



La Chine, championne technologique ou géant empêtré ?

Patrick Allard

DANS **POLITIQUE ÉTRANGÈRE 2020/1 Printemps**, PAGES 121 À 133
ÉDITIONS **INSTITUT FRANÇAIS DES RELATIONS INTERNATIONALES**

ISSN 0032-342X

ISBN 9791037301031

DOI 10.3917/pe.201.0121

Date de mise en ligne : 11/03/2020

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://shs.cairn.info/revue-politique-etrangere-2020-1-page-121?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour Institut français des relations internationales.

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur [cairn.info/copyright](https://shs.cairn.info/copyright).

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

La Chine, championne technologique ou géant empêtré ?

Par **Patrick Allard**

Patrick Allard est consultant permanent auprès du Centre d'analyse, de prévision et de stratégie (CAPS) du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères¹.

La Chine est-elle le chef de file de l'innovation mondiale, et donc le premier concurrent technologique des économies occidentales ? La réalité est plus ambiguë. Les responsables chinois diagnostiquent au contraire un retard notable du pays, auquel est censé remédier le plan *Made in China*. Le succès est incertain, à la fois du fait de l'ambiguïté des rapports entre politiques publiques et dynamiques privées, et de l'absence de réformes favorables à l'innovation et aux progrès de productivité.

politique étrangère

Au regard des « piliers » de la compétitivité, tels que les définit le World Economic Forum, la Chine se distingue par la taille de son économie plus que par l'efficacité de ses marchés et de son système financier, la qualité de ses institutions, la sophistication et le dynamisme de ses entreprises, ses capacités d'innovation ou son niveau d'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC).

Forces et faiblesses de l'appareil productif chinois

Selon McKinsey², les domaines d'excellence de la Chine se situent : dans les secteurs où l'innovation repose sur la connaissance approfondie des besoins des consommateurs (*consumer-focused innovation*) – tels que les biens d'équipement des ménages, l'électronique grand public, le commerce et les paiements en ligne ; et dans les secteurs où l'innovation consiste en l'amélioration des équipements, des procédés et de l'organisation au niveau de l'entreprise ou du secteur industriel permettant la conquête de parts de marché grâce à une production à faibles coût et prix (*efficiency-driven innovation*) – tels que le textile, la production de métaux, de médicaments génériques, de

1. Les propos qui suivent sont issus d'une réflexion personnelle et ils n'engagent pas le CAPS ni le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères.

2. McKinsey, « The China Effect on Global Innovation », McKinsey Global Institute, juillet 2015 et McKinsey, « China and the World: Inside the Dynamics of a Changing », McKinsey Global Institute, juin 2019.

produits chimiques de base, d'équipements mécaniques et électriques, ou encore de panneaux solaires, ou la fonderie de semi-conducteurs.

Les entreprises chinoises ont un bilan plus mitigé dans les secteurs où l'innovation procède de progrès incrémentaux (souvent fondés à l'origine sur la rétro-ingénierie) dans l'efficacité des processus de production, le design des produits, la gestion de la chaîne d'approvisionnement (*engineering-driven innovation*) – tels que les écrans plats, l'automobile, les équipements ferroviaires, les moyens de transports aériens, y compris les drones. La Chine est le premier marché du monde pour l'automobile, mais elle n'a qu'une part modérée du chiffre d'affaires mondial de l'automobile. En revanche, elle domine le chiffre d'affaires mondial dans les équipements ferroviaires, et elle est le plus grand producteur mondial de trains. La Chine a également saisi une part importante (près de 30 %) du marché mondial des équipements de télécommunications.

Enfin, les faiblesses les plus marquées et aussi les plus persistantes de l'industrie chinoise concernent les secteurs où l'innovation repose sur la recherche scientifique (*science-based innovation*) – tels que la conception des micro-processeurs, la biotechnologie, la chimie et la pharmacie de pointe. Dans ces domaines, la part de marché des entreprises chinoises reste infime par rapport au poids global de l'économie chinoise.

La distribution de l'effort de recherche et développement

La faiblesse relative de la Chine dans les secteurs d'activité reposant le plus sur les connaissances scientifiques reflète la faiblesse comparative de la R&D chinoise en recherche fondamentale. La Chine ne consacre que 5 % des dépenses en R&D à la recherche fondamentale (16 % en comptant la recherche appliquée), proportion d'ailleurs en léger repli par rapport au début des années 2000³, contre 17 % (36,5 %) aux États-Unis et 24 % (62 %) en France⁴. Revers de la distribution de la recherche par grands domaines, les entreprises financent la plus grande part (trois quarts, pourcentage comparable à celui de la Corée du Sud ou du Japon) des dépenses en R&D, contre 62 % aux États-Unis ou 56 % en France⁵.

De plus, bien qu'en rapide ascension, l'effort de recherche des firmes chinoises demeure très inférieur en intensité à celui des firmes américaines

3. Voir Unesco, « Science Report: Towards 2030 », graphique 23.4, 2015, p. 624, disponible sur : <<http://uis.unesco.org>>.

4. Voir « Science & Engineering Indicators », tableau 4.7, *National Science Board*, 2018, disponible sur : <<https://nsf.gov>>.

5. Voir « Science & Engineering Indicators », *op.cit.*, tableau 4.6.

et européennes. Les firmes chinoises réalisent moins de 10 % des dépenses mondiales de recherche, contre plus de 37 % pour les États-Unis et plus de 30 % pour l'Union européenne (UE) et la Suisse. Les dépenses des firmes américaines surpassent largement celles de la Chine dans les principaux secteurs (près de la moitié des dépenses de R&D en TIC au niveau mondial contre moins de 15 % pour la Chine). Seules 14 firmes chinoises dépensent plus de 1 milliard de dollars US en recherche, contre 49 firmes américaines et 42 firmes européennes (UE + Suisse)⁶. Globalement, les firmes chinoises investissent nettement moins en R&D que les firmes américaines. Rapportées à leur chiffre d'affaires, les dépenses en R&D des 130 firmes classées par PWC parmi les 1 000 premiers investisseurs en R&D n'atteignent pas 3 %, contre 6 % pour les 340 firmes américaines de la même liste⁷. Les dépenses de R&D de Huawei, champion chinois en la matière, sont inférieures de 40 % à celle d'Amazon et de 20 % à celles d'Alphabet (Google)⁸.

Spécificités de l'innovation des firmes chinoises

Les entreprises chinoises ne sont pas réputées pour leur management. Les comparaisons internationales les situent plutôt en bas de la distribution, s'agissant des pratiques d'évaluation des performances, de détermination des objectifs et de gestion des incitations⁹. Mais elles tirent parti des avantages comparatifs « sociétaux » de la Chine, y compris de l'environnement politique et social imposé par un régime autoritaire et policier. L'accès à un grand nombre d'ingénieurs et chercheurs « qualifiés mais pas si bons¹⁰ » dont les salaires sont compétitifs par rapport aux normes mondiales, permet d'industrialiser le processus de R&D, selon un modèle d'ingénierie concurrente ou ingénierie simultanée, inspiré de méthodes initialement développées par la NASA et l'Agence spatiale européenne. Il consiste à déployer simultanément et en parallèle les équipes de chercheurs chargées des différents stades de la recherche pour accélérer le développement de nouveaux produits et en minimiser le coût. Le principal avantage est de fortement réduire les délais pour lancer un produit sur le marché, sous deux conditions essentielles. D'abord une gestion centralisée des projets, dont objectifs, budgets et échéanciers sont fixés, et révisés si nécessaire, par le sommet de la direction et

6. Commission européenne, «The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard», 2018, p. 26, disponible sur : <<https://publications.jrc.ec.europa.eu>>.

7. PWC, «The 2018 Global Innovation 1 000 Study», disponible sur : <www.strategyand.pwc.com> et calculs de l'auteur, 2018.

8. *Ibid.*, et Commission européenne, «The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard», *op. cit.*

9. N. Bloom, R. Sadun et J. Van Reenen, «Management as a Technology?», *NBER Working Paper*, n° 22327, juin 2017. Voir aussi les données du World Management Survey (WMS), disponibles sur : <<http://worldmanagementsurvey.org>>.

10. P. J. Williamson et E. Yin, «Accelerated Innovation: The New Challenge From China», *MIT Sloan Management Review*, vol. 55, n° 4, 2014, pp. 1-8.

répercutés en cascade par une forte hiérarchie verticale, de sorte que, pour de nombreux employés, même les plus seniors des scientifiques et ingénieurs, « la parole du patron est la loi »¹¹. Ensuite la disposition de moyens de faire face aux risques financiers d'éventuels échecs ou défauts de qualité d'un maillon de la chaîne d'innovation.

Ces méthodes ne sont guère susceptibles de favoriser des percées technologiques. Les mécanismes que les entreprises chinoises adoptent pour accélérer l'innovation sont plus efficaces s'agissant de produits où un concept dominant s'est imposé, de secteurs où une architecture communément acceptée a émergé, de sorte que le processus d'innovation est défini et peut être industrialisé facilement ; ou encore de produits et services tels que les téléphones mobiles et les médias sociaux, dont la demande est sujette à des cycles de remplacement courts déterminés par des effets

Peu de véritables percées technologiques

de mode ou les tendances de style de vie. Zhang Jun, doyen du département d'économie de l'université de Fudan, pointe les limites du modèle chinois d'innovation : « Il y a une grande différence entre appliquer les technologies digitales dans des modèles tirés par la consommation, et devenir un leader mondial de création et de développement de *hard technology* »¹², considérant que la Chine accuse un retard de 15 à 20 ans pour le niveau de la recherche par rapport à la Corée et au Japon et un retard plus important s'agissant de la production. Un diagnostic partagé par les dirigeants chinois : « La Chine est toujours des décennies derrière les pays développés », déclarait en juillet 2018 un vice-ministre de l'Industrie cité par *China News*¹³.

Le faible niveau de la valeur ajoutée par employé (15 % du niveau américain, 30 % du niveau anglais, allemand, japonais ou coréen, 50 % du niveau indien¹⁴) dans les secteurs des TIC en Chine semble signaler un modèle chinois des secteurs technologiques caractérisé par une plus forte intensité en main-d'œuvre bon marché. Il permet aux logiciels chinois d'être très compétitifs par rapport aux logiciels américains ou européens¹⁵.

11. *Ibid.*

12. Z. Jun, « The Western Illusion of Chinese Innovation », *Today Online* (Singapour), 5 août 2018, disponible sur : <www.todayonline.com>.

13. Cité par H. Huifeng, « Beijing Did a Tech Reality Check on its Industrial Champions », *South China Morning Post*, 18 juillet 2018.

14. Calculé par l'auteur à partir des données de la Commission européenne, « 2018 PREDICT Dataset », disponibles sur : <<https://ec.europa.eu>>.

15. Selon des experts chinois, « A Chinese Enterprise Resource Planning (ERP) Software Solution Costs only a Fraction of the Price of an SAP ERP Product ». J. Wübbecke, M. Meissner, M. J. Zenglein, J. Ives et B. Conrad, « Made in China 2025. The Making Of A High-Tech Superpower and Consequences for Industrial Countries », *Merics Papers on China*, n° 2, décembre 2016, p. 46.

Ou encore, de tirer parti de l'abondance des données collectées à la faveur de pratiques publiques et privées ignorant les contraintes liées au respect des droits politiques et de la confidentialité qui prévalent dans les pays démocratiques. Ce double avantage comparatif – abondance de données et abondance de main-d'œuvre – étant particulièrement marqué en matière d'Intelligence artificielle, où les progrès dépendent crucialement de la capacité à alimenter les algorithmes en images « étiquetées » pour en catégoriser le contenu, le plus souvent par des armées de travailleurs dans de véritables usines dédiées.

Les firmes chinoises innovantes bénéficient en outre d'accès privilégiés au crédit, aux avantages fiscaux et aux subventions de l'État et des collectivités locales, et plus généralement, s'agissant notamment des entreprises publiques, d'une « contrainte budgétaire faible »¹⁶. Une étude du Fonds monétaire international (FMI) fait ressortir que les gains de productivité des firmes innovantes sont corrélés à l'endettement rapporté aux actifs (effet de levier). Le phénomène est particulièrement sensible s'agissant des entreprises publiques. Celles-ci font plus de dépenses en R&D par rapport aux ventes, ont un moindre stock de brevets (et ceux-ci sont de moins bonne qualité), sont moins productives que les firmes privées, bien que de plus grande taille que ces dernières : mais elles réalisent plus de gains de productivité suite à une augmentation du stock de patentes, parce qu'elles ont un accès plus important au crédit bancaire, aux avantages fiscaux et aux subventions de l'État ou des collectivités locales et qu'elles sont exposées à une concurrence plus faible.

Innovations ou réformes institutionnelles ?

Les dirigeants chinois ont depuis longtemps cherché à remédier aux carences de la Chine en matière d'innovation, et à la dépendance à l'égard des technologies étrangères, par une succession d'initiatives dotées de ressources considérables¹⁷. Sans remonter à la période maoïste, on peut relever à ce jour une trentaine de projets, plans ou programmes en ce sens¹⁸,

16. *Soft budget constraint* : la contrainte budgétaire faible, un concept formulé par Kornai (1979), s'applique chaque fois qu'une source de financement, par exemple une banque ou une autorité publique, trouve préférable, souvent pour des raisons extra-économiques, de s'abstenir de contraindre financièrement une entreprise, de sorte que cette dernière peut extraire *ex post* une subvention ou un prêt plus important que celui qui aurait été jugé efficace *ex ante*. Voir J. Kornai, *Economics of shortage*, Amsterdam, North-Holland, 1979.

17. On ne saurait sous-estimer le rôle de l'espionnage économique dans la course à la modernisation lancée par le régime chinois. Voir R. Falgot, *Les Services secrets chinois : De Mao à Xi Jinping*, Paris, Nouveau Monde éditions, 2015.

18. Voir J. A. Lewis, *Learning the Superior Techniques of the Barbarians. China's Pursuit of Semi-conductor Independence*, Center for Strategic and International Studies, janvier 2019, disponible sur : <<https://csis-prod.s3.amazonaws.com>>.

concomitants ou superposés¹⁹, dont le plan *Made in China 2025* (MIC2025) lancé en 2015 est, sinon le dernier, certainement le plus ambitieux par les objectifs et les moyens mobilisés.

Doper les capacités de recherche et d'innovation

Les dépenses en R&D ont été multipliées par un facteur 13 entre 2000 et 2017, passant de moins de 1 % du PIB en 2000 à 1,4 % en 2007 puis 2,1 % en 2017. Le nombre de chercheurs chinois a été multiplié par 2,3 entre 2000 et 2015 (de 700 000 à plus de 1 600 000²⁰). Toutefois, rapporté à la population, le nombre de chercheurs – 1,2 par million, n'atteint pas le quart du ratio des États-Unis : 4,3.

Le nombre de brevets déposés par la Chine a rapidement augmenté (+ 700 % entre 2007 et 2017). Avec plus d'un million de brevets déposés en 2015, soit plus du tiers du total mondial, la Chine s'est hissée à la première place. Toutefois, la plupart des brevets déposés en Chine sont des brevets d'utilité ou des dessins et modèles, et seule une plus petite part est constituée de brevets d'invention proprement dits. De plus, seule une petite fraction (4 % en 2016) des brevets chinois est également enregistrée aux États-Unis, dans l'Union européenne ou au Japon (brevets triadiques), alors que la majorité des brevets déposés aux États Unis, en Europe et au Japon sont triadiques. Enfin, les brevets triadiques chinois sont très fortement concentrés sur les TIC et les géants chinois de ce secteur : Huawei, ZTE, Alibaba, Tencent et Xiaomi en possèdent l'essentiel²¹.

La qualité des brevets chinois n'est pas incontestable. La hausse du nombre des brevets en Chine a été plus rapide que celle des dépenses de R&D, ce qui pourrait résulter de l'efficacité des incitations publiques (objectifs chiffrés, incitations fiscales, subventions) au dépôt de brevets, plus que des progrès de l'efficacité de la recherche. Les brevets triadiques originaires de Chine sont de meilleure qualité que les brevets déposés seulement en Chine ; mais ils sont de moindre pertinence que les brevets triadiques d'autres pays – selon les indicateurs de qualité fondés sur le nombre de citations par les brevets déposés postérieurement²².

19. Dont le fameux «Programme 863» de 1986. Voir ministère de la Science et de la Technologie, «National High-tech R&D Program (863 Program)», 1986.

20. «OECD Economic Surveys: China 2019», OCDE, 2019, disponible sur : <www.oecd.org>.

21. Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, Statistiques de propriété intellectuelle par pays/«Chine», 2019, disponibles sur : <www.wipo.int>.

22. P. Böing et E. Müller, «Measuring China's Patent Quality: Development and Validation Of ISR Indices», *ZEW Discussion Papers*, n° 19-017, mai 2019. Voir aussi M. Molnar et H. Xu, «Who Patents, How Much Is Real Invention and How Relevant. A Snapshot of Firms and Their Inventions Based on the 2016 SIPO China Patent Survey», OCDE, 2019.

L'effort chinois en matière de propriété intellectuelle est conforté par une poussée parallèle, au niveau national et international, en matière de normes techniques. La Chine a intensifié ses efforts en direction des instances internationales compétentes, renforçant sa présence au sein des secrétariats des comités techniques, des secrétariats des sous-comités techniques et des groupes de travail de l'Union internationale des télécommunications (UIT), de l'International Standardization Organization (ISO), de l'International Electrotechnical Committee (IEC) et du Third Generation Partnership Project (3GPP)²³. Toutefois, l'influence de Pékin bute sur le même type de limitations que ses efforts en matière de propriété intellectuelle : la plupart des propositions chinoises relatives à de nouvelles tâches sont rejetées à un stade précoce du fait de leur basse qualité et du manque de clarté sur la nature même du problème qu'elles sont supposées résoudre²⁴. La Chine utilise également d'autres canaux – le projet Ceinture et Route en particulier – pour pousser l'internationalisation de ses normes techniques. Dans ce cadre, elle a signé des mémorandums, dont certains font référence à la normalisation technique et parfois même à des clauses de reconnaissance mutuelle, avec des pays ciblés²⁵.

Le poids décisif du marché intérieur

L'innovation dans des domaines où la Chine rencontre ses succès plus médiatisés, comme la 5G, ne s'écarte pas du paradigme général. Pour la 5G, ses progrès s'appuient sur la taille du marché intérieur (1,1 milliard d'abonnés à un réseau de téléphonie mobile en 4G), l'importance des dépenses de R&D (400 milliards de dollars budgétés dans le plan quinquennal 2015-2020) et en infrastructures (Deloitte²⁶ estime à 8-10 milliards de dollars l'écart annuel d'investissement entre la Chine et l'UE), mais aussi sur des coûts plus favorables (20 à 30 % inférieurs à ceux des États-Unis selon Deloitte). Huawei et ZTE, les principales firmes chinoises du secteur, sont parmi les premiers détenteurs de brevets triadiques relatifs aux technologies 5G, dont une forte majorité datant au plus de 2012²⁷.

23. Sur les initiatives chinoises en matière de normes techniques, voir B. Fägersten et T. Rühlig, « China's Standard Power and Its Geopolitical Implications for Europe », The Swedish Institute of International Affairs, *UI Brief*, n° 2, février 2019.

24. *Ibid.*, p. 13.

25. M. Björk, « Towards a European Response to the Emerging "Geopolitics of Standards": the Role of China. Report from the Workshop Geopolitics of Standards », The Swedish Institute of International Affairs, 28 juin 2019.

26. « 5G: The Chance to Lead for a Decade », Rapport Deloitte, 25 juillet 2018, disponible sur : <www2.deloitte.com>.

27. « Who Is Leading The 5G Patent Race? A Patent Landscape Analysis On Declared Seps And Standards Contributions », Iplytics, novembre 2019, disponible sur : <www.iplytics.com>.

Mais la Chine ne détiendrait qu'environ 10 % des droits de propriété intellectuelle essentiels relatifs à la 5G. C'est Qualcomm, une firme américaine, qui domine le secteur, avec plus de 15 % de ces droits²⁸. En outre, la pertinence technique des brevets 5G des firmes chinoises paraît nettement inférieure à celle de leurs concurrentes²⁹. De même, en dépit du massif renforcement de la présence de Chinois dans les instances de standardisation technique pour la 5G (UIT, 3GPP, IEC, ISO), du lobbying actif des firmes chinoises auprès de ces instances, et de l'abondance de leurs contributions techniques, ces dernières ont un taux d'approbation d'environ 10 %, très inférieur à celui de leurs concurrentes³⁰.

Le plan MIC2025 : une rupture

Les ressources financières consacrées au plan MIC2025 et ses avatars semblent considérables et canalisées dans une pléthore d'entités (fonds) publiques dotées de 12 500 milliards de renminbis (1 800 milliards de dollars selon les annonces initiales de Pékin, vraisemblablement exagérées), financées par Pékin, les collectivités locales (provinces, municipalités), les entreprises d'État et les institutions financières publiques. Le Fonds national d'investissement dans les circuits intégrés, parfois appelé le Grand fonds, créé en septembre 2014, avec pour actionnaires le ministère des Finances (36 %) et plusieurs entreprises d'État – China Development Bank Capital Corporation (22 %), China Tobacco (11 %), Beijing E-Town International Investment and Development Corporation (10 %) et China Mobile (5 %) est l'un des plus connus et des mieux dotés (plus de 20 milliards de dollars initialement, devant être augmentés de 30 milliards) des fonds d'investissement gouvernementaux.

Sans surprise, le plan *Made in China* définit comme priorités les secteurs où la Chine accuse le plus grand retard vis-à-vis des pays avancés : les technologies de l'information de nouvelle génération, les machines à commande numérique haut de gamme et la robotique, les véhicules économes en énergie et à énergies nouvelles, les réseaux intelligents, la biomédecine, les technologies ressortissant à l'Intelligence artificielle et à la robotique. Il se démarque des plans précédents en introduisant une politique de substitution aux importations technologiques (et aux investissements directs étrangers en Chine), avec des objectifs chiffrés de localisation de l'activité et

28. Selon LexInnova Technologies. Voir B. Perez et L. Tao, « "Made in China 2025": How 5G Could Put China in Charge of the Wireless Backbone and Ahead of the Pack », *South China Morning Post*, 15 octobre 2018.

29. « Who Is Leading The 5G Patent Race? A Patent Landscape Analysis On Declared Septs And Standards Contributions », *op. cit.*, p. 9.

30. *Ibid.*

de parts des marchés internes au profit des firmes chinoises. Ces objectifs, dont certains, pour l'horizon 2030, ont été publiés par l'Académie chinoise d'ingénierie, visent l'autosuffisance (avec un objectif de contenu national des composants et matériaux clés de 40 % en 2020 et 70 % en 2025). Une version mise à jour du plan de janvier 2018 indique que la Chine vise à devenir le premier fabricant mondial d'équipements de télécommunications, de chemins de fer et de production d'électricité d'ici 2025.

Le plan MIC2025 a coïncidé avec une explosion des investissements directs chinois à l'étranger dans les secteurs technologiques. En 2015, année du lancement de MIC2025, les flux d'investissement direct chinois à l'étranger (FDI) dans le secteur manufacturier ont plus que doublé par rapport à l'année précédente. Des tendances similaires sont claires dans les flux de FDI concernant la transmission de l'information, les logiciels et les services TIC : + 115 % en 2015, puis + 173 % en 2016. Les opérations internationales de fusions et acquisitions à l'initiative de firmes chinoises ont également connu une croissance vigoureuse : elles ont augmenté de 120 % dans le secteur manufacturier (pour atteindre 30 milliards de dollars) en 2016, et de plus de 200 % (26,4 milliards de dollars) dans le secteur des transmissions d'informations, des logiciels et des services informatiques. Une estimation économétrique de l'effet des FDI chinois à l'étranger sur la productivité totale des facteurs en Chine fait ressortir que cette dernière augmente d'environ 1 % pour une augmentation de 10 % des premiers³¹, soit un coefficient d'élasticité de 0,1 en moyenne, plus forte s'agissant des FDI chinois en Allemagne (0,4) ou aux États-Unis (0,3).

L'afflux subit de capitaux chinois dans les secteurs technologiques a alarmé les États occidentaux et suscité aux États-Unis et en Europe un renforcement notable des instruments de contrôle des investissements étrangers entrants dans les domaines perçus comme sensibles au regard de la sécurité nationale, y compris dans les dimensions économiques de cette dernière.

Quel impact pour le MIC2025 ?

L'évolution de la part de la valeur ajoutée étrangère dans les biens et services destinés au marché intérieur chinois et dans les exportations

31. E. Amann et S. Virmani, « Foreign Direct Investment and Reverse Technology Spillovers: The Effect on Total Factor Productivity », *OECD Economic Studies*, vol. 2014, 2016, pp.129-153 ; W. Zhao et L. Ling, *Outward Direct Investment and R&D Spillovers: The China's Case*, 2008, trouvent une élasticité du même ordre. À noter que les études sur les effets des FDI sur la PGF montrent que les FDI entrants en provenance des pays de l'OCDE ont un impact nettement plus fort sur les performances productives des pays émergents que les mouvements inverses.

chinoises témoigne des nets progrès technologiques de la Chine. Dans le secteur manufacturier, la part de la valeur ajoutée étrangère dans la demande finale a reculé de 35 % à 25 % entre 2005 et 2015. En dépit d'un retrait plus rapide (-15 points sur la même période), le contenu en valeur ajoutée étrangère de la demande finale chinoise demeure nettement plus élevé dans les secteurs manufacturiers de haute technologie comme la production d'ordinateurs, d'équipements électroniques et optiques (plus de 50 %). Le contenu en valeur ajoutée étrangère des exportations chinoises a pareillement reculé de près de 10 points - de 26 à 16 % entre 2005 et 2015. Il reste cependant fort dans certains domaines comme les TIC et les équipements électroniques (30 %), ou le matériel électrique (20 %).

La succession rapide de programmes et initiatives gouvernementaux visant les mêmes objectifs suggère pourtant une efficacité affaiblie par une allocation qui favorise les firmes connectées politiquement. Diverses études suggèrent que l'allocation de subventions à l'innovation est fortement biaisée en faveur des firmes, publiques ou privées, dont les dirigeants sont membres du Parti ; qu'elles se traduisent par une augmentation des brevets déposés en Chine mais n'ont pas d'effet sur le nombre de brevets triadiques ; qu'elles débouchent sur la mise de produits nouveaux sur le marché mais n'encouragent que des innovations progressives et non des innovations radicales ; et qu'elles n'ont guère d'impact sur la productivité, les parts de marché et les résultats nets³². D'autres études, portant sur les entreprises cotées à Shanghai et à Shenzhen, font ressortir que les subventions publiques encouragent le surinvestissement³³ et qu'elles ont un impact négatif sur la Productivité globale des facteurs (PGF) des entreprises. Toutefois, suite à la campagne anti-corruption du président Xi, les subventions seraient devenues moins dépendantes des connexions politiques, et leur efficacité, notamment sur l'innovation et la PGF des entreprises, serait en progrès³⁴.

La persistance des carences de l'innovation en Chine est confirmée par les résultats d'une enquête récente (2018) sur l'origine des approvisionnements pour 130 composants et matériaux-clefs, réalisée par le ministère chinois de l'Industrie et des Technologies de l'information auprès de 30 conglomérats chinois. Les réponses ont fait ressortir que 95 % des unités centrales et des microprocesseurs associés étaient importés, de même que la quasi-totalité

32. H. Cheng, F. Hanbing, H. Takeo et H. Dezhuang, « Do Innovation Subsidies Make Chinese Firms More Innovative? Evidence from the China Employer Employee Survey », *NBER Working Paper*, n° 25432, 2019, disponible sur : <www.nber.org>.

33. M. Han, D. Zhang, X. Bi et W. Huang, « Subsidized Overexpansion of Chinese Firms », *International Review of Financial Analysis*, vol. 62, 2019.

34. Voir L. Fang, J. Lerner, W. Chaopeng et Q. Zhang, « Corruption, Government Subsidies, and Innovation: Evidence from China », *NBER Working Paper*, n° 25098, septembre 2018.

des équipements avancés utilisés pour la fabrication et le contrôle de qualité dans de nombreux secteurs, dont les fusées, la construction aéronautique et l'automobile. De plus, il est apparu qu'un tiers des composants et matériaux objets de l'enquête n'était pas disponible en Chine³⁵.

Malgré des décennies d'efforts pour développer une industrie nationale des semi-conducteurs, la Chine demeure inférieure dans la conception et la fabrication des mémoires et des processeurs de pointe, domaine où les producteurs chinois accusent, selon les experts, un retard de deux générations (environ quatre ans). Un indicateur des faiblesses de l'industrie chinoise est l'écart persistant entre la production et la consommation de semi-conducteurs, dont un peu plus de 15 % du total est fourni par la production basée en Chine en 2018, et seulement 7 à 8 % par des producteurs chinois hors firmes en *joint-ventures*. Le déficit commercial de la Chine en semi-conducteurs dépasse celui des hydrocarbures. Le retard chinois est plus marqué encore s'agissant des puces dédiées à l'IA, dont 75 % à l'échelle mondiale sont produites par l'américaine Nvidia.

Une forte dépendance vis-à-vis des produits étrangers

La dépendance chinoise des produits et services étrangers est particulièrement marquée dans différents secteurs de haute technologie. Le boycott de ZTE, puis de Huawei, par l'administration Trump a jeté une lumière crue sur la dépendance des champions chinois des télécoms vis-à-vis des fournitures étrangères de micro-processeurs. Près de 90 % des puces utilisées en Chine sont importées ou produites en Chine par des entreprises étrangères. Le poste le plus important de la balance commerciale chinoise à l'importation – plus important que le pétrole – est constitué des entrées de semi-conducteurs : 300 milliards de dollars en 2018³⁶, soit 12 % des importations totales – part identique à celle de 2006. Les producteurs chinois dépendent de fournisseurs américains (Qualcomm, Broadcom, Intel, Nvidia, AMD, Xiling, etc.) pour certains des microprocesseurs les plus sophistiqués utilisés dans les smartphones ou pour l'Intelligence artificielle³⁷. Le secteur de l'aviation témoigne également des contraintes auxquelles la Chine ne cesse d'être confrontée. Le constructeur aéronautique public Comac est à la traîne, loin derrière les leaders du secteur, Boeing et Airbus. Comac a développé depuis 2008 un long-courrier, le C919, avec

35. H. Huifeng, « Beijing Did a Tech Reality Check. the Results Were Not Amazing », *South China Morning Post*, 18 juillet 2018, disponible sur : <www.scmp.com>.

36. « China's Semiconductor Imports Exceed \$300b in 2018: Report », *The Global Times*, 27 janvier 2019.

37. Un exemple : les circuits logiques programmables. La Chine, comme les autres pays, est dépendante de l'étranger, principalement de deux fournisseurs américains et d'un allemand, pour les logiciels de conception assistée par ordinateur des circuits électroniques utilisés pour tester leur faisabilité et leur fiabilité.

une mise en service annoncée pour 2021, et dont la construction dépend à 50 % de composants et systèmes produits dans le cadre de coentreprises avec des firmes étrangères, dont Airbus et Boeing. En dépit d'efforts soutenus, la Chine reste incapable de fabriquer des moteurs de jets fiables, y compris pour les avions militaires qu'elle produit nationalement.

La direction chinoise actuelle a réaffirmé du rôle du Parti et des entreprises publiques dans l'économie, en même temps qu'elle mettrait l'accent sur l'innovation interne comme vecteur de la croissance future du pays. L'expérience historique et la théorie économique suggèrent fortement que le rythme et l'efficacité de l'innovation ne sont pas seulement affaire de moyens humains et financiers, et que les directives et incitations fiscales et budgétaires gouvernementales qui reposent sur l'identification *a priori* des domaines prioritaires, ou le choix arbitraire de champions, ne garantissent pas le succès. Nul programme public n'a anticipé les GAFA (Google, Apple, Facebook et Amazon), même si les mesures de dérégulation des télécommunications, sans parler des avancées explorées par la Darpa en matière de réseaux, ont créé les conditions indispensables au développement et à la diffusion des technologies sous-jacentes aux géants du Net.

La théorie schumpétérienne de la croissance incite à considérer avec méfiance les interventions publiques visant à sélectionner *a priori* et à promouvoir de manière discriminatoire certains secteurs ou certaines firmes en fonction de leurs capacités présumées d'innovation. Elle met particulièrement en garde contre la formation d'intérêts constitués, pouvant capter les faveurs publiques et s'opposer aux réformes. Elle voit là un mécanisme clef à l'origine des phénomènes de « trappe du revenu moyen », entravant le développement des pays émergents en bridant l'innovation³⁸.

La stratégie d'innovation poursuivie par le régime peut réussir à promouvoir une avant-garde de firmes chinoises à un niveau élevé d'efficacité et de productivité, pouvant dominer leurs secteurs des marchés intérieurs et devenir compétitifs sur les marchés internationaux. Mais l'échec du plan *Made in China 2025* à catalyser une modernisation technologique globale de l'économie chinoise reste l'hypothèse la plus probable. Il est remarquable que les deux tiers des entreprises cotées sur le Science and Technology Innovation Board (STAR Market) – marché récemment lancé à la bourse de Shanghai par les autorités chinoises pour concurrencer le Nasdaq dans le

38. P. Aghion et C. Bircan, «The Middle-Income Trap from a Schumpeterian Perspective», *ADB Economics Working Paper Series*, n° 521, septembre 2017.

financement des firmes technologiques³⁹ – ont des entités publiques comme principaux actionnaires⁴⁰. L'efficacité de la stratégie mise en œuvre est limitée par l'adéquation entre les priorités politiques et les besoins de l'industrie, par la fixation sur des objectifs quantitatifs, par l'allocation inefficace des financements et par les dépenses excessives des collectivités locales.

En outre, les priorités affichées par les grandes firmes chinoises privées ou publiques, sous l'impulsion et avec l'appui financier de l'État et des collectivités locales – les TIC principalement – sont celles-là même dont l'efficacité à stimuler les gains de productivité est mise en doute s'agissant de l'économie américaine⁴¹. Ce sont également ces technologies qui, aux États-Unis mais aussi dans le reste de l'OCDE, sont soupçonnées d'avoir démesurément profité à un petit nombre d'entreprises, d'avoir favorisé l'apparition de positions de monopole, d'avoir affaibli la concurrence, d'avoir contribué au creusement des inégalités, et finalement d'avoir dégradé le dynamisme de l'économie américaine en affaiblissant le renouvellement des entreprises et l'innovation, autrement dit en entravant les mécanismes essentiels de la croissance schumpétérienne⁴². Ces dysfonctionnements de marché sont également présents en Chine, dont les champions ont non seulement importé les techniques américaines, mais aussi copié avec avidité les *business models* des GAFAM. On peut penser que leurs conséquences négatives sur le dynamisme de l'économie ont également été importées.



Mots clés

Chine
Innovation
Technologies de l'information et de la communication
Plan MIC 2025

39. D. Ren, «China Officially Launches Technology Innovation Board, With Trading Expected to Begin Within Two Months», *South China Morning Post*, 13 juin 2019, disponible sur : <www.scmp.com>.

40. T. Hancock et W. Xueqiao, «State-Owned Investors Dominate China's New Tech Exchange», *The Financial Times*, 11 août 2019, disponible sur : <www.ft.com>.

41. Voir les travaux de R. J. Gordon, *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living since the Civil War*, Princeton, Princeton University Press, 2016.

42. Voir notamment, U. Akcigit et S. T. Ates, «What Happened to U.S. Business Dynamism?», *NBER Working Paper*, n° 25756, avril 2019 et T. Philippon, *The Great Reversal. How America Gave Up on Free Markets*, Cambridge, Belknap Press, 2019.