 800 milliards de dollars, ont été investis dans des sociétés de capital-risque européennes<sup>22</sup>, ce qui ne représente qu'une fraction des 2,00 % investis par au moins 30 fonds de pension d'État américains dans des sociétés de capital-risque<sup>23</sup>. Les ministères de l'Économie français<sup>24</sup> et allemand<sup>25</sup> se sont associés à des investisseurs institutionnels pour lever des fonds spécifiquement destinés à investir dans des sociétés de capital-risque, mais les décideurs politiques au niveau des États membres et de l'UE devraient envisager des avantages fiscaux pour inciter les investisseurs institutionnels de l'ensemble du bloc à donner la priorité aux fonds de capital-risque.

---

## Encourager l'innovation pour les semi-conducteurs à grande échelle nécessitera de libérer les forces du marché

---

Uniformiser le parcours pour les *start-ups* cherchant à s'étendre à travers l'Europe faciliterait également l'expansion pour les entrepreneurs. Par exemple, un cadre paneuropéen pour les entreprises voulant rémunérer leurs employés avec des options d'achat d'actions diminuerait les obstacles à l'embauche au sein de l'UE pour les *start-ups*. Compte tenu des défis considérables du financement par capital-risque en Europe, les jeunes entreprises peuvent ne pas disposer de suffisamment de liquidités pour rémunérer leurs employés uniquement sous forme de salaire, et pourraient préférer offrir des actions aux employés prêts à parier sur la croissance de la *start-up*. La diversité des lois nationales concernant l'imposition des *stock-options* fait qu'il est plus coûteux pour un employé danois que pour un employé belge d'accepter une rémunération en actions<sup>26</sup>. Cela revient à dire, dans la pratique, que les *start-ups* implantées au Danemark ont besoin de plus de liquidités que celles installées en Belgique pour rémunérer leurs employés.

Les décideurs européens veulent cultiver les géants du futur, mais cela ne devrait pas se faire en ponctionnant les fonds du règlement européen sur les semi-conducteurs. Les bureaucrates sont assez bien placés pour tirer parti des subventions du règlement sur les semi-conducteurs, dont l'usage devrait se limiter à consolider les atouts dont dispose déjà l'Europe. Encourager l'innovation pour les semi-conducteurs à grande échelle

---

22. G. Rees et M. Ashworth, « Europe's Start-Up Ecosystem : Heating Up, but Still Facing Challenges », State of European Tech, 2023, disponible sur : <https://stateofeuropetech.com>.

23. « The 2 % Solution for Maryland : Increasing Pension Fund Investment in Venture Capital », The Abell Foundation, 2022, disponible sur : <https://abell.org>.

24. « Financer la IV<sup>ème</sup> révolution industrielle », Direction Générale du Trésor, 10 mai 2024, disponible sur : [www.economie.gouv.fr](http://www.economie.gouv.fr).

25. « Future Fund », Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action, 15 mai 2023, disponible sur : [www.bmwk.de](http://www.bmwk.de).

nécessitera de libérer les forces du marché. Des incitations fiscales stimulant l'investissement par les fonds de pension et des réformes réglementaires assouplissant les compensations non monétaires constitueraient un grand pas en avant pour aider les entrepreneurs européens du secteur à commercialiser leurs produits et à s'agrandir.

## Une troisième grande puissance indépendante

L'Europe n'est pas dépourvue d'atouts dans cet effort de revitalisation de l'industrie des semi-conducteurs. Les partenariats public-privé européens sont leaders mondiaux dans des domaines cruciaux, notamment la lithographie avancée et les applications « more than Moore ». Le continent dispose également d'un marché bien défini pour les puces, auquel son infrastructure de recherche est déjà bien organisée pour répondre.

Le règlement européen sur les semi-conducteurs est une première étape pour assurer l'autonomie européenne dans l'industrie des semi-conducteurs, et les décideurs politiques devront faire un usage approprié de cet outil. Chercher à concurrencer les économies américaines et est-asiatiques dans le domaine de la technologie exigera des efforts politiques plus importants, pour faire de l'Europe un espace où les *start-ups* peuvent se transformer en géants. Un équilibre judicieux de réalisme et d'ambition permettra aux décideurs européens de donner au profil unique du continent en matière de recherche, fabrication et demande de semi-conducteurs, les moyens de se transformer en une puissance technologique indépendante à l'échelle mondiale.

---

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

### Comment citer cette publication :

Arrian Ebrahimi, « Souveraineté sur les puces pionnières. Une impulsion stratégique de l'Europe dans la course aux semi-conducteurs », *Briefings de l'Ifri*, Ifri, 31 mai 2024.

ISBN : 979-10-373-0874-0

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

© Tous droits réservés, Ifri, 2024

Couverture : © Fotogrin/Shutterstock.com



27 rue de la Procession  
75740 Paris cedex 15 – France

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

