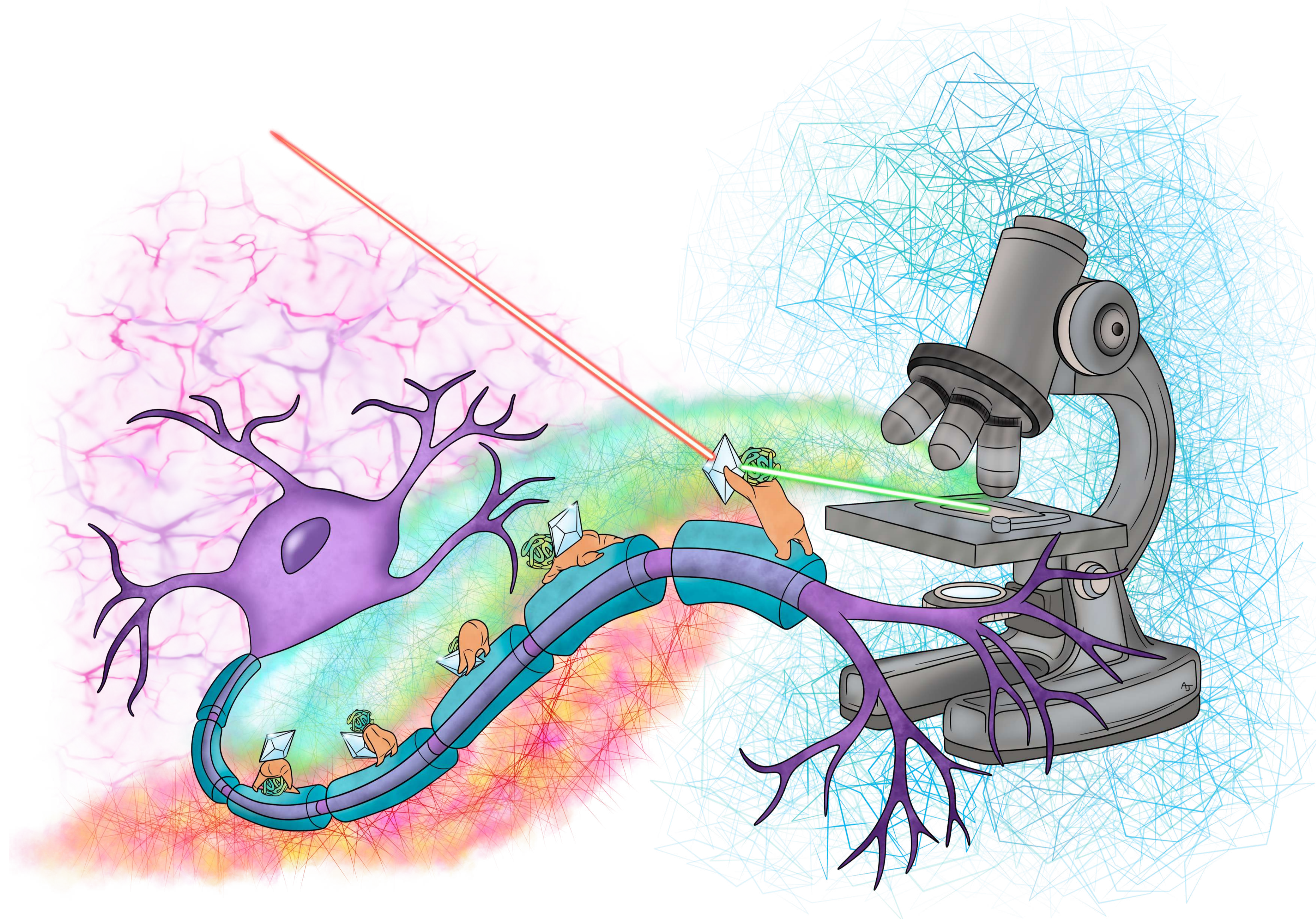


DES MOLÉCULES MARCHENT SUR VOS NEURONES ?

Un stage réalisé par **Alexandre Clausolles** dans le cadre du Master 2 Quantum Light-Matter and Nanosciences (QLMN).
Encadré par **François Marquier** au sein de l'unité de recherche Lumière, Matière et Interfaces (Université Paris-Saclay,
ENS Paris-Saclay, CNRS).

Défis sociétaux : Santé et bien-être, Accroissement et partage des connaissances



Saviez-vous que dans votre cerveau, des petites protéines marchent sur les longues branches de vos neurones? On les appelle des moteurs moléculaires. Leur objectif est de transporter les éléments nécessaires à la réparation et au bon fonctionnement du système nerveux. Ces moteurs font des petits pas d'environ 10 nanomètres toutes les 10 millisecondes. Il a été montré qu'à des stades très précoces de maladies, comme Alzheimer ou Parkinson, des dysfonctionnements du transport neuronal pouvaient être observés. L'étude du fonctionnement de ces moteurs moléculaires pourrait fournir des informations précieuses pour prévoir et appréhender ces maladies. Malheureusement, étudier des mouvements si petits et si rapides est impossible avec un microscope ordinaire. L'objectif de notre travail était donc de développer un nouveau système de microscope capable d'observer ces déplacements de quelques nanomètres dans les cellules neuronales.

Pour cela, nous avons utilisé des nanocristaux, d'une centaine de nanomètre de diamètre, qui produisent un phénomène optique non-linéaire. C'est-à-dire que, lorsqu'on les éclaire avec un laser, ces nanocristaux convertissent deux photons en un seul deux fois plus énergétique, créant un changement de la couleur observée à travers le microscope. En appliquant plusieurs points autour du nanocristal et en comparant la quantité de signal émis à chaque point, il est alors possible de retrouver sa position. Si un moteur moléculaire attrape un nanocristal pour le transporter, nous serons alors capables de suivre son déplacement comme si nous lui avions placé un traceur GPS.

Mais ce n'est pas tout ! Notre nouveau microscope est aussi capable de mesurer l'orientation du nanocristal, car le signal émis par ce dernier dépend également de son orientation. Cela permet d'obtenir des informations sur la façon dont le moteur moléculaire se déplace (par exemple, s'il va tout droit ou s'il tourne sur lui-même). Nous avons donc créé un nouveau système capable de suivre les moteurs moléculaires et d'étudier leurs déplacements pas à pas. Ce travail pourrait aider à la détection rapide de maladie neuronales et ainsi répondre à des questions de santé cruciales.



LES PRINCIPAUX ÉCHANGES AVEC L'ÉTUDIANT ONT PERMIS D'AMÉLIORER LA VULGARISATION DU RÉSUMÉ, MAIS AUSSI DE TRAVAILLER SUR LES COULEURS ET LE FAISCEAU LASER DE L'ILLUSTRATION !

Alicia Jacques, illustratrice