L'USINENOUVELLE
L'Usine Nouvelle (site web)
jeudi 15 octobre 2026 - 12:00:00z 896 mots

Elle se rêve en partenaire de TSMC et pourrait séduire Nvidia : la deeptech française Lightspring mise sur l'intégration photonique 3D pour le marché des datacenters IA

Frédéric Monflier

Implantée à Besançon, la deeptech Lightspring a développé une technique de lithographie 3D pour fabriquer des interconnexions optiques. Plus efficace que l'existant, le procédé abaisserait le coût du packaging des circuits photoniques intégrés. Un argument pour séduire les grandes fonderies.

Voici une deeptech française qui, un jour, pourrait devenir le partenaire de TSMC grâce à ses micro-interfaces optiques, capables d'interconnecter plus efficacement les composants photoniques. Son nom est Lightspring. Créée en avril dernier, cette jeune pousse bisontine a reçu fin septembre un fonds d'amorçage de 3,5 millions d'euros, dont 3,2 millions provenant de capitaux-risqueurs et 350 000 de subventions publiques, via le concours I-Lab de Bpifrance. Un financement opportun pour élaborer sa technologie : des guides d'ondes 3D qui établissent le lien entre les composants optiques, lesquels se répandent à toute vitesse dans les datacenters de nouvelle génération pensés pour l'IA.

« Notre technologie intervient dans le processus de packaging (l'assemblage et le conditionnement des puces, ndlr), et plus particulièrement du packaging avancé (le conditionnement unique de plusieurs puces - chiplets- appartenant au même support, ndlr), explique Daniel Brunner, directeur de recherche CNRS au laboratoire Femto ST et aussi directeur scientifique de Lightspring. La France et l'Europe manquent de compétences et d'infrastructures dans cette discipline. » Un art dominé aujourd'hui par les grandes fonderies de TSMC, Intel ou encore Samsung.

Une alternative plus efficace au pick and place

Les guides d'ondes 3D de Lightspring ont pour vocation de router le signal optique - dont la longueur d'onde peut varier entre 0,65 et 2 micromètres - entre le circuit photonique intégré (qui va moduler ce signal par exemple) et les composants voisins : lasers, photodétecteurs, fibres optiques... Toute cette chaîne optique doit être « alignée » avec précision pour limiter les pertes aux interfaces. Ces interconnexions optiques sont beaucoup plus délicates à réaliser que leurs équivalentes électriques.

« Aujourd'hui, on fait de l'alignement actif de haute précision, aussi appelé pick and place, développe Daniel Brunner. La fibre optique est collée au guide optique qui sort d'un circuit photonique intégré, une opération qui requiert une précision d'une centaine de nanomètres. La fibre optique étant un objet macroscopique, le processus est très lent, peu reproductible et très cher. La perte de puissance optique à l'interface s'élève en outre à 50%. Et elle augmente exponentiellement avec le nombre d'interfaces. »

Le procédé de Lightspring n'a pas besoin d'une méthode d'alignement aussi contraignante. Les interconnexions optiques sont réalisées grâce à des dépôts de résine à l'intérieur desquels un laser impulsionnel femtoseconde « dessine » les canaux qui achemineront le signal optique d'un composant à l'autre. Une technique de polymérisation à deux photons que Daniel Brunner maîtrise :

il l'emploie également, à plus grande échelle, dans un projet de recherche (Bioelectrophoton) porté par le PEPR Electronique. La résine non solidifiée en surplus est ensuite éliminée. L'opération est réalisée en une seule passe.

Rien ne bouge, sauf la mise au point du laser

Il est possible de faire un « pontage » entre deux points d'une puce optique, de relier deux puces photoniques, de diviser le signal... Le mode de propagation du signal optique est converti en fonction des caractéristiques des composants qui sont reliés. Par exemple, quand la lumière passe d'un guide d'onde à 0,5 micromètre de diamètre, intégré à un circuit photonique, à une fibre optique large de 8 micromètres, et vice-versa... Les pertes ne varient plus qu'entre 5 et 10%, estime Daniel Brunner.

« Le pick and place ne permet pas de déplacer très vite une fibre optique, poursuit-il. Avec notre procédé, rien ne bouge sauf le focus du laser. Ce focus peut être dupliqué pour "écrire" [un guide d'onde] en parallèle. Il existe déjà des machines bénéficiant de quatre focus... Pour l'instant, le procédé n'est pas très rapide, mais il est déjà compétitif et pourra être accéléré par la suite. »

L'objectif est de faire baisser le coût du packaging. « Celui-ci représente 20% d'un produit électronique au global, le reste étant dû à la conception, aux matériaux, au procédé lithographique..., précise le chercheur. Avec l'optique, on arrive à la moitié du prix final. » L'enjeu, pour Lightspring, est de s'insérer dans ce processus et d'accompagner la transition vers le copackaging optique (CPO), ces systèmes hybrides qui rapprochent toujours plus l'optique de l'électronique.

Un million de puces traitées en 2030

Nvidia mobilise une partie de sa R&D sur le sujet, de manière à pouvoir augmenter les flux de données entre ses puces, tout en limitant la latence et le dégagement thermique. Le mastodonte américain, qui a dévoilé des commutateurs réseau CPO en 2025, collabore avec son compatriote Ayar Labs pour concevoir les interconnexions optiques de ses futurs GPU de la génération Feynman, qui n'arrivera pas avant 2028. Et Lightspring pourrait être le petit Poucet qui relie, par exemple, les lasers et les circuits photoniques intégrés d'Ayar Labs.

La deeptech dit travailler sur un prototype et met en oeuvre des preuves de concepts avec l'aide de deux partenaires financiers, l'un français, l'autre allemand. Elle a construit sa propre mini-fonderie et envisage de fabriquer les interconnexions optiques d'un millier de puces par an dès l'an prochain. Pour réaliser son ambition en 2030 - un million de puces par an - elle espère nouer des partenariats avec des fonderies et des sous-traitants en leur licenciant sa technologie.

Cet article est paru dans L'Usine Nouvelle (site web) (https://www.usinenouvelle.com/industrie-technologie/deeptech/photonique/elle-se-reve-en-partenaire-de-tsmc-et-pourrait-seduire-nvidia-la-deeptech-francaise-lightspring-mise-sur-lintegration-photonique-3d-pour-le-marche-des-datacenters-ia.PJILO6U4CZA55P3WBBQZWV662A.html)

(https://nouveau.europresse.com/WebPages/media.aspx?Type=image&DocName=20261015GUNBPJILO6U4CZA55P3WBBQZWV662A_01.png&Logo=gunb2_small.gif)

© 2026 L'Usine Nouvelle

Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.