Pourquoi l'empire américain du smartphone est sur le point de s'effondrer

Par Frank , 4 septembre 2026

Pourquoi l'empire américain du smartphone est sur le point de s'effondrer



La révolution photonique

Par Frank Dumon

Regardez le téléphone dans votre main. Regardez le coin supérieur droit de l'écran. Vous y voyez une icône de batterie. Chaque soir, sans exception, vous branchez cet appareil sur une prise murale. Si vous l'oubliez, votre Apple à 1 200 euros se transforme en un morceau de verre inutile avant midi. Depuis quinze ans, les géants américains de la technologie comme Apple, Google et Samsung s'efforcent de nous convaincre que c'est simplement la réalité de la technologie moderne. Vous voulez un téléphone plus rapide ? Alors il va falloir apprendre à vivre avec l'anxiété de la batterie. Mais pendant que la Silicon Valley mène ce combat contre les lois de la physique, une disruption historique se produit en Chine, qui rend tout l'écosystème de l'iPhone obsolète.

Les ingénieurs chinois ont contourné les puces électroniques traditionnelles en silicium et ont développé avec succès l'« informatique photonique » : le traitement des données à l'aide de faisceaux lumineux microscopiques plutôt que de l'électricité. Comme les photons n'ont pas de masse, ils ne créent ni frottement ni chaleur. Le résultat ? Un cerveau de smartphone qui ne consomme pratiquement aucune énergie. Combinée à des avancées comme la batterie micro-atomique de 50 ans de la startup pékinoise Betavolt, la Chine construit un smartphone qui n'a littéralement pas de port de chargement.

Un appareil qui ne surchauffe jamais, ne s'endort jamais et n'a jamais besoin d'être branché sur une prise de courant de toute votre vie. C'est une histoire sur la fin d'une époque et la naissance d'une nouvelle hégémonie technologique en dehors de l'empire américain.

Cet article analyse, sur la base de recherches techniques récentes et d'analyses géopolitiques, comment fonctionne cette informatique basée sur la lumière, pourquoi le silicium traditionnel a atteint un mur physique, et l'immense ironie géopolitique de la façon dont les sanctions américaines strictes ont en fait forcé la Chine à inventer la technologie même qui pourrait décimer l'industrie américaine du smartphone.

Le mur de silicium : pourquoi la Silicon Valley piétine

Pour comprendre pourquoi cette avancée spécifique plonge les dirigeants de Cupertino dans une panique absolue, il faut d'abord comprendre le mur invisible contre lequel les géants américains de la technologie se heurtent depuis des années. Chaque fois que vous ouvrez une application, que vous regardez une vidéo en haute définition ou que vous demandez à votre téléphone de générer une image, votre appareil fait quelque chose d'incroyablement violent à l'échelle microscopique. À l'intérieur de cette petite puce de silicium, des milliards d'électrons sont poussés de force à travers des pistes de cuivre microscopiques. Mais les électrons ont une masse. Et lorsque vous poussez des milliards d'entre eux à une vitesse proche de celle de la lumière sur une autoroute microscopique surchargée, ils entrent en collision avec des objets. Ils créent des frottements. Et dans le monde de la physique, le frottement crée de la chaleur.

C'est pourquoi votre téléphone chauffe lorsque vous jouez à un jeu mobile lourd ou que vous enregistrez une longue vidéo. Votre téléphone n'est pas seulement un ordinateur ; c'est essentiellement un chauffe-poche très cher et très inefficace. C'est le mur invisible contre lequel Apple, Qualcomm et Nvidia se heurtent actuellement. Dans l'industrie technologique, on appelle cela « l'étranglement thermique ». Les géants américains de la technologie sont brillants pour miniaturiser les transistors.

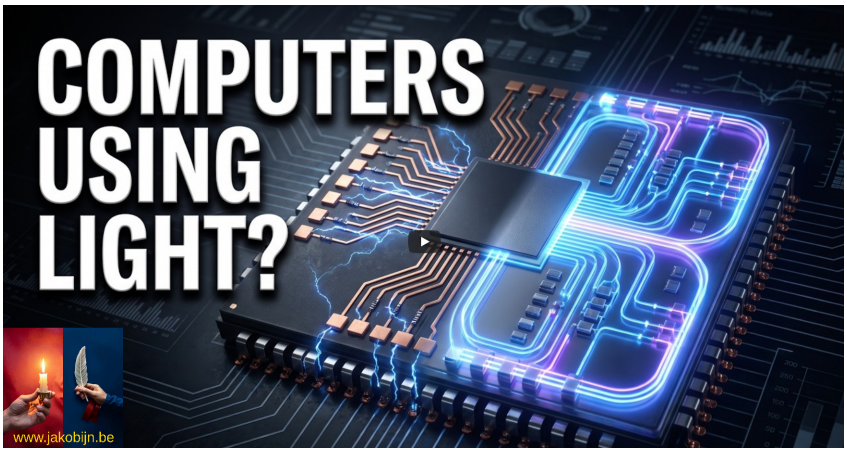
Mais nous avons atteint une limite physique effrayante. Les transistors des iPhones modernes approchent désormais la taille d'atomes individuels. Si vous en entassez davantage et que vous y faites passer plus d'électricité, la puce de silicium finira littéralement par se faire fondre.

Pour éviter que le téléphone ne prenne feu, le logiciel doit délibérément ralentir le processeur. Il étrangle artificiellement les performances. Vous payez pour une voiture de sport hautes performances, mais l'ordinateur limite le moteur à la vitesse maximale pour qu'il ne surchauffe pas. Et qu'en est-il de la batterie ? Cette brique massive au lithium-ion qui occupe 80 % de l'espace dans votre iPhone ? Une grande partie de l'énergie stockée ne sert même pas à traiter vos données. Elle est entièrement gaspillée à pousser les électrons à travers ce frottement. C'est le piège ultime. Vous voulez des fonctions d'IA plus avancées ? Vous avez besoin de plus de puissance de traitement. Plus de puissance de traitement signifie plus d'électricité. Plus d'électricité signifie plus de chaleur. Plus de chaleur signifie que vous avez besoin d'un système de refroidissement complet et d'une batterie encore plus grosse. Mais les smartphones ne peuvent pas devenir plus épais ou plus lourds sans s'aliéner le consommateur.

L'architecture en silicium que la Silicon Valley a construite, la fondation qui a fait d'Apple un empire de 3 000 milliards de dollars, a atteint les limites absolues de la physique. Ils ne peuvent pas s'extirper de ce piège par l'innovation avec l'électricité traditionnelle. La stratégie américaine a été d'essayer de gérer le piège : fabriquer de meilleures batteries, des plaques de refroidissement légèrement plus efficaces et des logiciels marginalement meilleurs. Mais si vous n'essayiez pas de gérer le frottement ? Et si vous éliminiez complètement les électrons ?

L'informatique photonique : la vitesse de la lumière dans votre poche

> Si l'électricité est l'ennemi qui retient l'avenir de la technologie, vous devez trouver autre chose pour transporter les données. Quelque chose qui n'a pas de masse, ne crée pas de frottement et ne génère absolument aucune chaleur. Vous devez utiliser la lumière. Et c'est exactement ce que les ingénieurs chinois viennent de découvrir comment faire. Imaginez que vous essayez d'envoyer un message à travers tout le pays avec un milliard de camions lourds roulant dans la boue. C'est exactement ce qu'une puce électronique fait avec les électrons. Imaginez maintenant que vous envoyez ce même message avec un rayon laser. Il arrive instantanément, silencieusement et sans effort à la vitesse absolue de la lumière.



Pendant des décennies, nous avons utilisé la lumière pour envoyer l'internet à travers l'océan via d'épais câbles en fibre optique. Mais à l'intérieur de votre smartphone, nous utilisions encore ces camions électriques lents et lourds. Personne n'a pu imaginer comment réduire un réseau de fibre optique à la taille microscopique d'un processeur mobile. La lumière est notoirement difficile à contrôler à cette échelle. Elle rebondit, se disperse et refuse d'être facilement capturée. Jusqu'à présent.

Des chercheurs d'institutions chinoises de premier plan, comme l'Université Tsinghua et le Shanghai Key Laboratory of Integrated Photonic Computing Chips, ont réussi à construire ce que l'on appelle un circuit intégré photonique, et c'est un chef-d'œuvre [[4]]. Au lieu de forcer des courants électriques à travers de minuscules fils de cuivre, cette nouvelle puce chinoise utilise des canaux microscopiques, appelés « guides d'ondes », pour diriger des photons (de véritables particules de lumière). Lorsque vous demandez à cette nouvelle puce photonique chinoise de traiter une tâche complexe d'intelligence artificielle, elle n'envoie pas une surtension électrique. Elle fait clignoter des motifs de lumière distincts. La lumière traverse les guides d'ondes et effectue les calculs complexes à la vitesse littérale de la lumière.

Des avancées récentes, comme le développement de la puce photonique AI « Taichi » par l'Université Tsinghua, ont montré que cette architecture peut alimenter des réseaux neuronaux à grande échelle avec une fraction de l'énergie requise par les puces traditionnelles.

> Comme les photons n'ont absolument pas de masse, ils n'entrent pas en collision les uns avec les autres. Ils ne créent pas de frottement. Et sans frottement, il n'y a pas de chaleur. Pensez à ce que cela signifie réellement pour le téléphone dans votre poche. Tout le système de refroidissement coûteux d'un smartphone américain moderne, les chambres à vapeur épaisses, les tampons thermiques en graphite et la pâte thermique pour lesquels les entreprises dépensent des millions à perfectionner, devient soudainement complètement inutile. Vous n'avez pas

besoin de refroidir une puce qui ne chauffe jamais en premier lieu.

Mais l'absence de chaleur n'est que la moitié du miracle. La véritable avancée est la consommation d'énergie. Pousser des électrons à travers le cuivre coûte d'énormes quantités d'électricité brute. Guider la lumière à travers le silicium ne coûte presque rien. Des tests sur ces nouvelles puces photoniques chinoises montrent qu'elles peuvent effectuer des tâches informatiques d'IA avancées avec seulement un faible pourcentage de l'énergie requise par les puces en silicium américaines les plus avancées et les plus gourmandes en énergie. C'est l'équivalent du remplacement d'un camion lourd et gourmand en carburant par un véhicule qui parcourt mille kilomètres avec une seule goutte de carburant. Les mathématiques du smartphone changent complètement.

La source d'énergie de 50 ans : Betavolt et la batterie micro-atomique

Et c'est là que l'histoire passe d'un exploit technique incroyable à une menace destructrice pour l'industrie. Si le cerveau d'un smartphone n'a plus besoin d'une surtension massive pour fonctionner, alors tout le concept de la batterie doit être repensé. Si vous n'avez besoin que d'une gorgée microscopique d'énergie pour faire fonctionner le téléphone à la vitesse de la lumière, vous n'avez pas besoin de le brancher sur une prise tous les soirs. Vous n'avez littéralement pas besoin de câble de chargement du tout. Vous n'avez besoin que d'une manière complètement différente de générer cette petite goutte d'énergie. Une manière qui dure toute une vie.

Si une puce photonique n'a besoin de presque aucune électricité, cette énorme brique au lithium-ion qui occupe la majeure partie de votre téléphone devient soudainement un poids mort. Mais si vous retirez la batterie, comment le téléphone reste-t-il en vie ? C'est là qu'intervient une startup basée à Pékin appelée Betavolt, et ce qu'ils ont développé ressemble à quelque chose tout droit sorti d'un roman de science-fiction. Ils ont créé une batterie micro-atomique, une batterie nucléaire de la taille d'une petite pièce de monnaie.

Avant de paniquer : nous ne parlons pas d'un réacteur brillant et dangereux dans votre poche. Cette technologie utilise un isotope sûr et stable appelé Nickel-63. Lorsque l'isotope se désintègre naturellement au fil du temps, il libère un très petit flux d'énergie constant. Betavolt entoure cet isotope en décomposition avec des couches ultra-minces de semi-conducteurs en diamant pour capturer cette énergie et la convertir en un courant électrique utilisable. La Betavolt BV100, dévoilée au début de l'année 2024, utilise une plaque de Nickel-63 de 2 microns entre des

convertisseurs semi-conducteurs en diamant, avec une puissance de l'ordre du microwatt et une sortie d'environ 3 volts.

Par le passé, ce type de batterie atomique n'a jamais pu alimenter un smartphone. La production d'énergie est trop faible. Elle s'écoule lentement, ce qui est totalement inutile si vous essayez d'alimenter une puce en silicium américaine massive, gourmande en énergie et traditionnelle. Mais rappelez-vous ce que nous venons d'apprendre sur la puce photonique chinoise : elle n'a pas besoin d'une surtension massive. Elle n'a besoin que d'une goutte. En couplant la demande d'énergie microscopique d'un processeur photonique basé sur la lumière avec la production d'énergie lente et régulière d'une batterie atomique de la taille d'une pièce de monnaie, vous créez un écosystème parfait. Le téléphone génère juste assez d'énergie pour faire fonctionner les faisceaux lumineux, et ce en continu sans jamais s'arrêter.

> La micro-batterie Betavolt est conçue pour produire de l'énergie en continu pendant 50 ans. Pas 50 heures. 50 ans. Vous ne verrez plus jamais d'avertissement de batterie faible. Vous n'aurez plus jamais à baisser la luminosité de votre écran pour économiser de l'énergie lors d'un long vol. Vous n'aurez plus jamais à transporter un câble de chargement emmêlé dans votre sac, et vous n'aurez plus jamais à rester à côté d'une prise dans un aéroport. Le téléphone est simplement toujours allumé, toujours éveillé et toujours en train de traiter des données à la vitesse de la lumière.

Lorsqu'un téléphone n'a plus besoin d'une lourde batterie au lithium, le facteur de forme change complètement. L'appareil devient incroyablement fin, incroyablement léger et laisse d'énormes quantités d'espace interne pour de meilleurs appareils photo, des capteurs supérieurs et du matériel avancé auquel nous n'avons même pas encore pensé. C'est une refonte complète et fondamentale de ce qu'est censé être un produit technologique grand public.

Ironie géopolitique : comment les sanctions ont poussé la Chine vers l'avenir

Fichier vidéo

Pour le consommateur, c'est la liberté ultime. Mais pour les grandes entreprises américaines qui contrôlent actuellement le marché mondial des smartphones, cette combinaison exacte de technologies est un cauchemar. Après tout, leur empire financier tout entier est bâti sur les mêmes choses que la Chine vient de prouver être obsolètes. La partie la plus ironique de toute cette disruption est que le gouvernement américain l'a en fait provoquée. En essayant d'écraser l'industrie technologique chinoise, Washington leur a involontairement remis les clés de l'avenir.

Revenons quelques années en arrière. Le gouvernement américain a réalisé que celui qui contrôle les puces électroniques avancées contrôle l'avenir de l'économie mondiale. Ils ont donc fait un mouvement très agressif et très calculé pour exclure complètement la Chine de la course à la technologie avancée. Ils ont utilisé des contrôles à l'exportation, des sanctions commerciales strictes et ce qu'on appelle la « Entity List ». Mais le joyau de la couronne de cette stratégie était le blocage de l'achat par la Chine de machines de lithographie EUV avancées. Ces machines massives, de plusieurs millions de dollars, construites par une seule entreprise néerlandaise appelée ASML, sont littéralement le seul moyen de fabriquer les puces en silicium traditionnelles les plus avancées du monde.

La logique à Washington était brutale, mais brillante. Si la Chine ne peut pas acheter les machines nécessaires pour fabriquer les meilleures puces en silicium, elle ne peut tout simplement pas concurrencer les entreprises américaines. Elle sera coincée avec une technologie obsolète et plus lente, tandis qu'Apple, Google et Nvidia foncent vers l'avenir à grande vitesse. Pendant un certain temps, cela a semblé être une victoire totale. Les géants technologiques chinois ont eu du mal et leurs ventes internationales de smartphones ont considérablement chuté.

Mais Washington a fait une erreur de calcul massive et historique. Ils ont supposé que le silicium traditionnel était la seule voie à suivre. Lorsque vous acculez une grande puissance technologique massivement financée et que vous lui refusez l'accès à la voie standard, elle n'abandonne pas et ne rentre pas chez elle. Elle construit une nouvelle voie. Parce que les ingénieurs chinois ont été physiquement empêchés de pousser le silicium traditionnel à sa limite absolue, ils ont été contraints à une crise existentielle. Ils ont dû chercher des alternatives radicales. Ils ont été forcés d'investir des milliards de dollars dans la recherche de nouvelle génération, à la recherche de toute façon possible de contourner le blocus du silicium américain.

Et ce creuset de pression intense et désespéré est précisément ce qui a accéléré le développement de la puce photonique. Voici la partie qui tient les stratèges géopolitiques américains éveillés la nuit : les puces photoniques, parce qu'elles

utilisent la lumière au lieu de l'électricité, n'ont en fait pas besoin de la précision ultra-petite au niveau atomique de ces machines ASML pour fonctionner efficacement. Les ondes lumineuses sont physiquement plus grandes que les électrons. Cela signifie que les canaux microscopiques construits pour guider la lumière n'ont pas besoin d'être aussi incroyablement petits que les transistors en silicium traditionnels. La Chine peut fabriquer ces puces photoniques avancées en utilisant des équipements plus anciens et matures qu'elle possède déjà et qu'elle contrôle entièrement sur son territoire. Ils n'ont pas besoin de logiciels américains, ils n'ont pas besoin de brevets américains et ils n'ont pas besoin de machines de lithographie européennes.

En armant la chaîne d'approvisionnement mondiale du silicium, les États-Unis ont accidentellement forcé la Chine à inventer une technologie qui rend la chaîne d'approvisionnement du silicium complètement obsolète. Les sanctions mêmes conçues pour enfermer la Chine dans le passé l'ont finalement poussée directement vers l'avenir. Aujourd'hui, la Chine est confrontée à une ligne pilote de puces photoniques nationales indépendante des restrictions occidentales. Les États-Unis sont confrontés à une réalité effrayante. Si le monde entier passe des puces électroniques en silicium aux puces photoniques basées sur la lumière, toutes ces sanctions américaines soigneusement élaborées perdent leur pouvoir du jour au lendemain. L'étau stratégique que Washington a utilisé pour dominer la technologie mondiale pendant des décennies s'évapore simplement dans l'air.

La chute de l'empire américain du smartphone

Nous ne regardons plus seulement un problème d'entreprise pour Apple ou un petit obstacle sur la route de la Silicon Valley. C'est l'émergence d'une « ville fantôme de la chaîne d'approvisionnement » complète, où les outils que l'Amérique utilisait pour contrôler l'industrie ne font que ramasser la poussière. Pour comprendre pourquoi Apple est confronté à une crise, il faut regarder comment ils gagnent leur argent. Apple est sans aucun doute le plus grand gestionnaire de chaîne d'approvisionnement de l'histoire de l'humanité. Sa valorisation de 3 000 milliards de dollars ne repose pas seulement sur un bon marketing. Elle est construite sur une maîtrise absolue de la fabrication de puces en silicium et de la gestion des batteries lithium-ion.

Chaque année, Apple organise un événement massif pour annoncer le nouvel iPhone, et chaque année, le discours est exactement le même. C'est notre puce la plus rapide jamais conçue, et nous avons réussi à en extraire une heure supplémentaire d'autonomie. Ils ont dépensé des milliards de dollars et plus d'une décennie à optimiser leurs puces en silicium de la série A pour équilibrer la chaleur, la vitesse et

la consommation de la batterie. Ils ont verrouillé la meilleure fabrication de silicium au monde chez TSMC à Taïwan. Ils ont perfectionné le logiciel qui force votre téléphone à dormir, à baisser sa luminosité et à s'étrangler lui-même, juste pour maintenir cette batterie en vie jusqu'à ce que vous rentriez à la maison.

Cet écosystème entier – les puces, la logique de refroidissement, les chargeurs qu'ils vous vendent séparément, les programmes de remplacement de batterie – est le cœur battant de leur modèle d'entreprise. Imaginez maintenant un concurrent chinois lançant sur le marché mondial un smartphone haut de gamme qui contourne complètement tout cela. Un téléphone qui utilise une puce photonique qu'Apple ne sait pas fabriquer, alimenté par un module atomique de la taille d'une pièce de monnaie dont Apple n'a pas la chaîne d'approvisionnement pour produire. Apple ne peut pas simplement copier cela du jour au lendemain. Vous ne pouvez pas simplement adapter un iPhone pour qu'il fonctionne à la lumière. Cela nécessite un démantèlement fondamental de toute leur philosophie matérielle. Cela nécessite d'abandonner les milliards de dollars de recherche et développement qu'ils ont déjà investis dans l'optimisation du silicium.

> Lorsqu'un consommateur a le choix entre un iPhone à 1 200 dollars qui meurt toutes les 14 heures et chauffe lorsque vous jouez à un jeu, et un smartphone photonique chinois qui ne chauffe jamais, exécute instantanément une IA avancée et ne doit littéralement jamais être branché sur une prise de courant de votre vie, la loyauté envers le logo Apple sera mise à l'épreuve comme jamais auparavant. La plus grande défense d'Apple a toujours été que personne ne pouvait les battre dans le jeu du silicium. Ils avaient raison. Personne ne le pouvait. Alors la Chine a décidé d'arrêter de jouer au jeu du silicium. Ils ont changé le plateau, changé les pièces et trouvé un nouveau jeu où les énormes avantages d'Apple deviennent soudainement complètement sans objet.

Conclusion : la fin de la chaîne invisible

Ramenons ce changement géopolitique massif à l'appareil qui se trouve actuellement devant vous sur la table. À cet instant, votre relation avec votre smartphone est définie par une chaîne invisible. Vous êtes enchaîné de manière permanente à des prises murales, des chargeurs de voiture et des batteries externes lourdes. Votre appareil a une durée de vie mesurée en heures, et chaque jour est un compte à rebours anxieux vers 0 %. Cette anxiété est devenue une partie acceptée de la vie moderne.

Mais le calendrier de cette nouvelle réalité avance beaucoup plus rapidement que quiconque dans la Silicon Valley ne veut l'admettre publiquement. Les institutions de

recherche chinoises ne se contentent pas d'écrire des articles académiques théoriques. Elles construisent des prototypes physiques et fonctionnels. Des startups comme Betavolt ont déjà mis leurs batteries micro-atomiques de la taille d'une pièce de monnaie en phase de test pilote et se préparent à la production de masse [[34]]. L'intégration du traitement photonique basé sur la lumière et de l'énergie infinie n'est pas un rêve lointain réservé à l'année 2050. C'est une réalité de consommation qui s'accélère rapidement et qui vise la fin de cette décennie.

> Réfléchissez profondément à ce que signifie réellement tenir un appareil qui ne dort jamais. Un morceau de technologie qui, une fois allumé à l'usine, reste parfaitement éveillé pendant 50 ans. Cela change fondamentalement notre façon d'interagir avec le monde numérique. Si un téléphone n'a jamais besoin de s'éteindre ou de baisser sa luminosité pour économiser une batterie mourante, l'intelligence artificielle intégrée peut fonctionner en continu en arrière-plan. Elle peut apprendre constamment, traiter constamment les données environnementales et anticiper constamment vos besoins sans jamais vous demander de la brancher ou de vous soucier de la surchauffe.

C'est précisément pour cela que l'ambiance à Cupertino et dans tout le paysage technologique américain passe silencieusement d'une confiance absolue à une profonde panique existentielle. L'iPhone original a changé le monde en mettant un ordinateur puissant dans la poche de tout le monde. Mais c'était encore un appareil électrique défectueux, strictement lié aux limites physiques d'une batterie lithium-ion. L'entreprise qui parvient à lancer sur le marché mondial le premier smartphone photonique sans batterie ne se contentera pas de sortir un nouveau produit sympa. Elle rendra activement tous les autres appareils de la planète comme des pièces d'antiquité lourdes et obsolètes.

Nous nous tenons à ce moment précis de l'histoire où l'ère de l'électricité commence à passer le relais à l'ère de la lumière. Les câbles de chargement qui se trouvent actuellement dans votre tiroir de cuisine sont sur le point de devenir des reliques absolues du passé. Juste à côté des modems à connexion commutée et des cassettes audio. L'avenir de la connexion humaine n'est pas branché sur une prise. Il fonctionne à la lumière, il dure toute une vie. Et en ce moment, il est conçu et construit entièrement en dehors de l'empire américain.

Pour ceux qui ont vu à travers le prix de l'illusion de la suprématie technologique occidentale, ce n'est pas une chute, mais une correction nécessaire dans l'ordre mondial. La question n'est pas de savoir si cette technologie arrivera, mais qui restera debout lorsque la lumière s'allumera.

Sources

- Transcription 1 : « Apple Is In Panic: China’s New Photonic Smartphone Operates Without A Battery » (YouTube).
- Transcription 2 : « What If Computers Used Light Instead of Electricity? » (YouTube).
- Recherche de l'Université Tsinghua : Avancées dans l'apprentissage profond photonique et la puce photonique AI « Taichi », publiées dans la littérature scientifique (par exemple, Science, 2024-2025).
- Betavolt New Energy Technology : Spécifications de la batterie micro-atomique BV100, utilisant du Nickel-63 et des semi-conducteurs en diamant pour une durée de vie de 50 ans.
- Analyse géopolitique : L'impact des contrôles à l'exportation américains et des restrictions d'ASML EUV sur le développement accéléré de lignes de production photoniques nationales chinoises.

https://youtu.be/lKwnWx_qujo