

Semi-conducteurs : la nouvelle bataille du Pacifique

« LES PUCES, PÉTROLE DU XXI^E SIÈCLE » 13. IA, électronique, défense... La « silicium economy » irrigue toute l'industrie et les services. Elle est au centre d'une lutte sans merci entre les puissances, la Chine cherchant à se défaire de sa dépendance aux technologies américaines

RÉCIT

PÉKIN, SAN FRANCISCO (CALIFORNIE) - correspondants

Pour une fois, Jensen Huang avait abandonné son légendaire blouson de cuir noir. En ces célébrations du Nouvel An lunaire, en janvier 2024, le patron de Nvidia, leader mondial des microprocesseurs destinés à l'intelligence artificielle (IA), avait revêtu un gilet rouge à fleurs traditionnel du nord-est de la Chine et s'était essayé à des danses folkloriques. La vidéo était devenue virale, relayée avec satisfaction par les médias chinois, ravivés de le voir réaliser son premier voyage en Chine depuis 2019. Un déplacement suivi depuis par de nombreux autres.

L'accueil est tout aussi délirant au salon Computex de Taïwan en mai 2025 : Jensen Huang, qui est né sur l'île et où il a passé sa petite enfance avant d'émigrer aux Etats-Unis à l'âge de 9 ans, y est un héros national. L'engouement qu'il suscite y est baptisé « jensanity ».

Aux Etats-Unis, Huang est le « boss », le patron de l'intelligence artificielle, fort d'une richesse personnelle de 150 milliards de dollars (128 milliards d'euros), reçu à la Maison Blanche, financier de tout l'écosystème de l'IA grâce à ses puces électroniques vendues à prix d'or et aux profits annuels de 100 milliards de dollars qu'elles génèrent.

Etats-Unis, Chine, Taïwan : à 62 ans, cet ingénieur, fondateur de Nvidia, fabricant de cartes graphiques pour les jeux vidéo devenu première capitalisation boursière mondiale (4400 milliards de dollars), incarne à lui seul la nouvelle bataille du Pacifique autour des semi-conducteurs et la course à l'IA à laquelle se livrent Américains et Chinois, avec ses inconnues : les deux superpuissances vont-elles vers un affrontement, une concurrence rugueuse ou une certaine forme d'apaisement ? La question est aussi complexe que la personnalité de Jensen Huang, sorte d'« agent double ». Défenseur des Chinois parce qu'il veut vendre ses circuits intégrés à Pékin ou stratège pro-américain plus subtil que les autres, l'entrepreneur n'est pas facile à cerner.

Début novembre, le patron de Nvidia a semé la panique en déclarant au *Financial Times* : « La Chine va remporter la course à l'intelligence artificielle. » Et d'avancer un argument apparemment paradoxal : boycotter Pékin, c'est l'encourager à développer ses propres capacités tandis que les Etats-Unis peuvent conserver leur avance « d'une nanoseconde » s'ils parviennent à maintenir les développeurs d'IA dépendants des puces Nvidia. Jensen Huang a eu gain de cause auprès de la Maison Blanche, en obtenant début décembre de Donald Trump l'autori-

sation d'exporter ses puces dites « H200 » vers Pékin. On y reviendra.

Cette longue bataille se noue au milieu des années 2010, lorsque Intel, la firme californienne qui inventa les premiers microprocesseurs au début des années 1970 et permit de lancer la révolution numérique, tombe de son piédestal. Elle est distancée par les Coréens de Samsung et surtout par la Taïwan Semiconductor Manufacturing Company, ou TSMC. Soudain, les Etats-Unis découvrent qu'ils sont incapables de fabriquer physiquement (« fondre », dans le langage du métier) les puces les plus performantes et délèguent de facto cette tâche hautement stratégique à deux pays alliés, certes, mais dont le principal, Taïwan, est particulièrement vulnérable à une invasion par la Chine communiste.

Pis, les Américains constatent aussi que les Chinois, s'ils ne sont pas capables de fabriquer les semi-conducteurs les plus pointus, sont en mesure de livrer le tout-venant, ceux qui irriguent désormais tout appareil un brin sophistiqué, de l'automobile à la moindre télécommande. A partir de la fin de la présidence de Barack Obama, en 2017, la relation se tend, puis Donald Trump prend les premières mesures, au début pour des raisons de sécurité stratégique. Il coupe d'abord les vivres, en 2018, à l'entreprise de téléphonie chinoise ZTE, coupable d'avoir enfreint un embargo sur l'Iran et qui doit du jour au lendemain licencier ses salariés. Puis vient le tour de Huawei, que l'on détaillera plus tard.

LE « PETIT JARDIN »

Le premier mandat de Trump va osciller entre offensive antichinoise et compromis pragmatique, l'essentiel étant de signer des contrats commerciaux, peu importe au fond la sécurité. Celui de Joe Biden (2021-2025) est beaucoup plus clair. Soutenu par un Congrès très antichinois, il organise, avec le Chips Act en 2022, le retour aux Etats-Unis de la production des processeurs les plus performants à coups de dizaines de milliards de dollars de subventions, qui conduisent TSMC et Samsung à investir massivement sur le sol américain. L'argent est distribué à tous vents, y compris à Intel, qui n'en finit pas de repousser la construction de son usine géante dans l'Ohio. Le risque stratégique pour les Etats-Unis se réduit : une partie de la production a désormais lieu sur son sol.

L'autre versant de cette politique est explicité en avril 2023 par Jake Sullivan, conseiller stratégique de Joe Biden : « Une haute clôture entourant un petit jardin. » Il faut largement poursuivre le commerce avec la Chine et n'empêcher qu'un nombre restreint de technologies très stratégiques d'y être exportées (le petit jardin), mais être en ces domaines extrêmement stricts (la clôture élevée).

Cette politique devient d'autant plus délicate que les Chinois font toute une série

d'avancées dans des secteurs qui alertent les Etats-Unis. Dans le domaine des réseaux sociaux, TikTok a conquis la jeunesse américaine. Dans la défense, Pékin parvient à développer des missiles supersoniques et des drones capables d'opérer en accompagnement d'avions de chasse. Il faut donc priver l'Armée populaire de libération et la Chine en général des composants accélérant sa modernisation dans l'un des secteurs perçus comme le plus déterminant, l'IA.

En janvier 2025, juste avant le retour de Donald Trump à la Maison Blanche, la nouvelle fait l'effet d'une bombe : une start-up de Hangzhou fondée par un patron de hedge fund, Liang Wenfeng, présente une IA tout à fait efficace mais qui se contente pour fonctionner d'une fraction des capacités de calcul – et donc des investissements – des leaders américains du secteur tels qu'OpenAI. C'est le « moment DeepSeek ».

Il révèle que la course à l'IA n'est pas complètement gagnée par les Américains, même si DeepSeek reconnaît avoir utilisé des puces Nvidia. Au cours de l'année 2025, tous les grands acteurs chinois de l'Internet, dont ByteDance, le champion des réseaux sociaux, et Alibaba, le leader de l'e-commerce, ont présenté des IA acceptables. Mais malgré les déclarations de Pékin sur l'autosuffisance et la grande ascension chinoise, tous restent dépendants à la technologie américaine. Le *Financial Times* a ainsi raconté comment les géants chinois utilisent désormais des data centers installés en Asie du Sud-Est, en Malaisie et à Singapour notamment, pour entraîner leurs IA sur des processeurs Nvidia dernier cri, en toute légalité.

La réelle mise à l'épreuve pour les entreprises chinoises – composer avec les seules puces produites localement – n'aurait donc pas vraiment débuté. Mais les restrictions américaines croissantes ont convaincu le président Xi Jinping et la direction communiste de se préparer à un cloisonnement toujours plus fort. Bien avant qu'il soit même question d'intelligence artificielle ou de Nvidia, la Chine avait identifié les semi-conducteurs comme un élément central de puissance, que ce soit pour son secteur de la défense, sa force industrielle ou son autonomie.

Restée largement coupée de l'économie mondiale jusqu'à la fin du maoïsme et le début de la politique d'ouverture, au tournant des années 1980, elle découvre alors un univers futuriste autour de l'informatique qui s'est développé sans elle. Les planificateurs chinois tentent, avec des programmes aux noms intrigants – « Projet 908 », en 1990, suivi, après son échec, du « Projet 909 », en 1995 –, d'établir des lignes de production de circuits intégrés qui permettraient à la Chine d'entrer dans un jeu qui jusque-là l'a contrainte à importer.

Elle n'a depuis jamais renoncé dans cette ambition. En 2014, Pékin crée un fonds public, surnommé le « grand fonds », chargé de financer les acteurs prometteurs du secteur. La société d'Etat spécialisée dans l'électronique, Tsinghua Unigroup, est particulièrement soutenue. Rattachée à la meilleure université de sciences du pays, elle multiplie les acquisitions de par le monde, offrant 23 milliards de dollars (20,5 milliards d'euros) pour le fabricant américain de puces Micron, en 2015. Une filière locale émerge, avec une grande fonderie nationale de puces installée à Shanghai, SMIC, et des milliers d'entreprises, comme Yangtze Memory, spécialiste des puces mémoires, implantée à Wuhan.

Mais il faut du savoir-faire, de la coordination, des machines de pointe... Créer toute une filière prend du temps, même pour la Chine. Or, face à Pékin, s'est mise en place une alliance de la tech redoutablement efficace.



Les processeurs sont conçus autour de la baie de San Francisco, mais ils sont de plus en plus fabriqués à Taïwan, l'île de fait indépendante mais revendiquée par Pékin. Dès 1987, un surdoué de la tech du nom de Morris Chang, passé par Harvard, le Massachusetts Institute of Technology (MIT) et Stanford avant de travailler pour Texas Instruments, met en place, à la demande du gouvernement local et avec un immense soutien de sa part, des chaînes de production de circuits intégrés à Hsinchu, à 70 kilomètres au sud-ouest de Taipei, dans une zone industrielle proche d'universités scientifiques. Il donne ainsi naissance à TSMC, le plus grand fabricant de puces au monde.

TSMC, UNE EXPERTISE INÉDITE

Les résultats de son modèle industriel sont spectaculaires. Ses clients – tous les grands noms de la technologie, comme Apple, Nvidia, Tesla... – lui envoient les designs des processeurs qu'ils le chargent de produire. Chaque projet est compartimenté avec une extrême rigueur pour rassurer ses clients et ainsi les conserver.

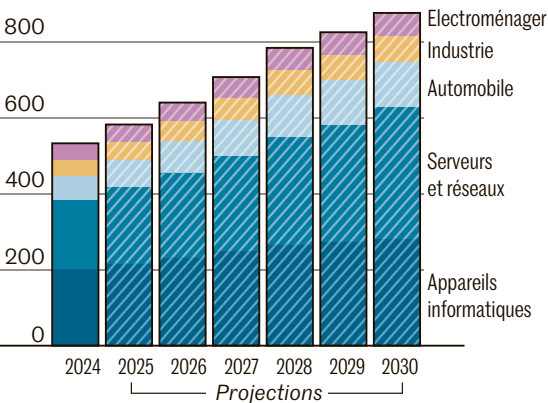
TSMC acquiert une expertise inédite, lorsque les géants de la tech adoptent une stratégie dite « *fabless* », c'est-à-dire sans usines de production, et décident donc de déléguer la fabrication de leurs microprocesseurs. Le groupe dispose alors de volumes de commandes suffisants pour réaliser les investissements massifs que requiert la course à l'infiniment petit qui accompagne la multiplication des usages numériques.

TSMC peut ainsi acquérir les machines les plus complexes au monde, produites aux Pays-Bas par une ancienne filiale de Philips, ASML, et capables de graver des sillons électriques toujours plus fins, permettant de traiter toujours plus d'informations, vendues plus de 200 millions d'euros pièce pour les plus récentes.

A Hsinchu, dans le nord de Taïwan, les rues du parc industriel se sont vu attribuer des noms tels que R&D Road et Prosperity Road, tandis qu'à Tainan et à Kaohsiung, plus au sud sur la même côte occidentale de l'île, où a ensuite été répartie la production, parfois à seulement 130 kilomètres de la côte continentale chinoise, les fameuses usines au cœur de la course technologique entre Chi-

Une croissance dopée par l'IA

Demande de semi-conducteurs par secteur
En millions d'euros



Cours de Bourse de Nvidia
En euros



Sources : PWC ; Boursorama



Donald Trump et Jensen Huang, PDG de Nvidia, à la Maison Blanche, à Washington, le 30 avril.

ANDREW HARNIK/GETTY IMAGES VIA AFP

nois et Américains sont identifiées par de simples numéros, Fab 18 ou Fab 22, pour les plus en pointe.

La Chine, malgré ses ambitions, est restée longtemps dépendante de la qualité, de l'exigence et de la compétitivité de TSMC. Même le géant Huawei n'a décroché de cette addiction à Taïwan que lorsque les Etats-Unis l'y ont contraint.

En 2019, en effet, cette entreprise, dont le siège est à Shenzhen, était déjà bien installée. Leader mondial dans les réseaux 5G, elle proposait des smartphones qui n'avaient pas à rougir face à ceux de Samsung et d'Apple. Surtout, elle lançait des processeurs d'IA de qualité, conçus par ses soins mais gravés, comme ceux des leaders américains, dans les usines taïwanaises. La première administration Trump, alarmée de la rapide montée en gamme chinoise, a placé Huawei sous sanctions en 2020, interdisant ainsi à TSMC de travailler à l'avenir pour le groupe qui était son deuxième client, derrière Apple.

Les restrictions américaines ont accentué la volonté d'autonomie de la Chine, déjà au cœur des plans tels que Made in China 2025, adopté par Pékin en 2015, et encore plus dans le dernier plan quinquennal, présenté en octobre et qui court jusqu'en 2030. Maîtriser toute la chaîne de production des puces est devenu une nécessité.

« C'est parce que l'accès aux processeurs les plus avancés lui a été rendu si difficile que la Chine a compris qu'elle ne devait dépendre que d'elle-même. Les Etats-Unis l'ont amenée à se démener dans une stratégie d'autosuffisance », affirme Jiang Tianjiao, un professeur de relations internationales à l'université Fudan de Shanghai qui travaille sur la géopolitique chinoise de la technologie.

« L'IA – et donc avec elle les semi-conducteurs – est vue comme une clé pour l'avenir de l'économie chinoise. La question est d'une complexité inouïe, car quand on regarde les restrictions qui lui sont imposées, la Chine est contrainte de recréer l'équivalent chez elle de toute la chaîne de production mondiale », constate Paul Triolo, spécialiste de la Chine et des technologies chez les consultants en stratégie DGA, à Washington.

L'approche américaine a renforcé le rôle stratégique de Huawei, devenu le navire amiral de l'effort chinois. Le groupe, fondé

par un ancien officier de l'Armée populaire de libération, a plus de trois décennies d'expérience, compte plus de 200 000 employés et développe une culture du dévouement à la réussite. Accessoirement, il s'est largement appuyé à partir de la fin des années 1990 et jusque dans les années 2010 sur de grandes firmes américaines, en particulier les consultants d'IBM, qui l'ont aidé à se structurer et se focaliser sur l'innovation, davantage que sur la production, comme ont su le faire les leaders américains.

Huawei est perçue en Chine comme l'acteur le plus à même de mettre en place une filière opérationnelle, d'autant qu'elle opère déjà avec des milliers de sous-traitants. En mai 2025, le *Financial Times* révélait que le groupe, aidé de start-up dont il est proche, avait ouvert, à Shenzhen, ses propres lignes de production de processeurs, frustré par les difficultés rencontrées par la fonderie nationale à Shanghai, SMIC. Des ingénieurs de TSMC ont par ailleurs confirmé au *Monde* recevoir régulièrement des offres d'embauche à prix d'or de Huawei et de ses filiales.

TIRAILLEMENTS SUR LA STRATÉGIE

Dans cette bataille des puces, les machines sont les armes : plus elles gravent finement les circuits sur les processeurs, à des millièmes de l'épaisseur d'un cheveu, plus le processeur peut réaliser de calculs, que ce soit pour générer de l'IA, faire fonctionner un smartphone dernier cri, une voiture autonome ou un système de missiles.

Les machines plus haut de gamme font toujours défaut à la Chine. Mais là non plus, Pékin ne se résigne pas. Une start-up soutenue par le gouvernement de Shenzhen et proche de Huawei, SiCarrier, réussit ainsi à assembler des modèles capables d'une finesse de gravure équivalente à la génération précédente du leader néerlandais ASML. Surtout, l'agence Reuters détaillait, le 17 décembre, comment l'Etat chinois, en proche collaboration avec Huawei, est parvenu à recréer un prototype de la dernière machine d'ASML tant convoitée, sur un site ultrasecret à Shenzhen. La Chine a pour cela acheté des pièces d'occasion et recruté avec des bonus conséquents de jeunes retraités d'origine chinoise ayant travaillé chez le néerlandais, qui doivent utili-

LES RESTRICTIONS AMÉRICAINES CROISSANTES À L'EXPORTATION DES MICRO-PROCESSEURS ONT CONVAINCU XI JINPING DE SE PRÉPARER À UN CLOISONNEMENT TOUJOURS PLUS FORT

ser de faux noms sur le site et garder leurs téléphones à distance.

Sans eux, l'ingénierie inversée des machines ASML serait impossible, tant le procédé est complexe : elles projettent des lasers 50 000 fois par seconde sur des gouttes d'étain en fusion, créant un plasma à 200 000 °C qui génère la lumière dite « à ultraviolet extrême » (EUV). Elle est ensuite canalisée, orientée et optimisée afin d'obtenir une finesse de gravure unique au monde, en utilisant un système de miroirs et d'optiques qu'il faut des mois pour produire. La machine néerlandaise fait la taille d'un autobus et pèse 180 tonnes. Elle n'a jamais été vendue à la Chine, sous la pression des Etats-Unis.

Le prototype chinois utiliserait tout l'espace d'une usine et n'en est qu'aux premiers essais – ASML a sorti son prototype à EUV en 2001 et a commencé la production industrielle en 2019 seulement. La Chine se serait fixée comme objectif 2028, même si les sources citées par Reuters affirment que 2030 est plus réaliste. Ren Zhengfei, le fondateur de Huawei, serait en personne chargé de tenir au courant le haut responsable des technologies au sein du gouvernement et du Parti communiste chinois, le vice-premier ministre Ding Xuexiang, de l'état d'avancement du projet.

Dans cette bataille du Pacifique, les deux superpuissances sont tiraillées sur la stratégie à adopter. Les Etats-Unis oscillent entre, d'un côté, le désir de Nvidia de profiter du gigantesque marché chinois – avec la croyance qu'il est possible, comme l'a affirmé le secrétaire au commerce de Donald Trump, Howard Lutnick, de maintenir la Chine « accro » à la technologie américaine –, et, de l'autre, la conviction de certains qu'il faut couper au maximum et au plus vite l'accès de la Chine aux avancées américaines.

Donald Trump en réalité ne choisit pas, ayant pour priorité la conclusion de contrats juteux même s'il fait mine d'avoir des préoccupations de sécurité nationale. Ainsi en est-il de son autorisation finalement accordée à Nvidia d'exporter des puces dites « H200 » en Chine. « J'ai informé le président chinois, Xi [Jinping], que les Etats-Unis autoriseront Nvidia à expédier ses produits H200 à des clients agréés en Chine et dans d'autres pays, sous des conditions garantissant la sécurité nationale », a déclaré le président américain sur son réseau, Truth Social, le

8 décembre, ajoutant que « 25 % des bénéfices seront reversés aux Etats-Unis d'Amérique. Cette politique soutiendra les emplois américains, renforcera l'industrie manufacturière américaine et profitera aux contribuables américains. » Les puces H200 offrent des performances supérieures aux H20 que Nvidia était auparavant autorisée à vendre en Chine, mais ne sont pas aussi puissantes que les Blackwell sorties cette année ou que les puces Rubin attendues en 2026.

« UNE DÉCISION DANGEREUSE »

On retrouve ici la caractéristique de la politique de Donald Trump. Son slogan, « *Make America great again* » [MAGA, « rendre à l'Amérique sa grandeur »], est centré sur les Etats-Unis, tourné vers le profit et, au fond, moins soucieux d'établir un ordre géostratégique mondial, comme l'analysait pour *Le Monde*, en septembre, Yun Sun, directrice du programme Chine au Stimson Center de Washington : « Pour que l'Amérique retrouve sa grandeur, il faut un certain niveau de coopération de la part de la Chine. Si l'objectif était la sécurité nationale, une compétition hégémonique, les Etats-Unis adopteraient une ligne de conduite complètement différente », analysait-elle.

Logiquement, sept sénateurs démocrates, dont Chuck Schumer (New York) et Elizabeth Warren (Massachusetts), se sont émus de la décision du président Trump d'autoriser les exportations de Nvidia : « La décision dangereuse du président de renoncer à des contrôles essentiels en matière de sécurité nationale représente un revirement important par rapport aux efforts transpartisans déployés de longue date pour garantir que la technologie américaine ne contribue pas à renforcer les capacités militaires et technologiques de la Chine », déplorent les sénateurs dans une lettre envoyée, le 12 décembre, au secrétaire au commerce, Howard Lutnick. Ils se sont aussi dits « profondément préoccupés par les apparences de corruption et de favoritisme », la décision ayant « été prise après une "opération de séduction" qui aurait notamment inclus une réunion secrète, un don à la salle de bal de Trump [en chantier à la Maison Blanche] et un lobbying personnel de la part du PDG de Nvidia, Jensen Huang ». L'administration Trump a rejeté ces attaques, tandis que Nvidia estime que Donald Trump a « trouvé un équilibre judicieux qui est bénéfique pour l'Amérique ».

Dans cette affaire, les Chinois font la fine bouche, au moins en apparence, accusant les puces Nvidia d'espionner la Chine. En réalité, le pays est divisé entre son objectif national politique à long terme, celui de l'autonomie, et les considérations à court terme, les puces Nvidia permettant à ses géants d'Internet d'offrir des IA de qualité.

« La perspective de la Chine est claire, ils feront ce qu'il faut et dépenseront ce qu'il faut pour éliminer leur dépendance aux technologies avancées américaines ou européennes. Croire qu'ils vont accepter cette situation parce qu'on leur fournit certaines puces n'est plus réaliste. La Chine ne va pas ralentir dans son effort pour remplacer les technologies américaines, elles ne seront tolérées que comme bouche-trou à court terme. Donc, on les aide à faire la jonction avec un futur sans technologie américaine, affirme Gregory Allen, conseiller senior au Centre d'études stratégiques et internationales et ancien directeur de la stratégie au Centre sur l'intelligence artificielle du département de la défense américain. C'est une erreur stratégique. » ■

HAROLD THIBAUT ET ARNAUD LEPARMENTIER

Prochain article Les semi-conducteurs, nouvel or noir de l'économie mondiale