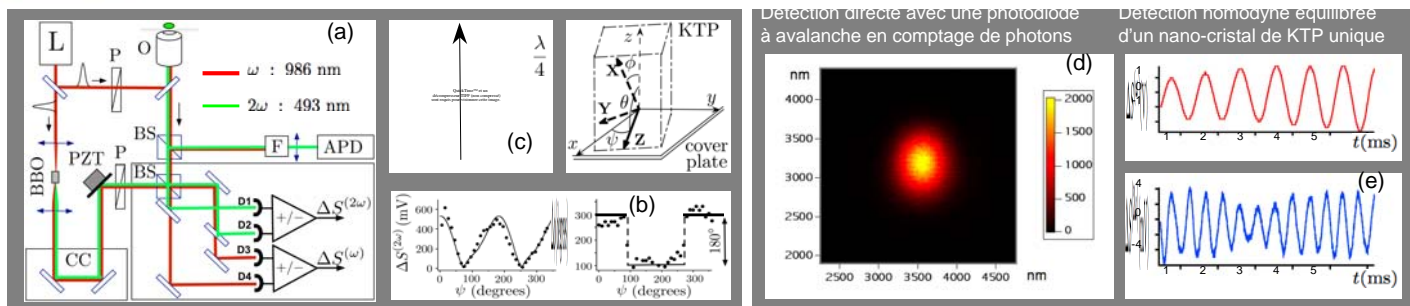


R. Carminati, F. Marquier, J.J. Greffet (Ecole Centrale Paris)
 D. Chauvat, F. Treussart, L. Le Xuan, J.F. Roch (ENS Cachan)
 C. Fiorini, C. Royal, F. Charra (CEA Saclay)

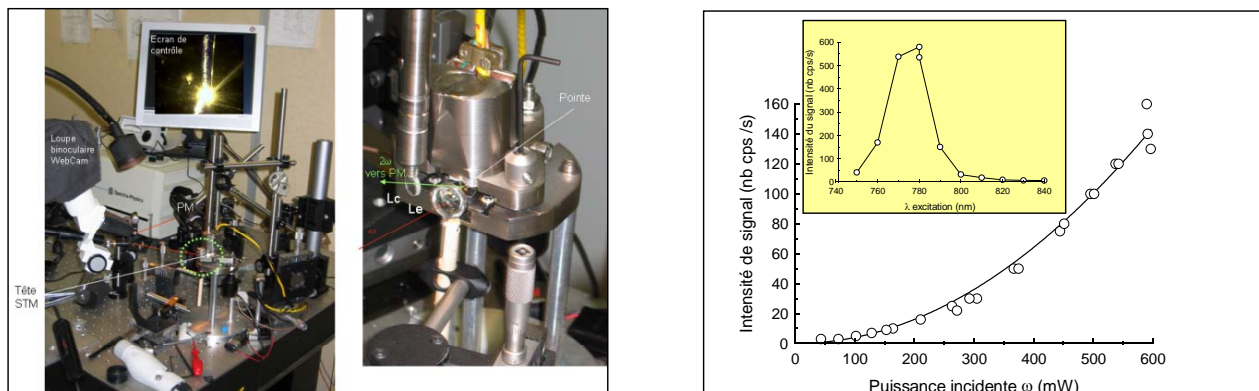
Détection homodyne du second harmonique d'un nano-objet



Pour détecter la faible seconde harmonique d'un nano-objet, un microscope à deux photons est associé à une détection homodyne équilibrée (a). On a accès à la phase de la GSH (b) comme le montre l'analyse de la GSH de surface d'un cristal de KTiOPO_4 macroscopique (c). La sensibilité obtenue est de 3 photons dans le mode de l'oscillateur local pour 1 s. d'intégration. Cette sensibilité permet de détecter la GSH d'un nano-cristal unique de KTP de taille < 50 nm avec un bon rapport signal sur bruit (e) (image directe montrée en (d)).

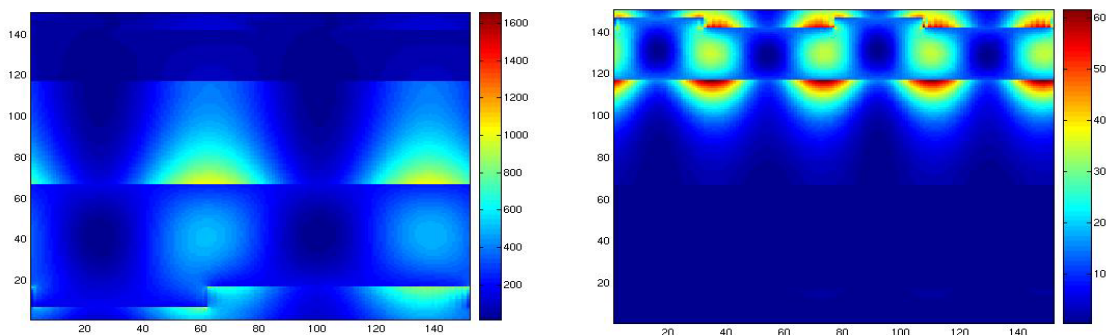
Génération de second harmonique sous une pointe métallique

L'approche du CEA consiste à tirer parti d'effets d'exaltation de champ dans un système « pointe STM-substrat métallique ». L'amplification locale du champ au bout d'une pointe métallique résulte essentiellement de 2 facteurs : effet de pointe et effet lié à l'excitation d'un plasmon localisé. D'autre part, le champ de polarisation électrique de la jonction STM permet d'induire une brisure de symétrie locale nécessaire pour la génération de processus non-linéaires du second ordre.



A gauche : photo du banc expérimental : la source est un laser Ti-Saph ($\lambda=780$ nm), excitation et détection sont réalisées latéralement à la pointe STM. La mesure du signal est effectuée à l'aide d'un PM précédé d'un filtre passe-bande ($\lambda=390$ nm) en mode comptage de photons.
A droite : signal de second harmonique (SHG) provenant de la surface de la pointe métallique. Prochaine étape : SHG d'un nano-volume de molécules organiques.

Conception de nanoantennes



Le but de cette partie du projet est de concevoir numériquement des structures qui permettent d'avoir une génération de second harmonique plus efficace. Pour cela deux voies s'ouvrent à nous : d'une part amplifier le champ à la fréquence fondamentale, l'intensité du second harmonique dépendant quadratiquement de celle du fondamental, d'autre part concevoir une nanoantenne permettant de coupler efficacement l'émission d'un dipôle à 2ω avec une direction particulière de propagation, c'est-à-dire vers le détecteur. Les exemples montrés ici sont des calculs réalisés sur des réseaux diélectriques : à gauche amplification du fondamental, à droite couplage du second harmonique. Des calculs sont aussi menés sur l'amplification de la GSH sous pointe métallique.