



HAL
open science

L'électronique pour la conversion - Projet ciblé OFCOC: Optical Frequency Combs On a Chip

Yoan Léger, Christian Grillet, Vincent Reboud, Quentin Wilmart

► To cite this version:

Yoan Léger, Christian Grillet, Vincent Reboud, Quentin Wilmart. L'électronique pour la conversion - Projet ciblé OFCOC: Optical Frequency Combs On a Chip. Lancement et première journée scientifique annuelle du PEPR Électronique, Mar 2023, Poitiers, France. hal-04388180

HAL Id: hal-04388180

<https://hal.science/hal-04388180>

Submitted on 11 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



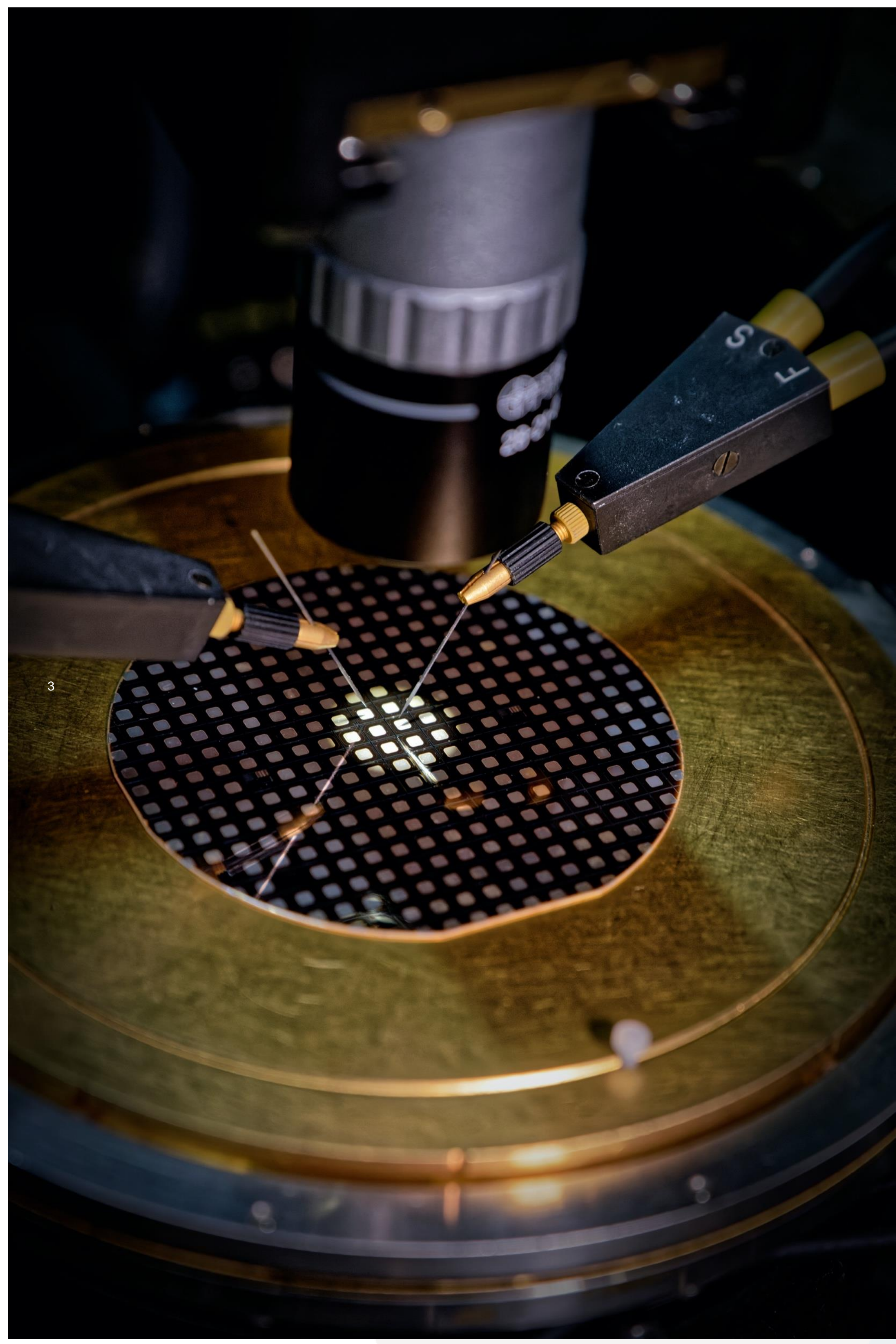
L'ÉLECTRONIQUE POUR LA CONVERSION

Projet ciblé OFCOC



Réaliser le premier peigne de fréquence MIR-NIR-vis sur puce intégrant le laser source, avec un recours moindre au matériaux stratégiques

Des peignes de fréquence intégrés, large bande, robustes, fiables et miniaturisés sur une plateforme entièrement à base de semi-conducteurs III-V compatibles silicium pour des capteurs autonomes scrutant par exemple, la qualité de l'air, la présence de virus.



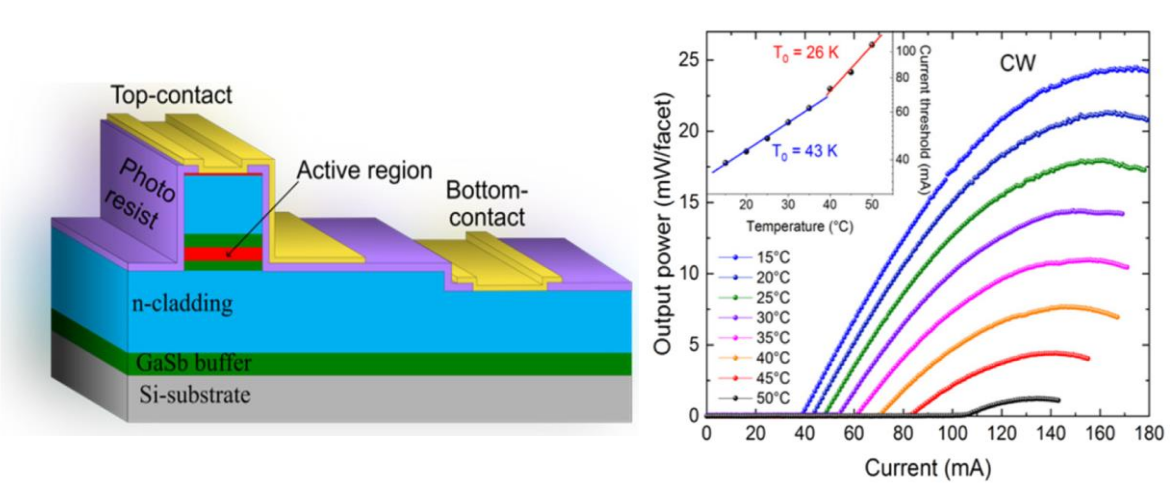
Applications

- Santé** (détections de virus, cancers)
- Technologies de l'information** (on-board, board-to-board)
- Applications duales**
- Photonique verte** (internet of things)
- Environnement** (gaz à effet de serre, polluants)

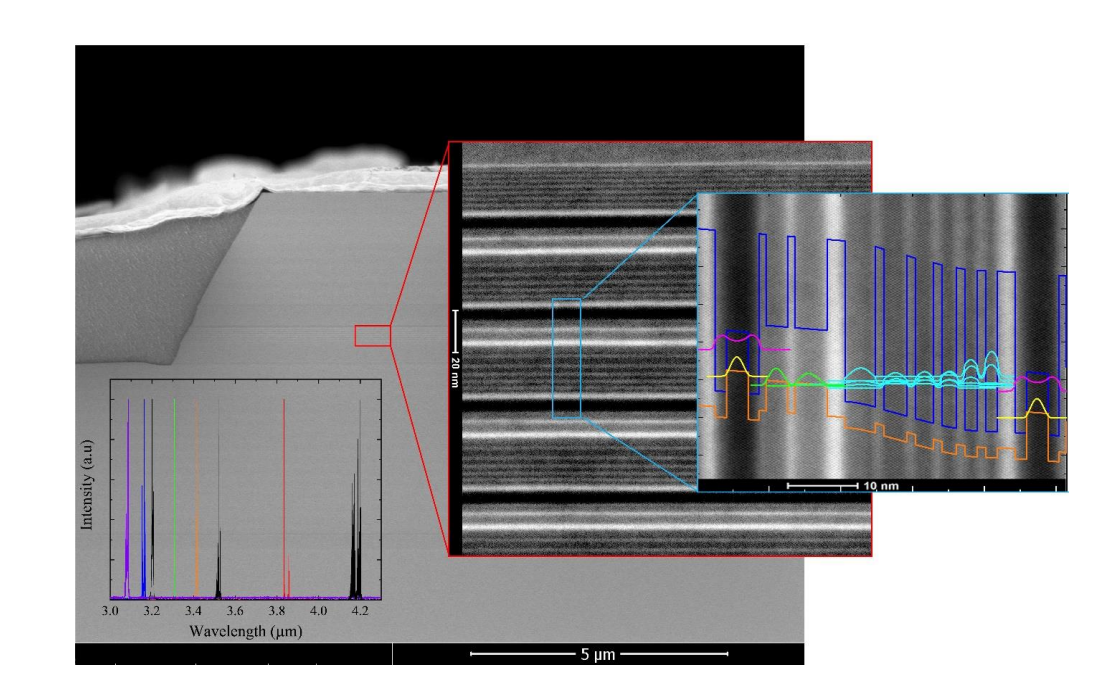
Méthodologie

Intégration de lasers à cascade interbande

- Lasers antimoniures sur Si
- Source continue puissante dans le MIR : l'ICL
- Intégration en circuit photonique
 - Couplage optique
 - Injection électrique



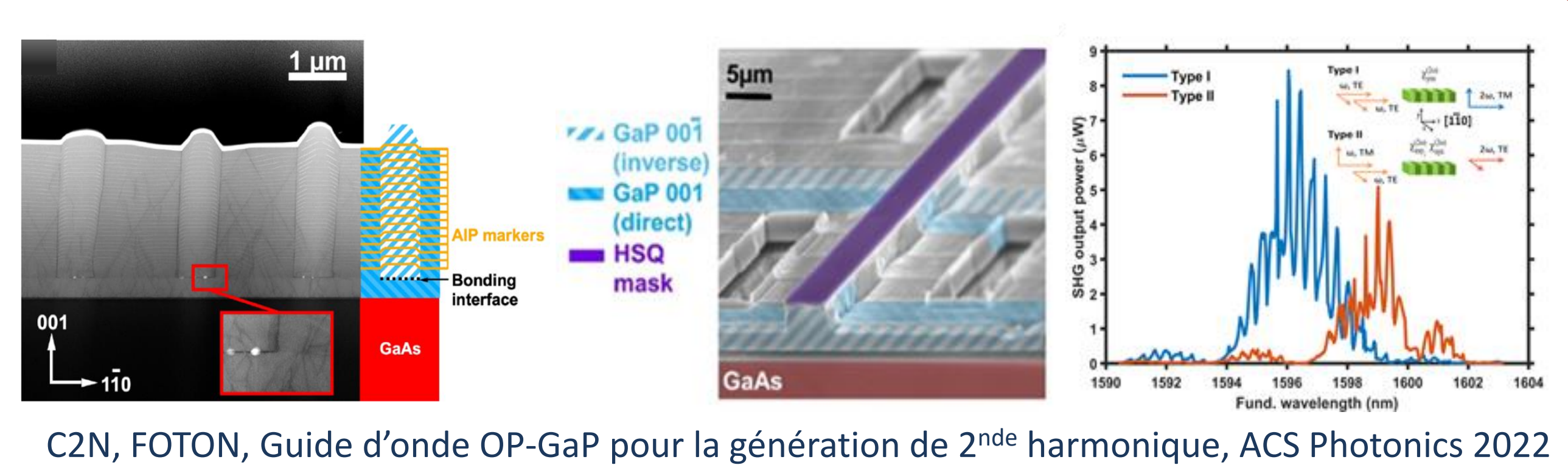
IES, structure et performances des lasers ICL sur Si



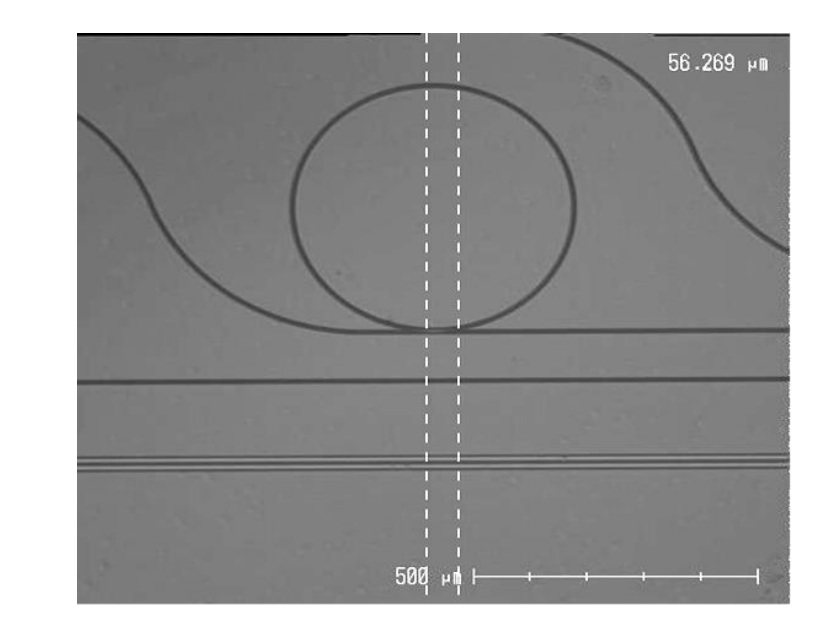
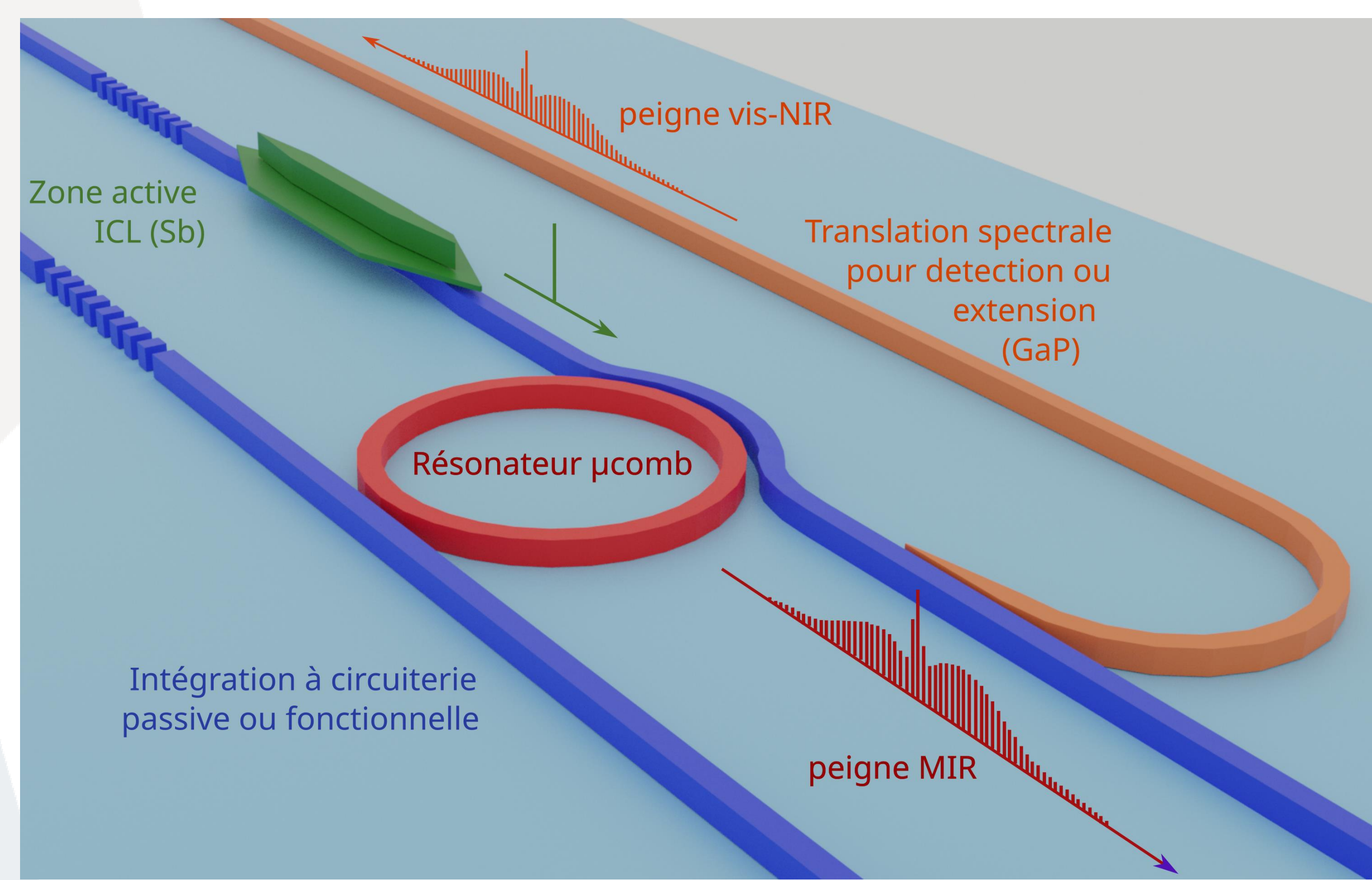
IES, nano-structuration des ICL

Fonctionnalités à non-linéarité du 2nd ordre

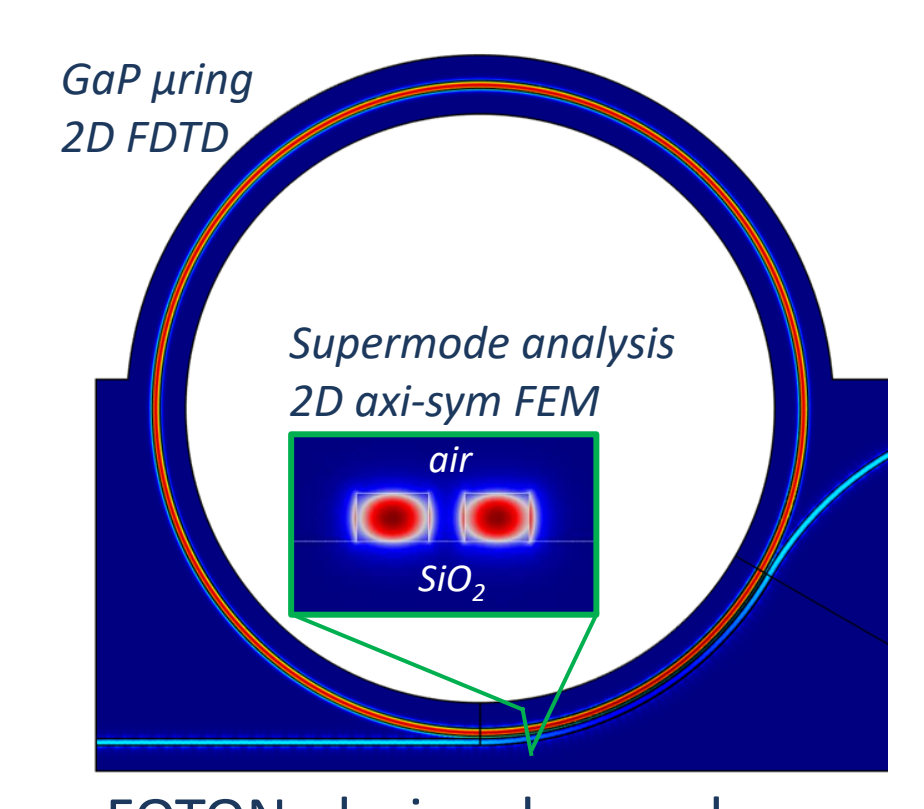
- Translation spectrale Vis/NIR/MIR
- Peignes par $\chi^{(2)}$ cascadié
- Auto-référencement
- OP-GaP à l'état de l'art
- Potentiel du GaP/Si



C2N, FOTON, Guide d'onde OP-GaP pour la génération de 2nde harmonique, ACS Photonics 2022



INL, Leti, Résonateur SiGe



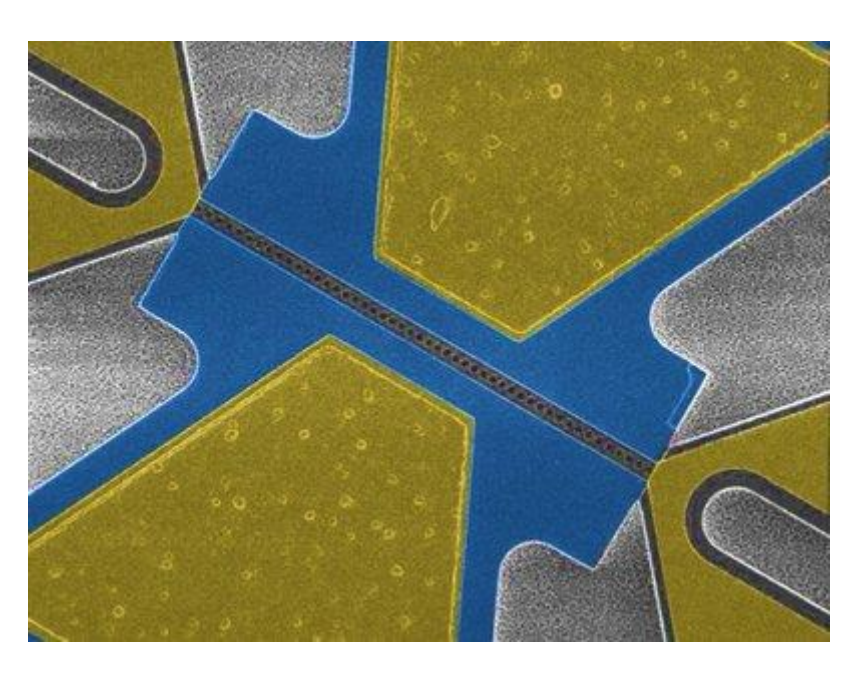
FOTON, design de coupleurs pour résonateurs GaP

Résonateurs μcombs

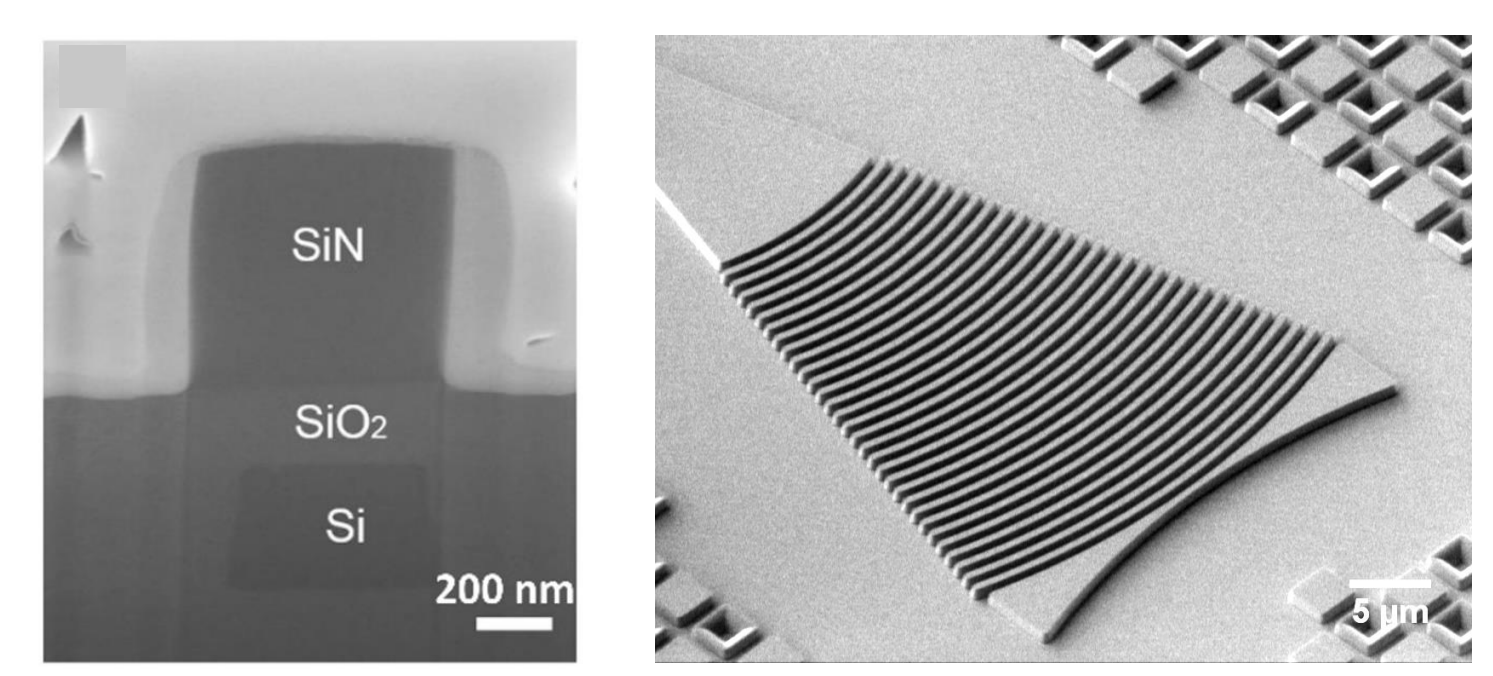
- GaP pour couvrir le vis/NIR/MIR
- Benchmarking par SiGe et SiNOI
- Interactions fortes avec les fonctionnalités $\chi^{(2)}$
- Etude comparative des plateformes GaP, GaP/GaAs et GaP/Si

Stratégies de co-intégration

- Plateforme commune SiNOI
- GaP comme stratégie de routage
- Stratégies de collage compatible MIR (polymères, gaines)
- Couplage off-chip



C2N, nanolaser III-V intégré



Leti, stratégies de co-intégration Appl. Science 2019