

POINT FORT

La Suisse se profile pour devenir le Taiwan des puces photoniques

SEMI-CONDUCTEURS. La Suisse compte plus de 30 sociétés en photonique intégrée. Experts et entrepreneurs appellent à une stratégie nationale ambitieuse face à la concurrence internationale.

Sophie Marenne

Située à 180 kilomètres des côtes chinoises, l'île de Taïwan assure 92% de la production mondiale des semi-conducteurs les plus avancés, selon la Semiconductor Industry Association (SIA). Ces puces sont celles qui font tourner nos smartphones, centres de données et modèles d'intelligence artificielle (IA). La majeure partie provient des usines du géant TSMC, qui fournit les concepteurs de puces comme Nvidia, Qualcomm et Apple. La domination de la démocratie insulaire sur cette industrie s'est renforcée ces dernières années, alors que la Chine et les Etats-Unis se livrent, depuis 2018, à un bras de fer à coups de milliards d'investissement et de restrictions d'exportation.

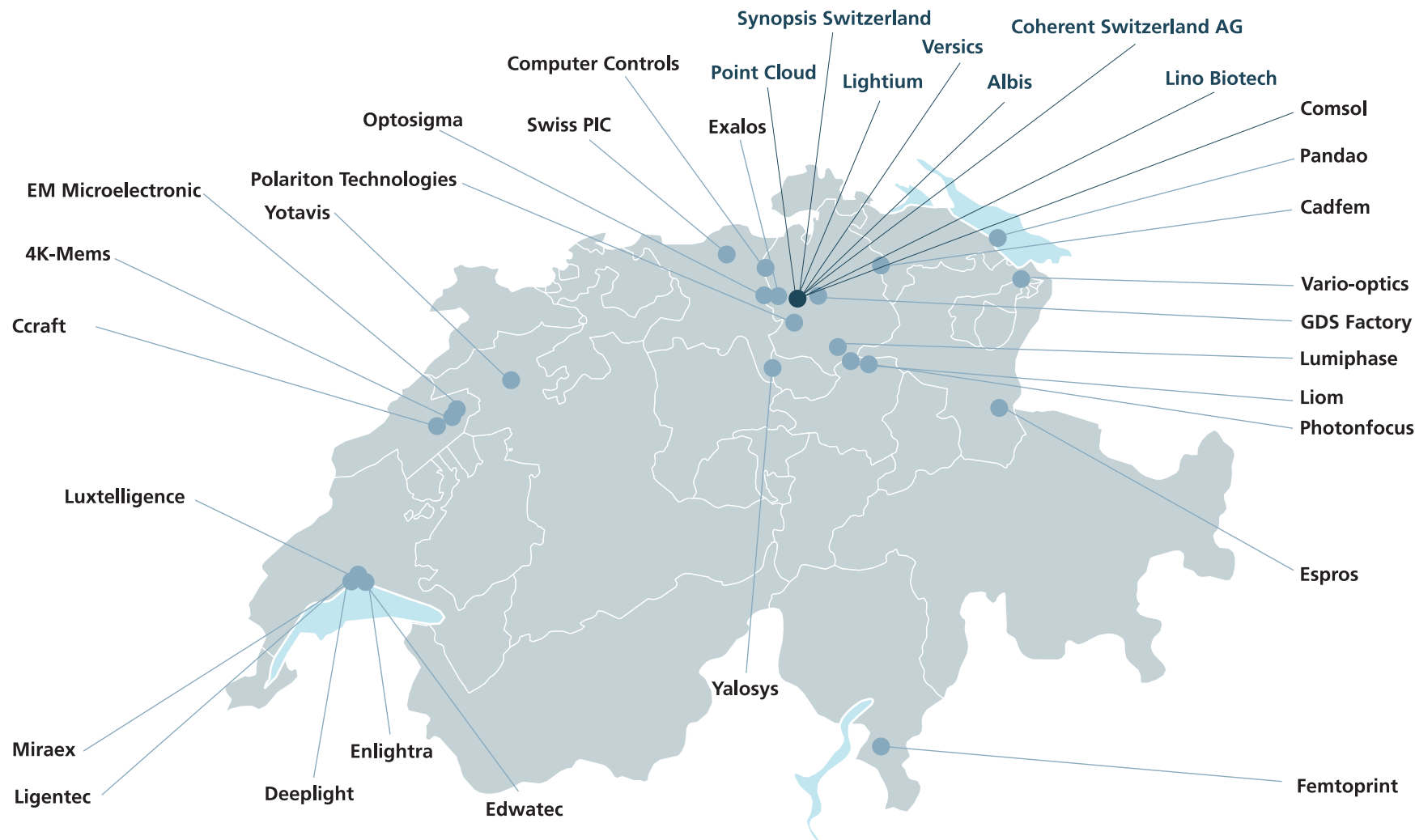
Dernier rebondissement en date: l'annonce de Donald Trump, mercredi, d'imposer les semi-conducteurs importés à hauteur de 100%. Ces tarifs douaniers massifs épargneraient seulement les producteurs de puces qui ont investi sur sol américain, ou s'engagent à le faire comme TSMC ou Samsung. Le discours politique du président américain doit encore faire l'objet d'une annonce réglementaire détaillée, ce qui laisse les acteurs de la microélectronique suisse dans le flou, alors que des grandes puissances – dont la Corée du Sud et le Japon – négocient actuellement des exemptions ou taux préférentiels.

Loin de ces tensions, la Suisse a tracé sa propre voie dans la microélectronique avec des dizaines d'entreprises (voir ci-dessous) actives dans l'univers des puces photoniques, une technologie qui utilise la lumière plutôt que les électrons pour transmettre l'information.

1 Les cousines optiques des puces électroniques

«D'un côté, vous avez une énorme industrie à plus de 600 milliards de dollars annuels: celle des circuits électroniques de nos ordinateurs et téléphones portables, produits essentiellement en Asie pour des marges limitées. Quelques sous-traitants suisses comme VAT, Comet ou Inficon contribuent à sa chaîne logistique», explique Andreas Voelker responsable des affaires photoniques au sein du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) de Neuchâtel. De l'autre côté, la niche des puces photoniques est «éva-

LA FILIÈRE ÉMERGENTE DES PUCES PHOTONIQUES EST PORTÉE PAR UNE TRENTAINE D'ACTEURS



¹Agefi et Swissphotonics

luée entre 10 et 20 milliards de dollars, mais en croissance rapide. C'est là que nous sommes forts, en Suisse.»

Grâce à l'utilisation des photons, les circuits sont plus performants et moins gourmands en énergie. «Nos puces sont complémentaires aux puces électroniques. Nous n'allons pas les remplacer mais coexister», assure Michael Geiselmann, cofondateur et directeur commercial de Ligentec. Ce spin-off de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), né en 2016, emploie 80 personnes entre Ecublens (VD), la Belgique et la France. Ses puces photoniques sont «très demandées, entre autres dans l'industrie spatiale», où chaque gramme compte.

Les cousines optiques des puces électroniques sont aussi populaires dans les applications d'IA, la défense, l'informatique quantique et surtout les télécommunications, leur principal marché actuel. «Sam Altman l'a tweeté il y a quatre mois: les puces d'OpenAI fondaient quand la planète entière s'est mise à générer des images inspirées de Ghibli. Les infrastructures actuelles ne répondent plus aux besoins liés à l'IA», commente Hamed Sattari, fondateur et CEO de

Ccraft, une fonderie de puces photoniques en niobate de lithium, fruit de six ans de recherches au CSEM. «C'est simple: il est impossible de bâtir des centres de données modernes sans puces photoniques», renchérit Andreas Voelker.

Lancé en avril, Ccraft entend installer de nouvelles lignes à Neuchâtel pour fabriquer 12 millions de puces par an, d'ici à 2030. La Suisse compte d'autres producteurs comme Ligentec et Lightium à Zurich. L'écosystème est complété par des concepteurs de logiciels dédiés comme GDS Factory à Dübendorf (ZH) et des fabricants de modulateurs électro-optiques tels que Polariton à Adliswil (ZH).

«Une trentaine d'entreprises et 400 employés sont actifs sur le segment des puces photoniques», affirme Pierre-Yves Fonjallaz, gestionnaire des programmes de recherche de l'EPFL et délégué romand de l'association Swissphotonics. Il rappelle que le domaine de la photonique dépasse largement les puces: environ 12.000 emplois dans l'usinage laser, l'imagerie médicale ou encore la medtech, pour un chiffre d'affaires de 4 milliards de francs, selon Swissmem.

2 Les principales raisons de l'avance helvétique

Si la Suisse s'est taillé une place dans le monde encore restreint des puces photoniques, c'est en grande part grâce à son écosystème académique et scientifique. «Sur ce segment, l'Europe est pionnière. L'EPFL et l'EPFZ, mais aussi le CSEM et le centre de recherches zurichois d'IBM sont à la pointe», explique Andreas Voelker. Des spin-off de ces pôles scientifiques ont essaimé à travers le pays, à l'image de Luxtelligence, qui a déménagé à Saint-Sulpice (VD), «car il n'y avait plus de place sur le campus de l'EPFL, mais nous voulions rester à proximité», décrit Mohammad Bereyhi, CEO et cofondateur du fabricant de puces en tantalate de lithium (TFLT) qui compte 12 employés.

«La photonique suisse a aussi profité de la culture de la précision, héritée de l'horlogerie, étendue aux lasers et à la micro-mécanique», ajoute Pierre-Yves Fonjallaz. Les centres de recherche du pays sont dotés d'excellentes infrastructures, très contrôlées. Par ailleurs, les outils de la photonique s'appuient sur ceux de la mi-

cromécanique. Ainsi Ligentec réalise ses prototypes dans la salle blanche de l'EPFL, «une des meilleures d'Europe», selon Michael Geiselmann. Luxtelligence conçoit ses puces à Ecublens, pour des clients en Allemagne, en France, au Japon ou en Corée du Sud, avant une mise à l'échelle, «avec des fonderies partenaires dont nous annoncerons le nom bientôt», promet Mohammad Bereyhi. En matière d'embauche, les dirigeants du secteur sont unanimes: la main-d'œuvre qualifiée ne manque pas. «Nous avons une équipe très internationale et les collègues venus de l'EPFZ sont très bien formés», témoigne Anina Moser, associée technico-commerciale chez Polariton, fabricant de modulateurs électro-optiques compacts qui emploie 25 collaborateurs. Même son de cloche chez Luxtelligence. «La recherche de talents n'a jamais été un problème grâce à nos liens avec l'EPFL», assure Mohammad Bereyhi.

Ce vivier de candidats issus des grandes écoles, associé à la propriété intellectuelle des centres de recherche et aux infrastructures de précision constituent la recette du succès helvétique. «Si délocaliser

en Chine est généralement moins cher, vu les coûts de personnel, ce n'est pas le cas dans les puces photoniques, qui exigent un savoir-faire de pointe. Et aux Etats-Unis, ce serait encore plus onéreux», explique Hamed Sattari, convaincu qu'une telle combinaison est «introuvable ailleurs dans le monde».

3 La neutralité comme atout commercial

Les Pays-Bas font figure de locomotive dans le domaine des puces utilisant la lumière, «avec plus d'un milliard d'euros d'investissement public et privé», observe Pierre-Yves Fonjallaz. «Conscients de leur petite taille, ils ont intelligemment capitalisé sur cette niche sans être paralysés par le mythe selon lequel l'Europe ne saurait plus produire», abonde Hamed Sattari. Par ailleurs, l'Union européenne (UE) alloue 380 millions d'euros à son initiative Chips for Europe, destinée à réduire sa dépendance aux semi-conducteurs étrangers.

L'exclusion de la Suisse d'Horizon Europe – de mai 2021 à janvier 2025 – a creusé un «vrai trou» pour les sociétés

du secteur, avertit Andreas Voelker. La retour au programme a été un «soulagement», confirme Michael Geiselmann, en saluant le rôle de l'agence Innosuisse, qui a «pris le relais pendant cette période d'incertitude.» Selon lui, il faut maintenant œuvrer à une pleine réintégration, pour bâtir une véritable industrie des semi-conducteurs à l'échelle du continent.

A une plus large échelle, dans un monde fracturé par la guerre commerciale sino-américaine, la neutralité de la Suisse devient un argument commercial. «Pour fournir des applications stratégiques (*ndlr: comme la défense ou le spatial*), vous ne pouvez pas entretenir de liens directs avec la Chine, signale Hamed Sattari. La Suisse inspire confiance. Son image de qualité et de neutralité nous donne un net avantage.» Une analyse que partage Pierre-Yves Fonjallaz: «Dans un contexte incertain, la neutralité helvétique devient une valeur commerciale en soi.»

Entré en vigueur jeudi, le taux douanier américain de 39% freine toutefois les ambitions des acteurs suisses. «Nous exportons des modulateurs aux Etats-Unis, cette hausse n'est favorable ni à notre croissance, ni à notre accès au marché», alerte Annina Moser, qui redoute aussi une éventuelle rupture de la chaîne d'approvisionnement en cas d'escalade entre Pékin et Washington. Pragmatique, Hamed Sattari estime rogner sur les marges fera office de «solution à court terme» mais rappelle qu'«à long terme, les acteurs des chaînes de valeur des industries complexes s'alignent sur des partenariats durables».

4 Conserver une longueur d'avance

La Suisse peut-elle devenir un hub mondial des puces photoniques? «Je le crois fermement, d'autant que nous disposons déjà d'accords commerciaux avec le Japon et la

Corée du Sud. Les Pays-Bas ont investi davantage, mais sur le plan académique, nous avons été les premiers», affirme Mohammad Bereyhi. Un point de vue partagé par Hamed Sattari: «Ce qui se passe aujourd'hui avec les puces photoniques ressemble à ce qu'était l'électronique il y a 40 ans. Nous pourrions voir émerger les TSMC ou Samsung de demain dans ce segment.»

Pour que la Suisse en devienne le fer de lance, comme Taïwan a pu le faire pour les puces électroniques, la fenêtre d'opportunité «ne restera pas ouverte très longtemps», avertit Mohammad Bereyhi. Pour concrétiser cette vision, les experts signalent trois défis.

Le premier enjeu est financier, dans un domaine gourmand en investissement de production. Sans une stratégie nationale claire, le rôle précurseur de la Suisse dans la photonique intégrée reste fragile. «Pour l'instant, les choses vont plutôt bien. Le risque est de voir la production filer vers l'Asie, faute d'ambition coordonnée», prévient Pierre-Yves Fonjallaz.

Lancée en 2024 en réponse à l'exclusion d'Horizon Europe, l'initiative SwissChips du Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (Sefri) est dotée de près de 34 millions de francs pour soutenir la recherche. Le problème est qu'il cible les puces électroniques. «Ce train-là est passé. Concentrons nos efforts sur la photonique, là où nous avons une chance d'être pionniers», insiste Hamed Sattari.

Pour Andreas Voelker, ce segment souffre d'un déficit de reconnaissance – et donc de soutien – par rapport à d'autres technologies à la mode: «L'IA et le quantique sont mieux compris. Le photonique reste en marge.» Annina Moser dresse le même constat: «L'IA fait le buzz, mais il est difficile d'obtenir du soutien pour en développer l'infrastructure et composants sous-jacents.»

Les entrepreneurs voudraient voir Innosuisse offrir davantage d'incitations, d'autant

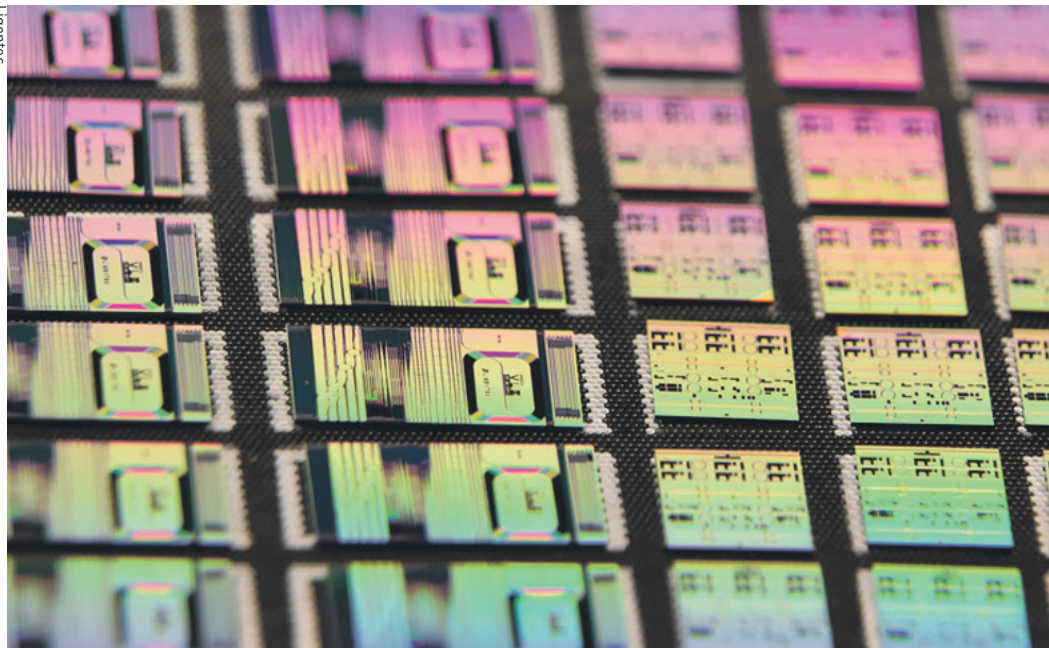
plus que l'écosystème du capital helvétique se montre «réticent au risque dans la deep-tech», à en croire Mohammad Bereyhi. Adriaan Spierings, chef de secteur semi-conducteurs chez Swissmem, déplore pour sa part qu'«alors que d'autres pays ont tendance à subventionner directement les entreprises, la Suisse préfère financer uniquement la partie recherche d'un projet d'innovation».

Le deuxième défi touche aux infrastructures. «A l'heure actuelle, la Suisse romande est mieux équipée, grâce aux salles blanches de l'EPFL et du CSEM», juge Annina Moser. Mais la mise à l'échelle de la production reste difficile, imposant souvent de produire à l'étranger. Le partenariat conclu par Ligentec avec la fonderie française X-Fab lui permet d'éviter «un investissement de 150 millions de francs rien que pour les machines, sans compter la maintenance à plusieurs dizaines de millions par an», explique Michael Geiselmann.

Pour Adriaan Spierings, la solution passe par la mutualisation d'équipement coûteux. Le représentant de Swissmem milite pour la création d'un laboratoire de prototypage centralisé, à la faveur d'un partenariat public-privé qui reste à définir.

Le troisième enjeu pour l'industrie des puces photoniques suisse réside dans la coopération entre ses acteurs. «Au lieu d'être en compétition, nous devrions collaborer. La haute technologie ne se construira pas chacun dans son coin», plaide Michael Geiselmann. Une vision partagée par Mohammad Bereyhi, qui appelle les start-up du milieu à «unir leurs forces».

S'il juge peu réaliste de voir émerger un géant des puces en Suisse, Andreas Voelker estime que le pays peut se rendre indispensable dans les briques photoniques sous-jacentes «toujours plus nécessaires», de la même façon que dans les machines de précision ou la robotique industrielle.■



Ligentec. Les puces du vaudois sont cinq fois plus petites que celles des circuits intégrés standards. L'entreprise met au point ses prototypes dans une salle blanche de l'EPFL, mais dispose aussi d'un centre près de Paris.