

# Nanostructures plasmoniques enterrées : des excitations et mécanismes élémentaires aux applications

Robert Carles

*Groupe Nmat, CEMES-CNRS, Université de Toulouse, 29 rue J. Marvig, 31055 Toulouse Cedex 04*

Les excitations électroniques et vibrationnelles confinées dans des particules métalliques immergées dans un diélectrique isolant, sont fortement sensibles à la forme et au rapport surface/volume (effets de symétrie, de dimensionnalité, de taille et de rugosité).

Aux tailles nanométriques, de tels systèmes sont d'excellents convertisseurs d'énergie lumineuse pour le transfert de charges (électrons et trous) ou de chaleur (phonons). L'efficacité des couplages des excitations (électrons-trous et phonons) d'une nanoparticule métallique avec les modes polaritons du diélectrique peuvent être exaltés en exploitant les phénomènes de résonance plasmonique localisée et d'interférence optique, et les ruptures de symétrie.

Dans ce cadre, on explicitera les corrélations entre structure et dynamique, sondées par microscopie électronique en transmission et spectrométries optiques, pour quelques architectures plasmoniques enterrées, dont la plupart ont été élaborées au CEMES.

L'utilisation des signatures dynamiques (électroniques ou vibrationnelles, collectives ou individuelles) pour le suivi des couplages entre divers nano-objets, sera ensuite illustrée pour quelques nanostructures plasmoniques enterrées à très faible distance de la surface libre d'un diélectrique.

Enfin seront dégagées quelques applications en plasmo-electronique, plasmo-photocatalyse ou pour des traitements anti-bactériens.

## Références

- [1] R. Carles, C. Farcau, C. Bonafos, G. Banassayag, M. Bayle, P. Benzo, J. Groenen, A. Zwick *ACS Nano*, 5, 8774-8782 (2011).
- [2] M. Bayle, P. Benzo, N. Combe, C. Gatel, C. Bonafos, G. Benassayag, R. Carles *Phys. Rev. B* 89, 195402 (2014).
- [3] M Bayle, N Combe, NM Sangeetha, G Viau, R Carles *Nanoscale*, 6, 9157-9165 (2014)
- [4] M Bayle, C Bonafos, P Benzo, G Benassayag, B Pécassou, L. Khomenkova, F. Gourbilleau, R. Carles *Applied Physics Letters* 107, 101907 (2015)
- [5] G. Cacciato, M. Bayle, A. Pugliara, C. Bonafos, M. Zimbone, V. Privitera, M. G. Grimaldi, R. Carles *Nanoscale*, 7, 13468-13476 (2015).
- [6] R. Carles, M. Bayle, P. Benzo, G. Benassayag, C. Bonafos, G. Cacciato, V. Privitera *Phys. Rev. B* accepted, under revision, 14 p (2015).