



AUDITORIUM – Institut d'Optique  
2 Av Fresnel, 91127 Palaiseau

<https://uvsg-fr.zoom.us/j/95225434864?pwd=aStjVEtJeGgvWXFiWk9zbk42UmZndz09>

université  
PARIS-SACLAY

Institute for the  
Sciences of Light

# Colloquium ISL

## Dépasser la limite de diffraction en microscopie de fluorescence

Sandrine Lévêque-Fort

Institut des sciences Moléculaires d'Orsay, Université Paris Saclay, CNRS, 91405 Orsay



[sandrine.leveque-fort@universite-paris-saclay.fr](mailto:sandrine.leveque-fort@universite-paris-saclay.fr)

14  
sep  
2022  
A 11h

La microscopie de fluorescence est un outil de référence dans l'étude des systèmes biologiques, alliant la spécificité offerte par la fluorescence et la possibilité d'un suivi morphologique et fonctionnel *in vivo*. Les récents développements couronnés par le prix Nobel de chimie ont permis de dépasser la limite de diffraction et ainsi d'accéder à des informations à l'échelle nanométrique jusque-là inaccessibles. En particulier les techniques de localisation de molécules uniques (PALM/STORM)(1–3), permettent d'atteindre des précisions de localisation latérales de quelques nanomètres. Cependant comme pour l'ensemble des techniques super-résolues, l'amélioration suivant la direction axiale reste un challenge important afin de tendre vers un nanoscope de résolution isotrope et de plus capable d'imager également en profondeur (plusieurs dizaines de microns)(4).

Après une introduction sur le domaine, je présenterais différents développements réalisés à l'ISMO pour répondre à ce besoin d'imagerie 3D quantitative, illustrés par différentes applications biologiques. En particulier, nous exploitons directement des propriétés intrinsèques des fluorophores comme leur champ proche pour les localiser axialement(5–7) et ainsi répondre notamment à des problématiques d'adhésion cellulaire. Pour positionner les émetteurs fluorescents individuels à grande profondeur (plusieurs dizaines de microns), nous utilisons une stratégie différente, basée sur l'introduction d'une excitation modulée temporellement qui permet de localiser les fluorophores via la phase de leur signal modulé avec une précision uniforme sous les 7 nm(8).

Je conclurai sur les perspectives actuelles du domaine, et montrerai également qu'au-delà des applications en biologie, la localisation de molécules uniques peut également être utilisée dans l'observation de matériaux nanostructurés (9, 10).

1. W. E. Moerner, *Accounts of Chemical Research* **29**, 563–571 (1996).
2. S. T. Hess, *et al.*, *Biophysical Journal* **91**, 4258–4272 (2006).
3. M. J. Rust, *et al.*, *Nature Methods* **3**, 793–796 (2006).
4. A. von Diezmann, *et al.*, *Chemical Reviews* **117**, 7244–7275 (2017).
5. N. Bourg, *et al.*, *Nature Photonics* **9**, 587–593 (2015).
6. C. Cabriel, *et al.*, *Nature Commun* **10**, 1–10 (2019).
7. T. Orré, *et al.*, *Nature Commun* **12**, 3104 (2021).
8. P. Jouchet, *et al.*, *Nature Photonics*, 1–8 (2021).
9. G. Cattinari, *et al.*, *ACS Appl. Nano Mater.* **4**, 6722–6733 (2021).
10. A. F. Koenderink *et al.*, *Nanophotonics*, **11**, 169 (2022).