

BiP BiP : Biocapteurs Photoniques à base de Silicium Poreux

Programme JCJC 2009

C. Jamois, M. Erouel, V. Monnier, Y. Chevotot, T. Benyattou
INL, UMR 5270



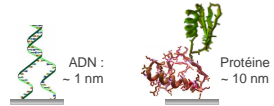
Contexte et résultats marquants

Réalisation d'un biocapteur :

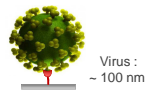
- Flexible (design ajustable suivant la nature des biomolécules)
- Fiable → Large variation de signal

Si poreux

Petites molécules :
Infiltration dans les pores
↓
Large surface spécifique



Grandes molécules :
Détection en surface
du dispositif



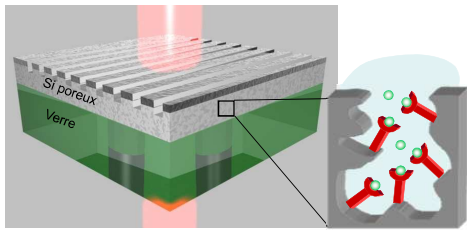
- Sans marqueurs → Résonances optiques
- Détection simple et in-situ → Incidence normale sous microscope
- Compatible avec détection multiple en parallèle → Sur puce
- Réponse rapide → Dispositif surfacique

Dispositifs à cristaux photoniques planaires



Notre dispositif :

Cristal photonique 1D (réseau de fentes)

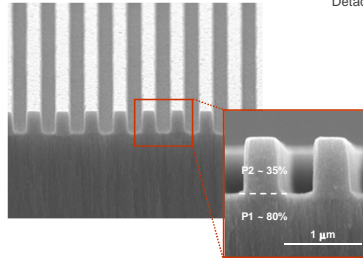


Réalisation :

Mise au point des procédés :

Microstructuration de Si poreux :
Lithographie électronique + gravure RIE

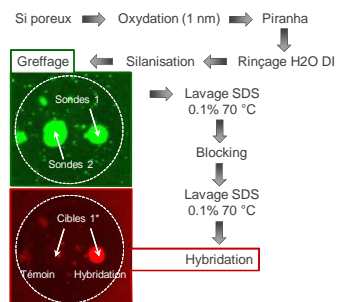
Report sur verre :
(Pour les études en transmission)
Détachement par électropolissage



Fonctionnalisation :

Mise au point des protocoles :

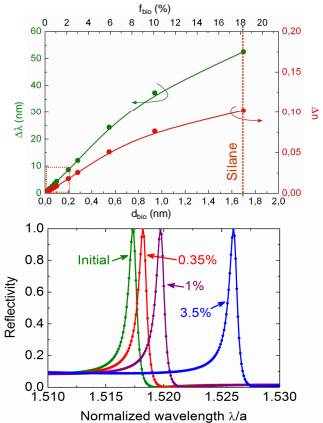
Cas de l'ADN :



Conception :

Simulations des performances :

Variation spectrale de la résonance en fonction du % de molécules infiltrées



Silanisation :
18% (d_{silane} 1.7 nm)
↓
 $\Delta\lambda \sim 50$ nm
Immobilisation des sondes d'ADN :
1% - 3.5%
↓
 $\Delta\lambda \sim 3 - 8$ nm
Hybridation des cibles d'ADN :
0.35% - 1%
↓
 $\Delta\lambda \sim 1 - 3$ nm

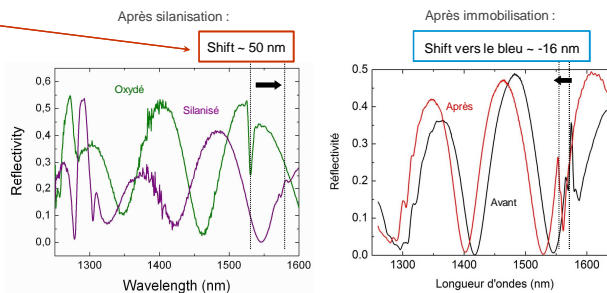
Etude expérimentale :

Réflectivité / Transmission à incidence normale :

A chaque étape de fonctionnalisation :
Accord parfait avec les simulations

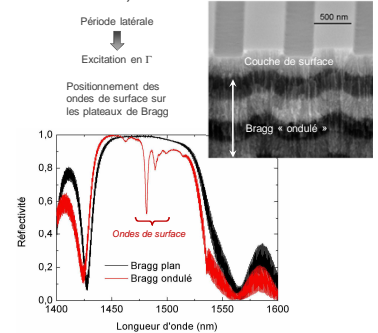
Greffage / Hybridation d'ADN :
Diminution d'indice!

(attribuée à une corrosion du matériau par des liaisons Si-H catalysées par l'ADN)



Nouveau concept :

Dispositif à ondes de surface
(Miroir de Bragg avec modulation latérale) :



Production scientifique

Conférence invitée : Porous-silicon based planar photonic crystals for sensing applications, C. Jamois, *et al.*, SPIE Photonics Europe (2010)
+ 1 séminaire invité + 7 contributions à des conférences (orales ou posters)

Chapitres de livre : Photonic Devices based on Porous Silicon, C. Jamois, *et al.*, Porous Silicon Nanostructures: Technology and Applications, ed. V. Lysenko *et al.*, Pan Stanford Publishing, in press (2012)
New Concepts of Integrated Photonic Biosensors Based on Porous Silicon, C. Jamois, *et al.*, Biosensors - Emerging Materials and Applications, ed. P.A. Serra, Intech (2011)

Publications : Porous-silicon based planar photonic crystals for sensing applications, C. Jamois, *et al.*, Proceedings SPIE 7713, 77130U 1-10 (2010) - invité
Slow Bloch surface wave devices on porous silicon for sensing applications, C. Jamois, *et al.*, Photonics and Nanostructures: Fundamentals and Applications 8, 72-77 (2010)
+ 3 articles en préparation

CONTACT :

cecile.jamois@insa-lyon.fr
www.inl.cnrs.fr

