

FOTON = Fonctions Optiques pour les Technologies de l'Information (UMR CNRS 6082) (INSIS)



LIMAT B I



INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
RENNES

Les forces



2 équipes :

SP : Systèmes photoniques (Lannion)

OHM : Optoélectronique Hétéroépitaxie et Matériaux (Rennes)

Directeur :
Pascal Besnard

Directeur adjoint :
Olivier Durand

Secrétariat, missions,
ACMOs, IST

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1



Equipe OHM

Olivier Durand (46 personnes)

- 19 EC ou C
- 14 doctorants
- 1 post-doc
- 10 ingénieurs ou techniciens
- 2 administratifs

INSA

4 groupes :

- Matériaux, MBE
- Technologies
- Caractérisations
- Simulations

1 plate-forme technologique :
Centrale de technologie de
Rennes (**NanoRennes**)

Equipe SP

Pascal Besnard (59 personnes)

- 23 EC ou C
- 13 doctorants
- 1 post-doc
- 18 ingénieurs ou techniciens
- 2 administratifs

ENSSAT
LANNION



2 groupes :

- Lasers & Telecoms
- **Optique Guidée et Capteurs**

2 plates-formes technologiques :

- Centre Commun Lannionnais d'Optique (**CCLO**)
- Plate-forme d'Évaluation et de Recherche sur les **SYSTèmes** de Télécommunication (**Persyst**)

Les thématiques principales de FOTON

Systèmes Photoniques : - Composants optiques ultra-rapides pour les émetteurs, récepteurs et régénérateurs optiques pour des débits allant jusqu'à 100 Gbit/s, à base de semi-conducteurs à boîtes quantiques, de microcavités ou de fibres,

- Composants optiques à base de silicium nano-poreux,
- Capteurs pour la médecine, l'agro-alimentaire et la biologie,
- **Optique intégrée linéaire et non-linéaire en polymères,**
- **Micro-optiques pour le couplage** et l'assemblage optique.

OHM : - **Matériaux semiconducteurs** nanostructurés basés sur InP,

- Composants photoniques en microcavité pour l'émission laser et/ou le traitement du signal optique,
- Nouveaux **matériaux semiconducteurs** pour l'émission laser dans l'infrarouge et pour la Photonique sur Silicium.

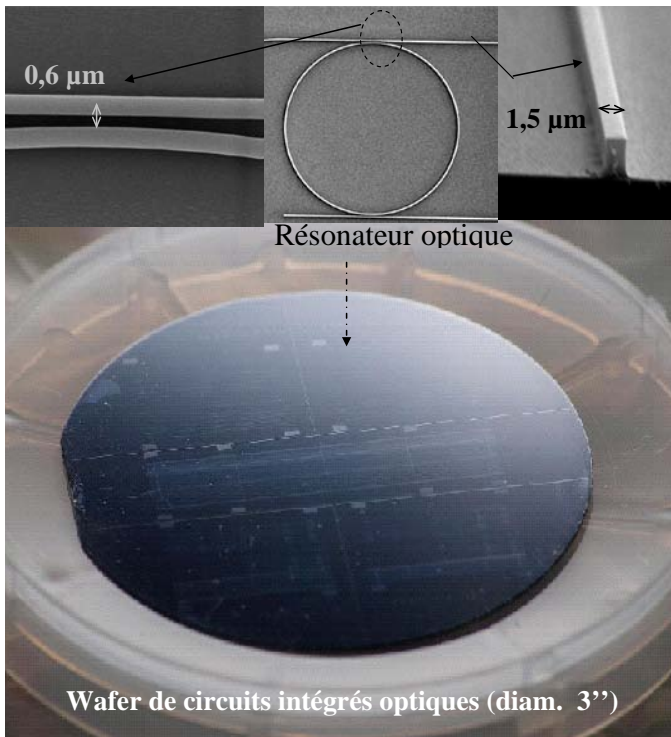
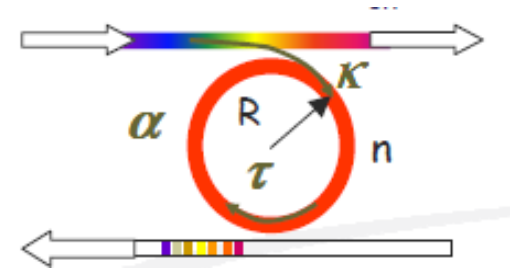


Quelques faits marquants

Filtres en λ à base de micro-résonateurs :



Largeur de guide = 1,4 à 1,5 μm
 Pertes : 2 à 3 dB/cm



Matériaux	PMATRIFE (gaine)	PMMA (cœur)	PMMI (cœur)	PVCi (cœur)
Indice (à $\lambda=1550\text{nm}$)	1,409	1,481	1,522	1,582
Contraste d'indice avec le PMATRIFE (à $\lambda=1550\text{nm}$)	-	0,072	0,113	0,173
a_{max} (μm)	-	2,5	1,5	1,4
R (μm)	-	170	90	40
Gap (μm)	-	1	0,8	0,7
ISL (nm)	-	1,5	2,8	6,0
TR_1 (cm^{-2})	-	~850	~3000	~15500

- a_{max} : dimension limite monomode/multimode pour un guide carré
- R : rayon de courbure pour une perte de 0,01 dB/cm
- TR : taux d'intégration (nombre de fonction / cm^2)

Les perspectives de développement



→ Travail effectué en amont ⇒ Applications :

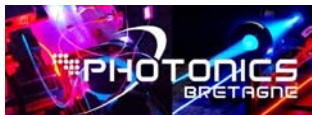
- Télécom (filtrage, routage longueur d'onde, commutateurs, modulateur, démultiplexage...)
- Capteurs : analyse chimique et biologique, T°, pression, ...
- Spectromètre

→ Pôle « Images et réseaux »



→ Photonics Bretagne (cluster : développer, innover et structurer le monde de l'optique et la photonique)

→ Labex COMIN Labs ("COMMunication and INFormation sciences Laboratories")



Les besoins

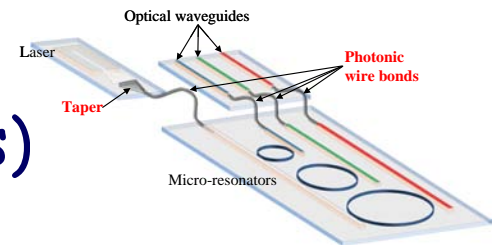
Matériaux polymères plus performants : - indices de réfraction (1,3 à 1,7) ; - structurable à des échelles sub-micrométriques ; - de bonne qualité optique (transparent à $\lambda_{\text{utilisation}}$).

Polymères pour l'écriture laser 3D :

⇒ Nouvelle génération de composants 3D

⇒ Interconnexions entre puces

⇒ LNIO (Troyes) et ICMR (Reims)



LIMATB : AFM, MEB, ellipsométrie ($n = f(\lambda) +$ mesure T_g → optimisation des process)

Mais Pb de disponibilité des EC et IE

