

Cristal photonique 2D InP et miroir de Bragg Si/SiO₂

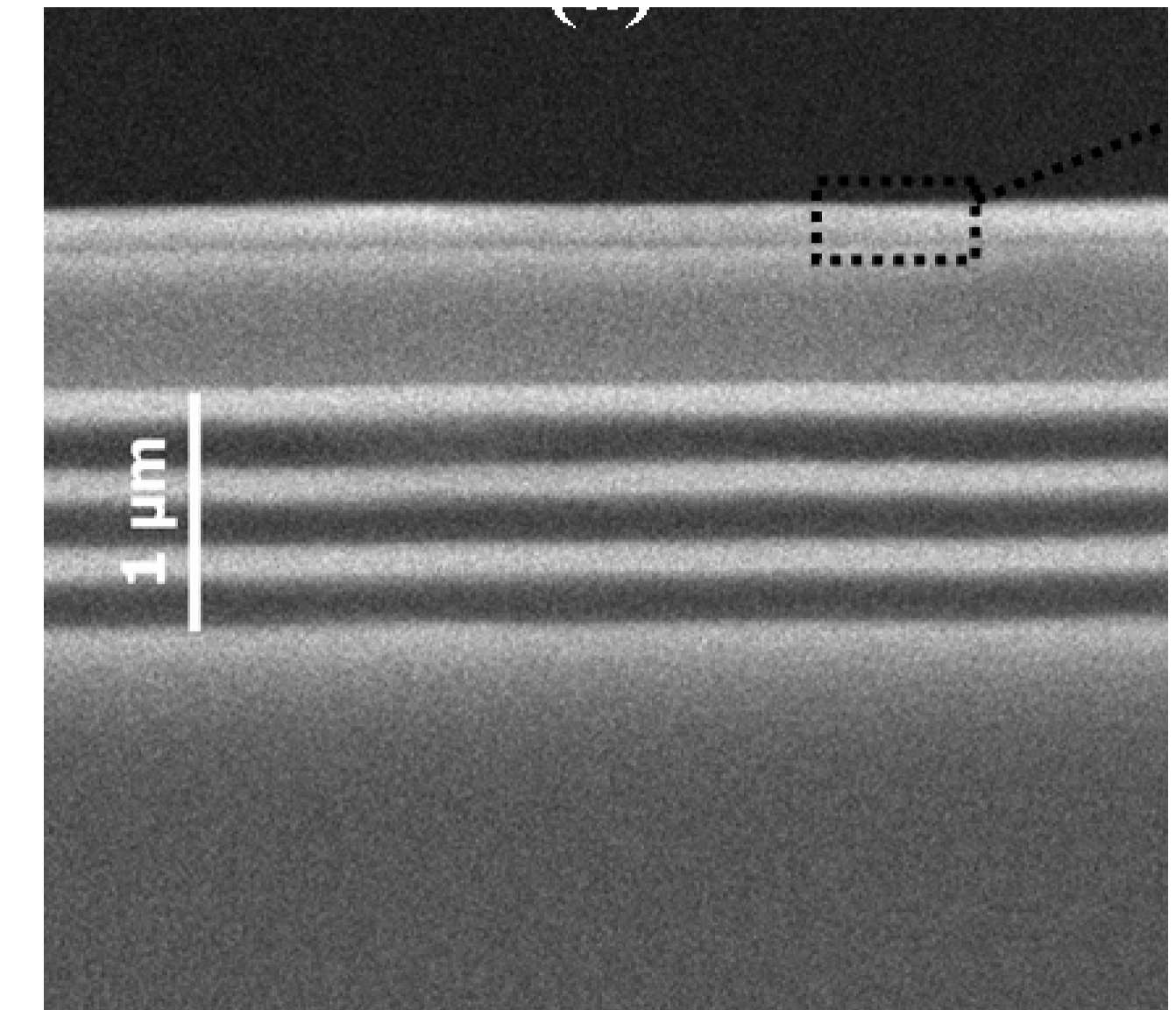
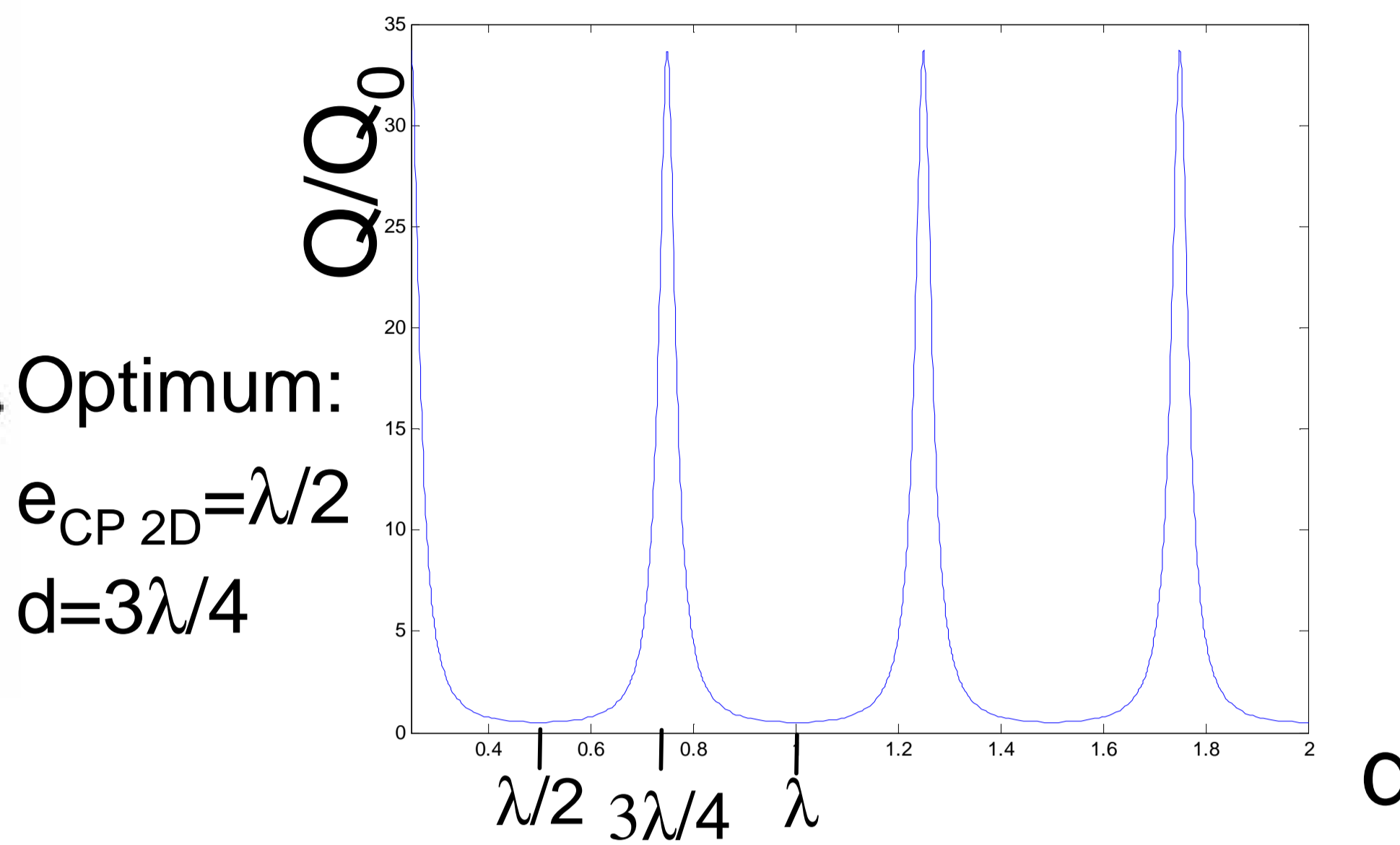
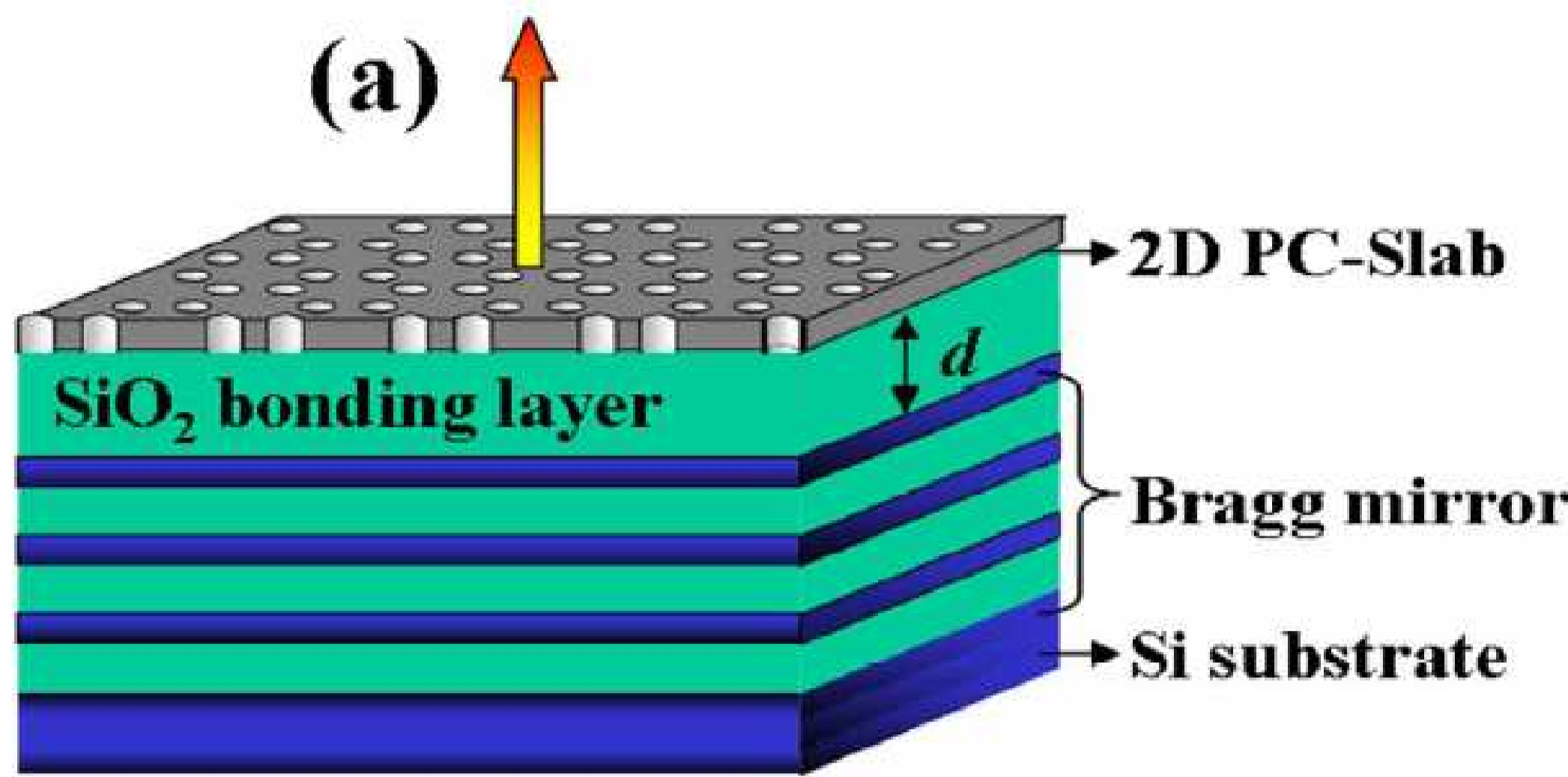
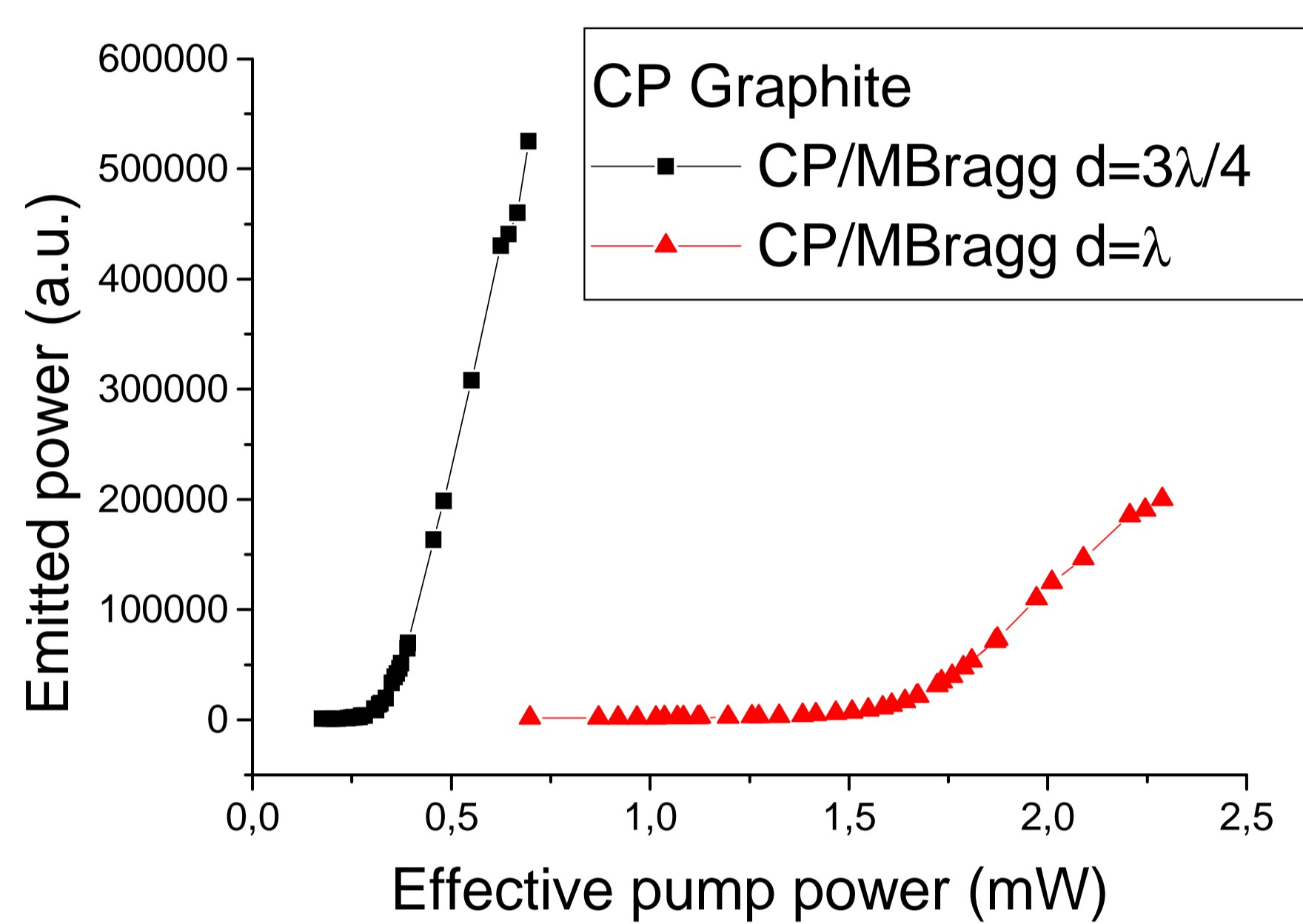
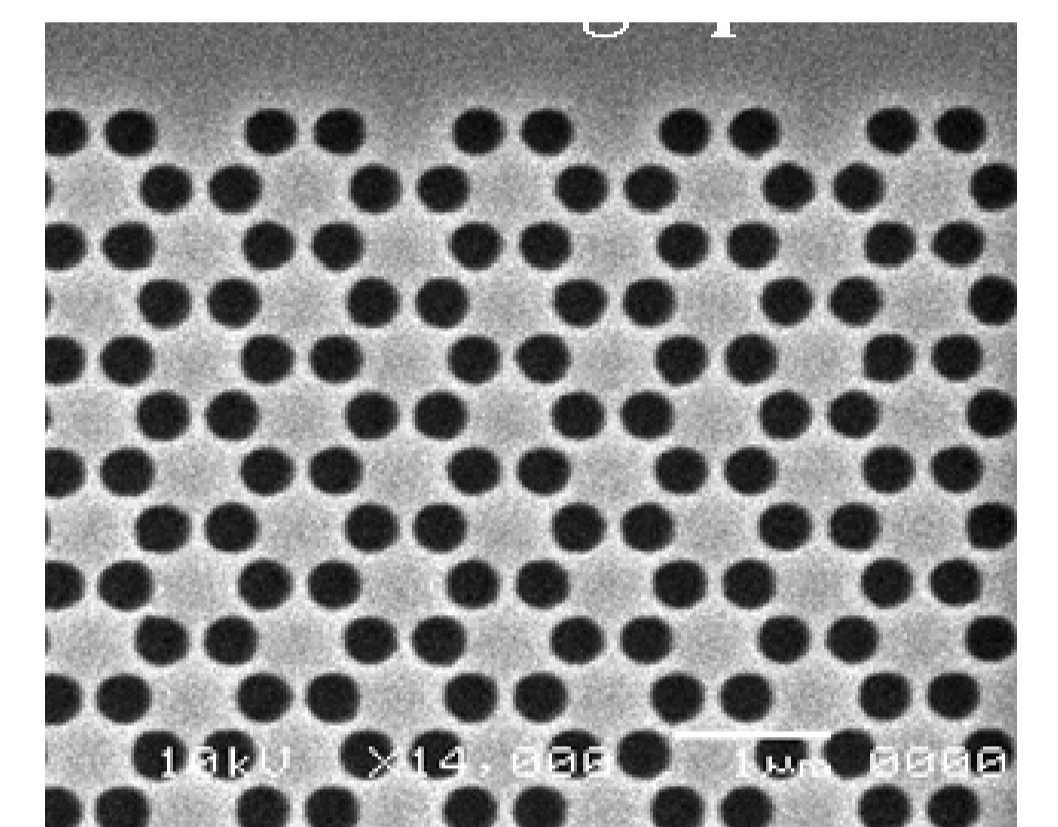


Illustration de l'effet d'exacerbation du facteur Q



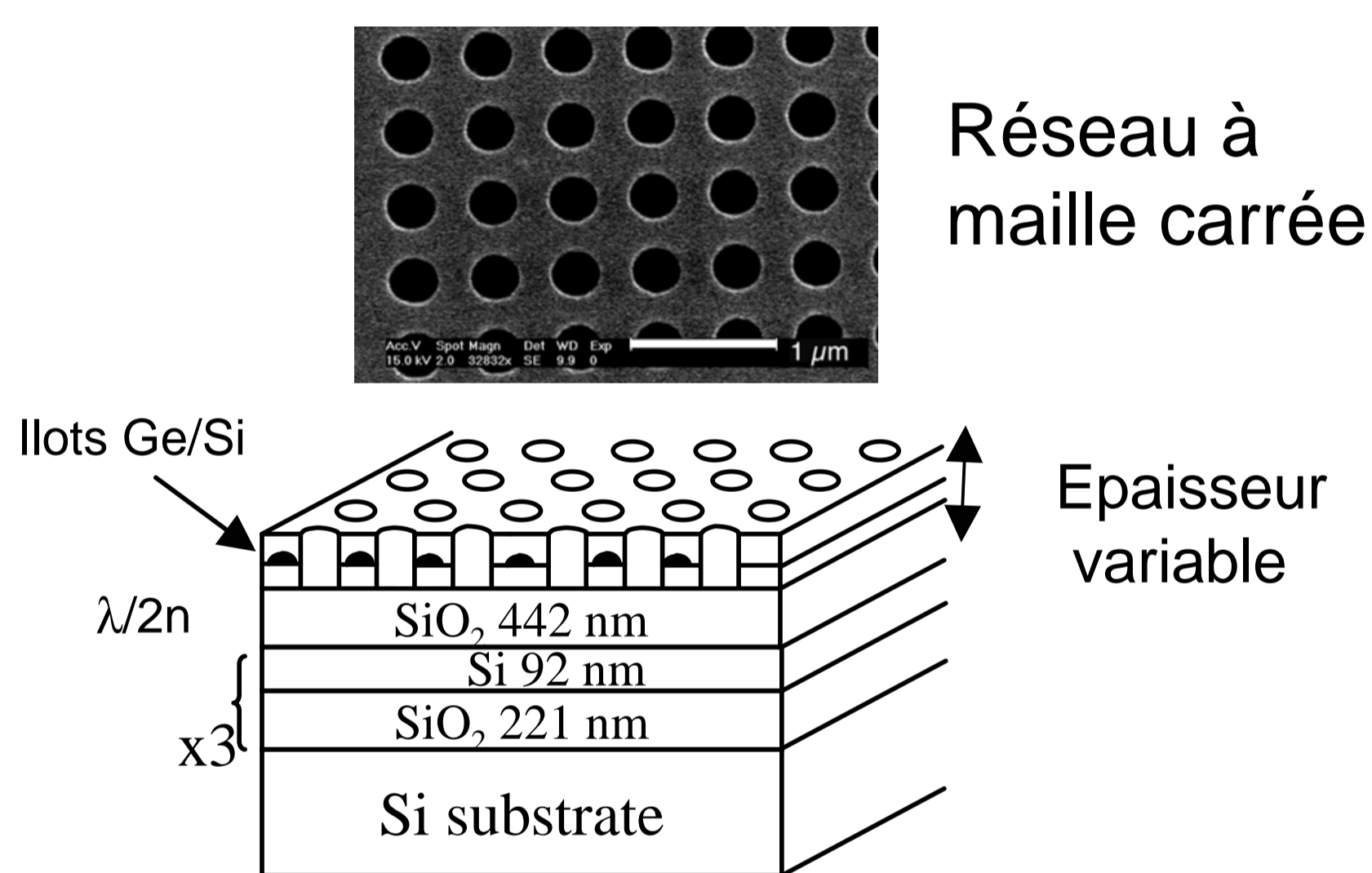
- CP 2D graphite : $Q_0 \sim 3000$
 - le seul d'un laser à puits quantiques peut être réduit d'un facteur 10 en optimisant la distance d
 - démonstration du régime d'émission laser avec un résonateur à CP et un seul plan de boîtes quantiques InAs/InP à T_{amb} , CW

Configuration → exacerbation du facteur de qualité d'un mode lent d'un CP 2D

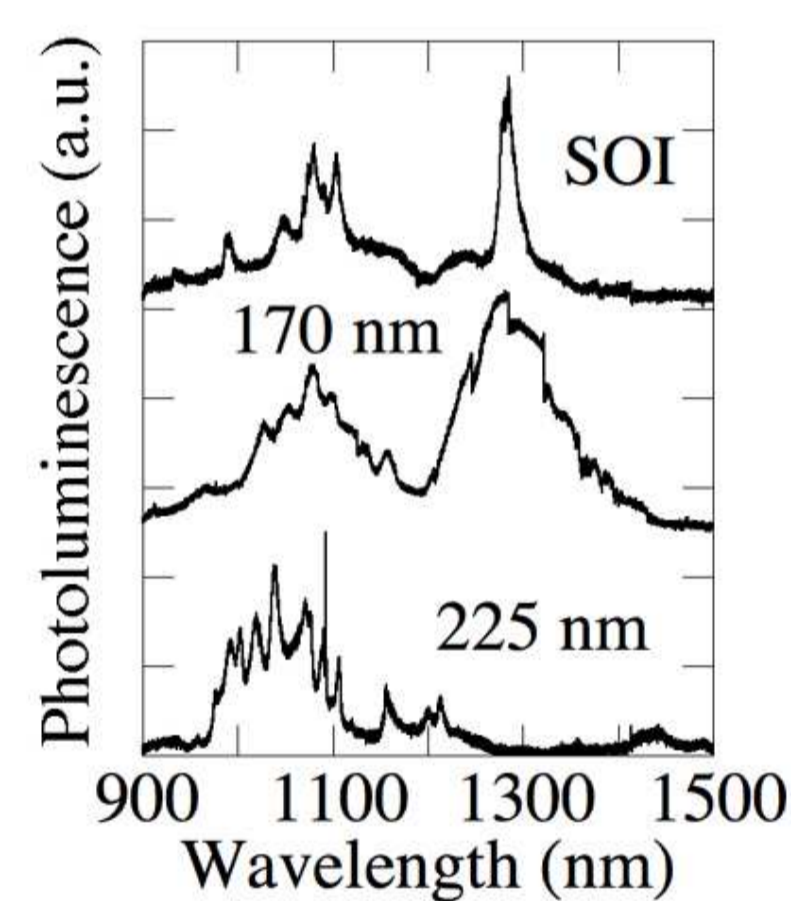


Vue de dessus

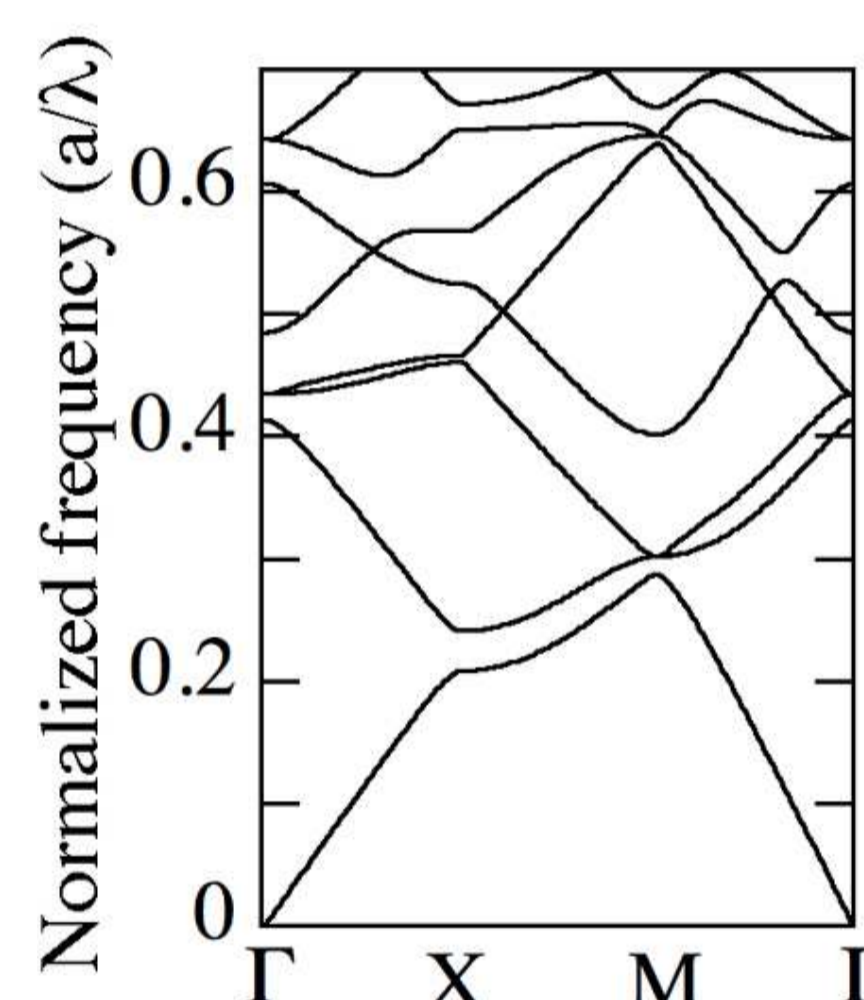
Contrôle du facteur de qualité pour des structures tout silicium



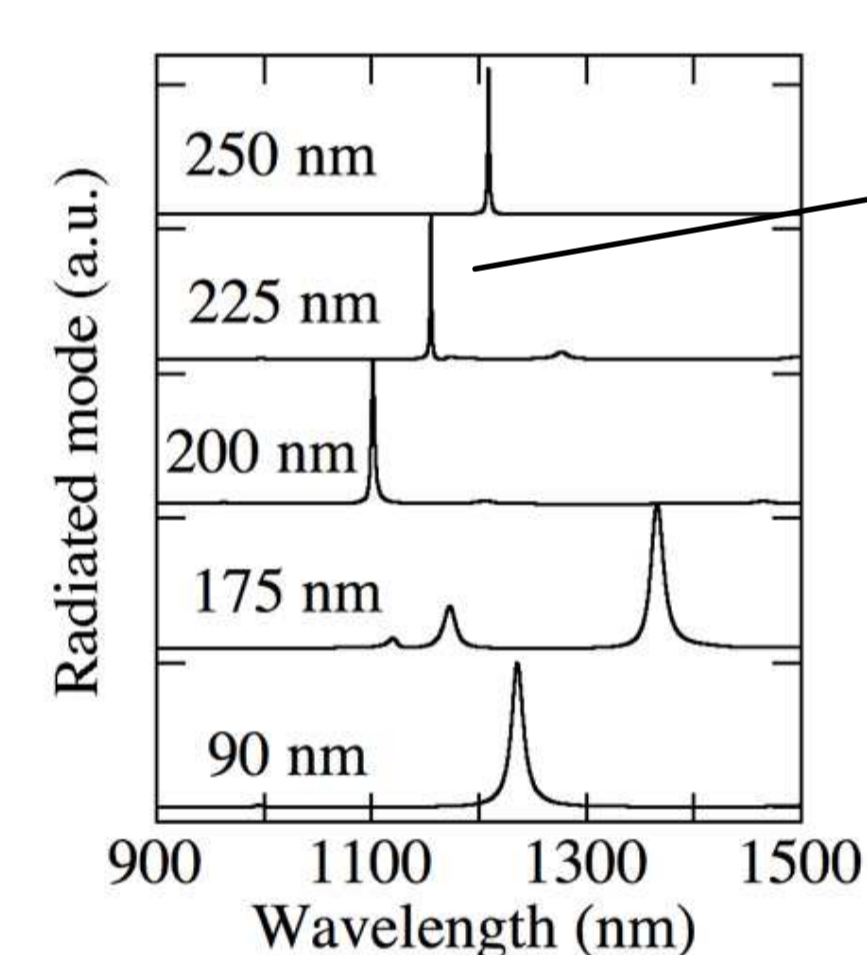
Les cristaux photoniques sont fabriqués sur une structure rapportée sur miroir de Bragg. Une couche d'îlots auto-assemblés Ge/Si est insérée comme source interne pour sonder les propriétés optiques



Photoluminescence à 300 K de réseaux à maille carrée. L'épaisseur variable correspond à la couche supérieure sur miroir de Bragg dans laquelle est percée le cristal photonique



Les modes étudiés sont les modes en centre de zone au point Γ .

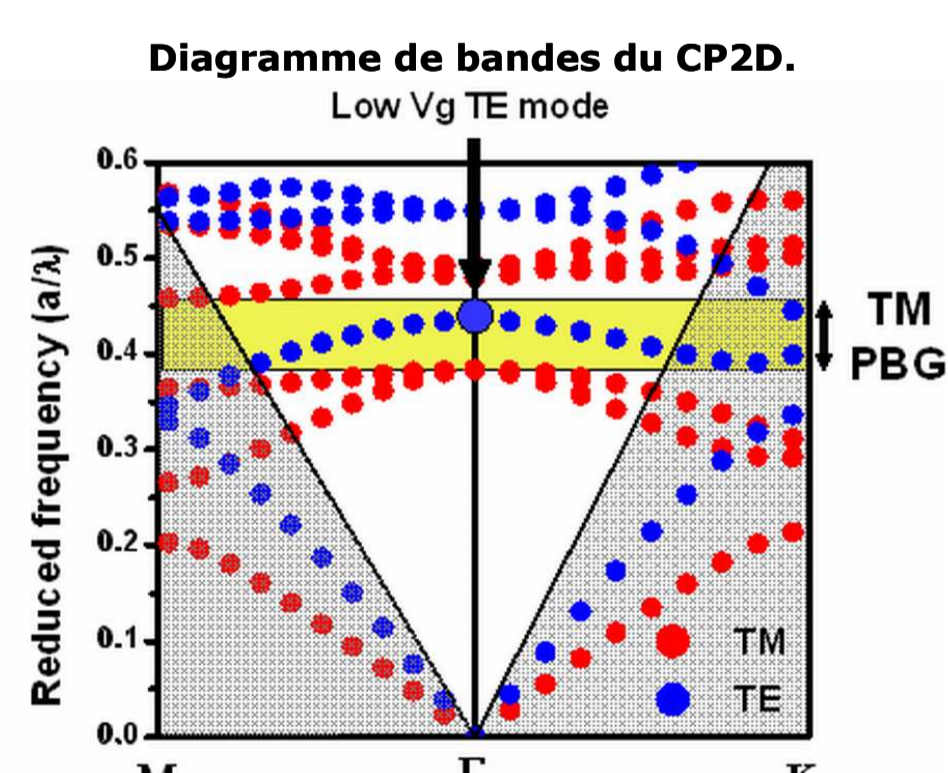
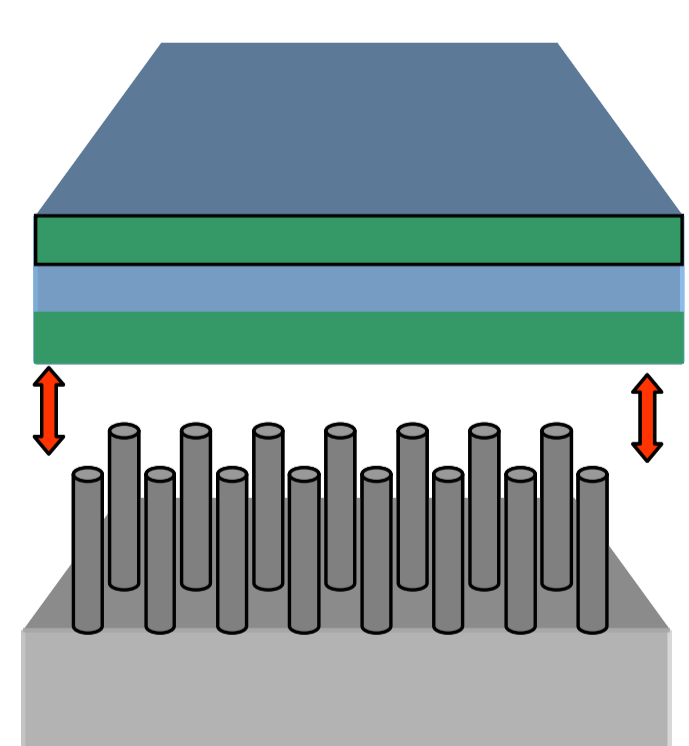


FDTD-3D pour un réseau à maille carrée en fonction de l'épaisseur de la couche supérieure

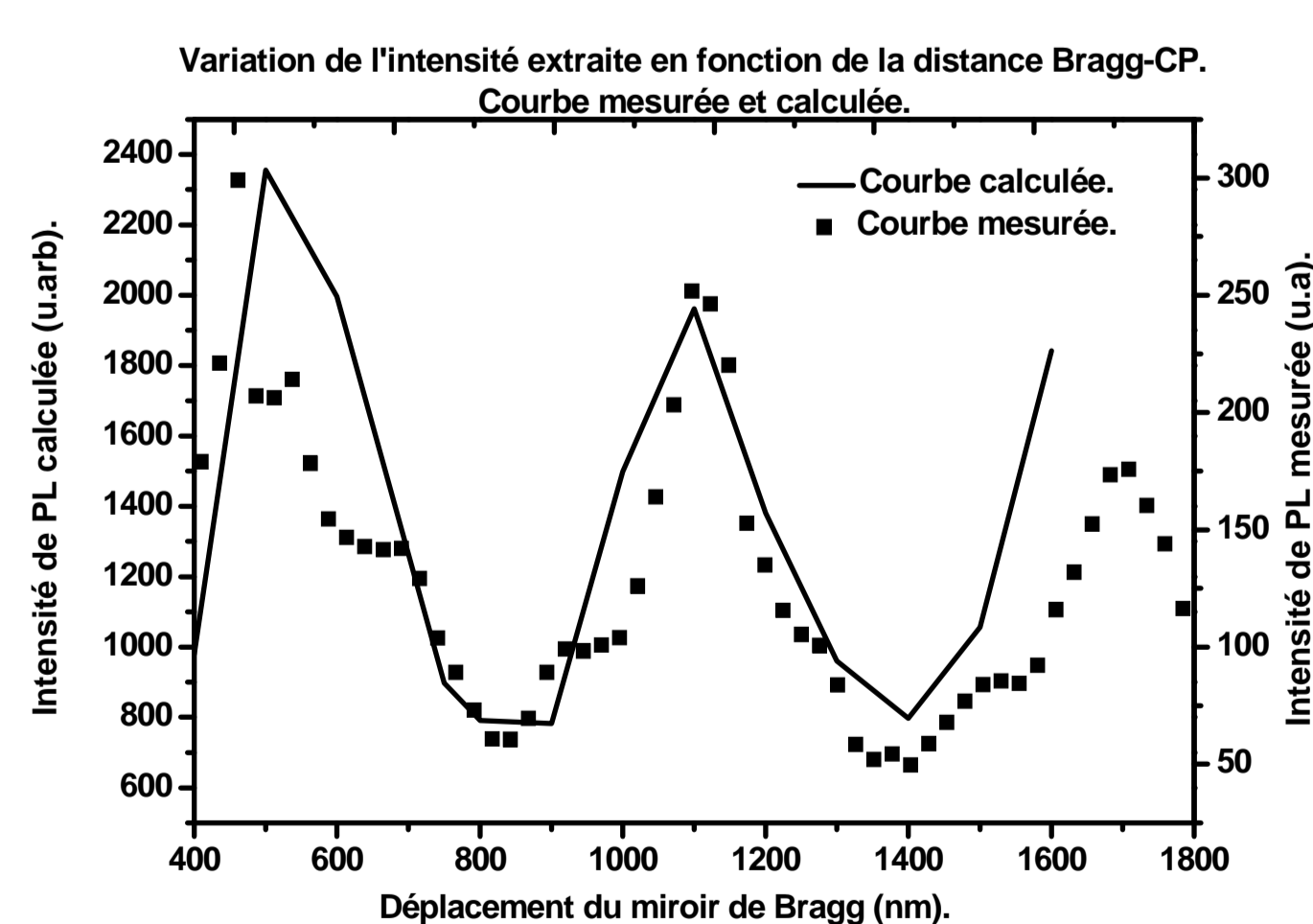
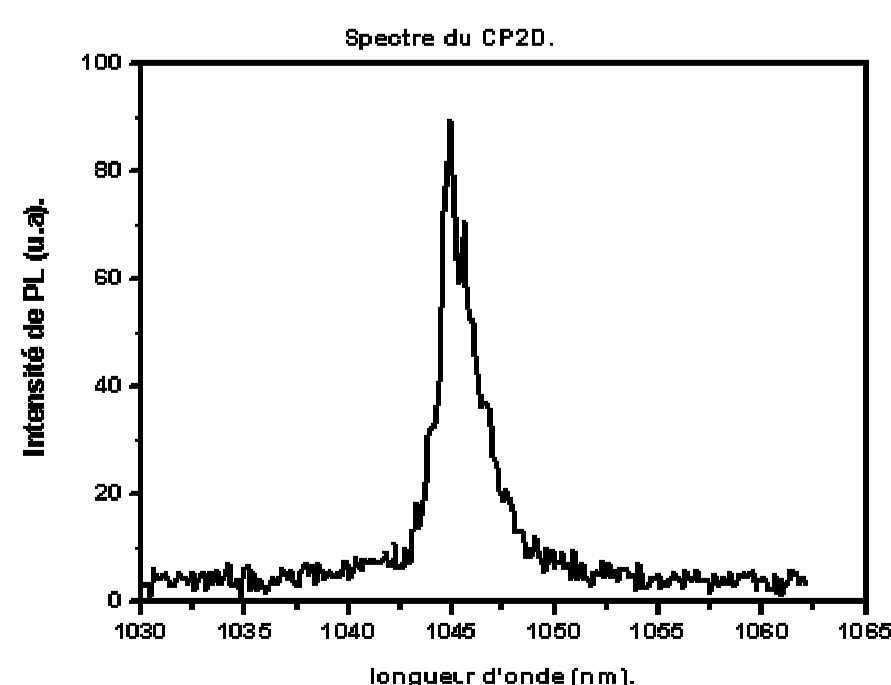
Profil H_z

Le calcul FDTD-3D confirme que le facteur de qualité est optimal pour une épaisseur de 225 nm. Cet optimum résulte du couplage entre le confinement latéral du CP 2D et le confinement vertical du à l'empilement

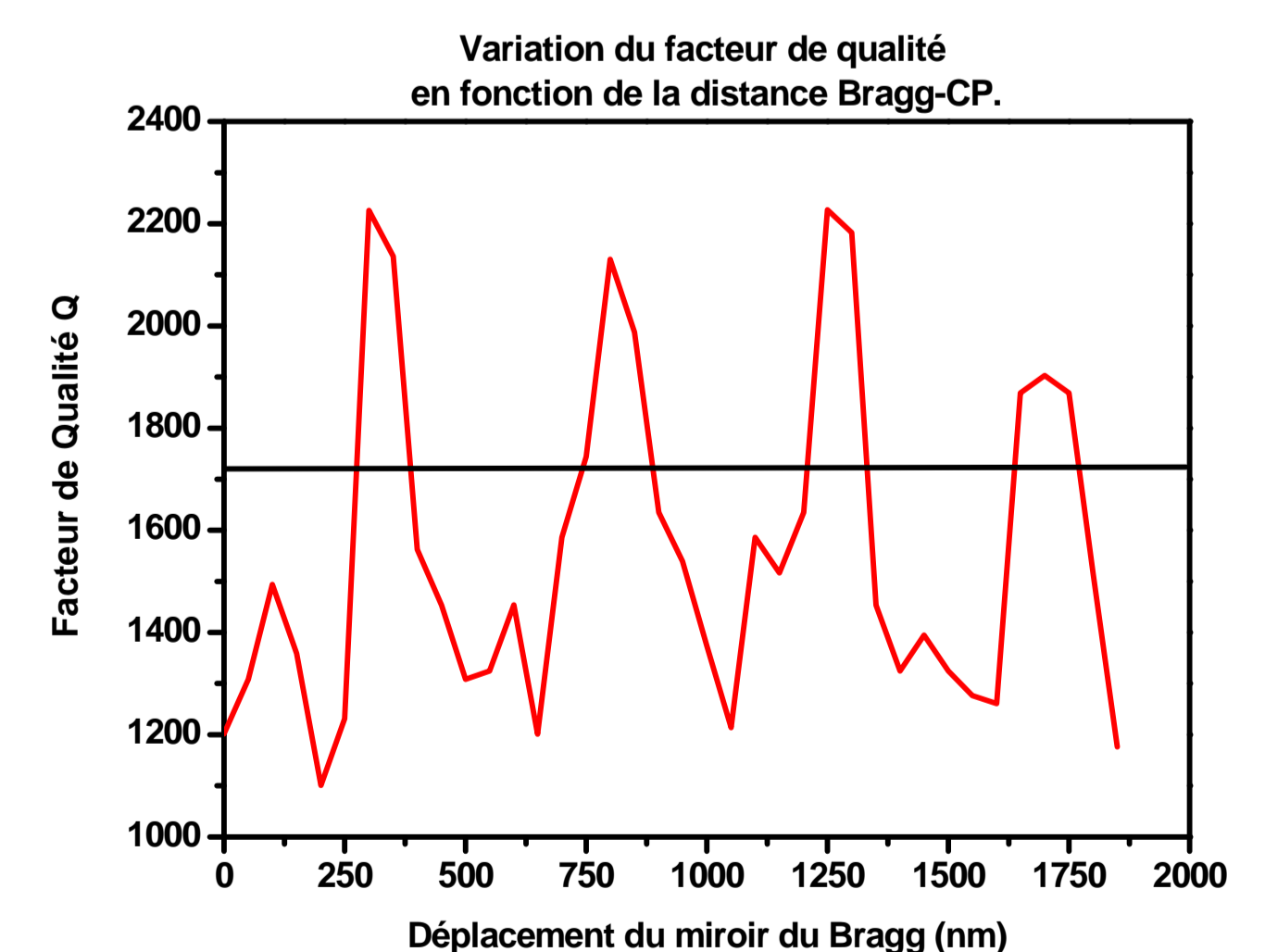
Contrôle du couplage entre cristal photonique et miroir de Bragg



A l'aide d'un dispositif piézoélectrique permettant de contrôler l'espacement entre un CP2D et un miroir de Bragg, nous mesurons par photoluminescence le facteur de Qualité d'un mode lent, ainsi que la lumière extraite en fonction de l'épaisseur de la lame d'air entre le cristal photonique et le miroir de Bragg.



Le CP2D est un réseau hexagonal de plots de Si. La recombinaison des paires électrons trous s'effectue dans le mode TM, qui est un mode lent en Γ (pic à 1045 nm). Nous observons une forte extraction de lumière à cette longueur d'onde.



Nous observons une variation périodique en $\lambda/2$ de l'intensité extraite et du facteur de qualité (en opposition de phase) en fonction de l'espacement CP2D et miroir de Bragg.

Contact : Philippe Boucaud, philippe.boucaud@ief.u-psud.fr
Institut d'Electronique Fondamentale, CNRS, Université Paris Sud



LEOM CEA-Leti



GES CEA-DRFMC



LABORATOIRE DE PHOTONIQUE ET DE NANOSTRUCTURES