

L'industrie des microprocesseurs et l'autonomie stratégique européenne

Plusieurs centaines de milliards de dollars. C'est le montant des investissements déjà réalisés dans l'industrie des microprocesseurs. Dans cette perspective, Franco Bassanini tente de comprendre les raisons de ce phénomène – des facteurs conjoncturels mais aussi structurels. Selon lui, il faut réussir à empêcher des initiatives nationales distinctes de promouvoir en Europe une concurrence dangereuse.

di Franco Bassanini

L'industrie de la microélectronique, et en particulier la production de micropuces, occupe une position majeure dans les chaînes de valeur mondiales. Dans de nombreux secteurs de production, les microprocesseurs constituent en effet un composant essentiel. Il n'est donc pas surprenant que les gouvernements, comme le monde des affaires, lui accordent une attention croissante. La réflexion et les débats sur l'évolution des principales chaînes de valeur mondiales ne peuvent pas non plus en faire abstraction.

Comme on le sait, on connaissait déjà depuis quelques années – et donc bien avant le 24 février 2022, date du début de la guerre déclenchée par la Russie en Ukraine – une situation de déséquilibre croissant sur le marché des composants microélectroniques et des micropuces en particulier, dans laquelle l'offre était largement insuffisante pour répondre à une demande en croissance exponentielle : des facteurs conjoncturels – au premier rang desquels la reprise post-pandémique – et des facteurs structurels – notamment le caractère inévitable de la transformation numérique dans de nombreux secteurs de production – ont contribué à cette situation¹.

La pénurie de fournitures de puces électroniques représentait donc, dès 2021, l'un des plus grands obstacles à la reprise post-pandémique de secteurs de production stratégiques pour l'économie européenne, tels que l'automobile, l'énergie, l'automatisation industrielle et les différents secteurs de l'électronique grand public. Il s'agit, il est vrai, de secteurs qui

expriment une demande très variée de micropuces : « traditionnelle » et moins avancée technologiquement dans le cas, par exemple, de l'industrie automobile – bien que sa conversion vers l'électrique aura bientôt des effets non négligeables à cet égard également, et qu'un fabricant de pointe comme Tesla utilise aujourd'hui déjà des micropuces de très petite taille (sept nanomètres) –, elle plus « sophistiquée » technologiquement, dans le cas des entreprises produisant des ordinateurs, des tablettes et autres dispositifs, c'est-à-dire des produits qui nécessitent une miniaturisation progressive de leurs composants microélectroniques.

Ces obstacles dans la chaîne d'approvisionnement des microprocesseurs se trouvent aujourd'hui aggravés de manière dramatique par la guerre en Ukraine. Prenons l'exemple du gaz néon, une substance utilisée pour alimenter les lasers qui gravent des motifs dans les puces électroniques : jusqu'en février dernier, l'Ukraine était le leader mondial de la production de gaz néon ; environ la moitié de la production mondiale provenait de deux entreprises ukrainiennes, Cryoin et Ingas, qui avaient leurs principales installations de production dans la région d'Odessa.

Il est impossible de prévoir à l'heure actuelle combien de temps durera la guerre en Ukraine et la forme que prendra la nécessaire reconstruction industrielle dans ce pays. En tout état de cause, à cette inconnue de nature – on l'espère – conjoncturelle, s'ajoutent des facteurs structurels qui obligent à prévoir que la crise de l'approvisionnement en micropuces et ses effets significatifs sur de nombreux secteurs de l'économie européenne et globale soient destinés à durer plusieurs années.

Pour contrecarrer ces facteurs structurels et cycliques, de puissants investissements ont d'ores et déjà été planifiés et décidés – et dans certains cas déjà déclenchés – pour encourager la recherche et la production de semi-conducteurs. Il s'agit d'investissements publics, tels que ceux prévus, à hauteur de plusieurs centaines de milliards de dollars, par les États-Unis, la Chine, l'Union européenne, l'Inde, le Japon et Taïwan (50 milliards de dollars dans le cas des États-Unis, 50 milliards d'euros dans le cas de l'Union européenne) ; ou d'investissements privés, tels que ceux prévus dans les plans industriels des principales entreprises du secteur : parmi celles-ci, Intel (qui prévoit d'investir 80 milliards sur une décennie rien

qu'en Europe) et la société taïwanaise TSMC (qui prévoit d'investir entre 40 et 44 milliards de dollars sur les cinq prochaines années, en partie en Europe). En Extrême-Orient principalement – mais pas uniquement – les investissements publics et privés ne se chevauchent pas et ne se font pas concurrence, mais tendent à la réalisation de programmes synergiques.

À l'origine de cette accélération significative des plans d'investissement, surtout en ce qui concerne le secteur public, il y a des raisons évidentes de nature économique et productive, liées à la nécessité d'éliminer un goulot d'étranglement qui, autrement, risque de bloquer ou tout au moins de ralentir la croissance de la production industrielle et de l'économie mondiale en général. Mais il existe aussi des raisons et des motivations, non moins importantes, liées aux impératifs de sécurité et de défense nationales, exacerbées par les fortes tensions qui traversent actuellement le scénario politique international.

Il ne s'agit donc pas seulement, selon cette logique, de contribuer à la croissance de l'économie mondiale, mais de poursuivre – par l'ouverture de nouvelles usines ou la délocalisation d'usines existantes – l'objectif d'accroître la production nationale (ou celle située sur le territoire de pays « alliés »²) jusqu'à atteindre l'indépendance nationale (ou européenne) dans l'approvisionnement des composants essentiels des productions technologiquement avancées – dans le cas qui nous intéresse ici, des puces électroniques.

On peut donc parler à juste titre d'investissements stratégiques car ils contribuent à ce processus de restructuration des chaînes de valeur mondiales qui tend à assurer ce que l'on appelle « l'autonomie stratégique ». Les acteurs concernés sont en premier lieu les États (et, en Europe, l'Union européenne), mais aussi les entreprises, et en particulier les Big Tech, comme en témoigne le choix d'Apple de produire en interne les puces dont elle a besoin. La structure actuelle de la division internationale du travail dans le secteur est affectée dans son ensemble ; les positions acquises sont remises en question aussi bien par les pays que par les grandes multinationales du secteur.

La réorganisation est considérablement accélérée par l'accumulation de nombreux facteurs de changement, par la succession de différents *game*

changers : ceux que nous avons déjà mentionnés, comme la transformation numérique de l'industrie et des services, la transition énergétique (accélérée pour faire face au changement climatique), la pandémie (avec l'explosion du télétravail et de l'enseignement à distance et l'accélération, en perspective, de la transformation numérique des services de prévention et de traitement des maladies), et enfin la guerre en Ukraine et les nouveaux investissements dans les technologies militaires. Mais aussi, en ce qui concerne les développements technologiques plus récents, l'évolution vers des formes toujours plus avancées de miniaturisation et la disponibilité de référentiels ouverts, alternatifs à ceux dont la propriété appartient aux grandes multinationales.

Il s'agit de processus en cours, parfois trop récents pour qu'il soit possible d'en évaluer pleinement les effets à l'heure actuelle. De même, nous ne verrons les effets des investissements que nous venons de mentionner qu'à moyen et long terme. Les uns et les autres ont cependant été analysés dans le séminaire dont nous publions ici les résultats, évidemment sur la base des données et des connaissances disponibles aujourd'hui³

Sur ce dernier aspect des propositions de politiques publiques, le séminaire d'Astrid dont sont tirées ces réflexions a été avant tout consacré à une réflexion sur le rôle et les politiques de l'Union européenne dans la restructuration de l'industrie mondiale des micropuces. La Commission européenne a ouvert la voie avec l'*European Chips Act*. Il sera évidemment nécessaire, dans un avenir proche, de suivre le processus d'adoption de la proposition de règlement et surtout de surveiller son exécution.

L'expérience du passé montre qu'il n'est pas rare que d'excellents programmes d'action et des mesures réglementaires tout aussi excellentes approuvés par les institutions européennes produisent ensuite des résultats bien inférieurs à ceux qui étaient attendus – qu'on pense à l'Union des marchés de capitaux, pour ne citer qu'un exemple. Il est vrai aussi que l'expérience du passé plus récent – à partir du déclenchement de la pandémie – paraît mettre en évidence une capacité sans précédent de l'Union – ou, à tout le moins, de la Commission présidée par Ursula von der Leyen – non seulement à définir et à approuver les mesures

(règlements, directives) nécessaires pour faire face aux crises qui se sont succédées ces dernières années, mais aussi à y donner suite par des mesures rapides et efficaces, y compris les dérogations nécessaires aux règles et contraintes non conçues pour les périodes de crise : qu'on pense à la suspension du pacte de stabilité et de croissance ou au cadre temporaire sur l'interdiction des aides d'État. C'est précisément sur l'interdiction des aides d'État que l'European Chips Act introduit des ouvertures significatives : dans un secteur à haute intensité capitalistique et sujet à une innovation accélérée, et dans un marché dominé par de grandes entreprises asiatiques et américaines toutes plus ou moins soutenues par des subventions publiques, l'interdiction des aides d'État représentait en fait jusqu'à présent un frein objectif au développement de la recherche et des investissements des entreprises européennes.

S'impose la nécessité d'une stratégie européenne qui agisse simultanément et en synergie sur plusieurs échelles : R&D et innovation technologique, *business models*, spécialisation de l'industrie européenne.

Ainsi, il ne s'agit pas seulement de récupérer des parts de marché dans la production de microprocesseurs, mais aussi de reconquérir pour l'Europe, sinon le leadership, du moins une présence et à l'avenir une autonomie stratégique dans les productions les plus avancées technologiquement : ne pas rester confiné au développement et à la production de microprocesseurs autour de 40 nanomètres, alors que dans les pays les plus avancés la production atteint 10 nanomètres et que des microprocesseurs de 5 et même 2 nanomètres sont prévus pour 2025. S'il est vrai que des contraintes technologiques s'opposent encore à une miniaturisation plus poussée des micropuces pour les applications sur lesquelles l'industrie européenne des semi-conducteurs s'est concentrée, il est néanmoins probable que le développement technologique parviendra à supprimer ces contraintes – comme on le rappelait plus haut, Tesla utilise déjà des micropuces de 7 nanomètres – et il est clair qu'à l'avenir, l'Europe ne pourra pas renoncer à être compétitive dans les productions nécessitant des microprocesseurs technologiquement plus avancés. La stratégie européenne doit être le cadre de référence dans lequel il faut insérer les différents plans nationaux. Il s'agit également d'une étape extrêmement délicate mais obligatoire. Comme ce fut le cas pour les vaccins contre le Covid, comme

cela devrait être le cas [pour l'approvisionnement en énergie après l'invasion de l'Ukraine](#), l'Union européenne doit d'abord définir une stratégie commune pour les micropuces et, dans ce cadre, réussir à empêcher les initiatives nationales distinctes de promouvoir une concurrence non vertueuse entre les pays membres en lieu d'une nécessaire coopération.

SOURCES

1. L'analyse de ces facteurs structurels est la raison première du séminaire qui sert de base aux contributions rassemblées dans un *Cahier d'Astrid* (Passigli, Florence, 2022) à paraître, dont ce texte est la préface.
2. Qu'on pense, par exemple, à la décision d'Intel guidée par les indications de l'administration Biden, d'étendre sa présence productive en Europe, tout en redimensionnant en conséquence son activité productive en Chine.
3. Nous sommes bien sûr conscients que cette analyse risque d'être rapidement dépassée, si elle ne l'a pas déjà été au cours des deux mois qu'il a fallu pour imprimer ce volume. Mais en attendant, il nous a semblé utile de faire le point. Et puis, comme Astrid en a l'habitude, nous avons l'intention de continuer à surveiller le marché des microprocesseurs, à analyser son évolution dans le temps et, par conséquent, à mettre à jour les propositions de politique publique nécessaires pour faire face aux problèmes que cette évolution pose.