

Réalité Mixte appliquée sur des données de biologie 3D temporelles.

Contexte :

Ce projet se place dans le contexte des problématiques de la biologie appréhendées par une approche interdisciplinaire. Nous avons développé un nouveau concept de navigateur web morphodynamique appelé MorphoNet (<https://morphonet.org/>) permettant d'interagir avec des données maillées segmentées à grande échelle, dans une philosophie FAIR. MorphoNet consiste en 1) une interface utilisateur graphique intuitive, fonctionnant sur un navigateur web standard ; 2) une base de données relationnelle pour le stockage et l'organisation des données morphologiques complexes 3D + temps à afficher, capturées à un seul point temporel ou comme une série temporelle ; 3) un ensemble de formats génériques utilisés pour la représentation des données. MorphoNet permet d'explorer des jeux de données biologiques complexes sur lequel des données quantitatives ou génétiques peuvent être projetées. L'interaction possible par cet outil en ligne permet principalement de personnaliser des vues morphodynamique et d'en éditer les propriétés.

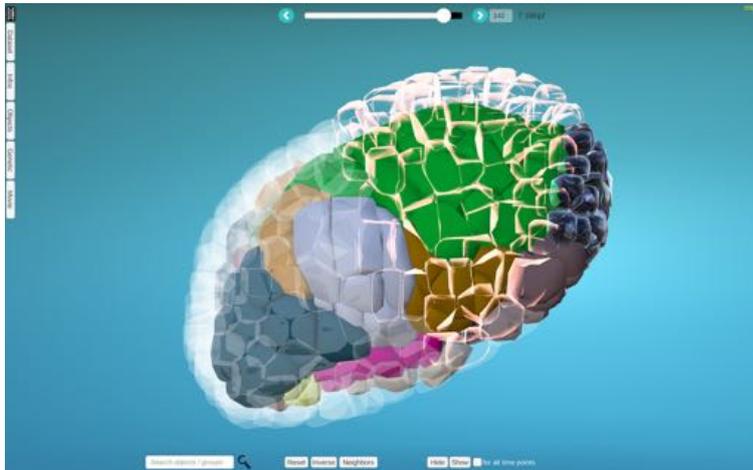


Figure : Capture d'écran du logiciel MorphoNet développé avec Unity 3D

La manipulation d'images temporelles 3D pose de sérieux problèmes car une personne ne peut pas manipuler et visualiser 4 dimensions en même temps. La détection et la visualisation d'événements et de processus localisés dans des images 3D+temps sont alors fastidieuses et inefficaces, notamment en imagerie cellulaire et tissulaire. Les scientifiques peuvent manquer des événements clés en raison de la complexité des données et du manque de guidage informatique. Dans ce projet, nous prévoyons de tester un mode de visualisation original pour aider les biologistes dans leur exploration.

Ces dernières années, les progrès technologiques et l'acceptation de la transformation numérique ont ouvert de nouvelles possibilités pour la généralisation des technologies XR, qui comprennent la réalité augmentée, la réalité mixte et la réalité virtuelle (sans oublier le métaverse). La réalité virtuelle permet aux utilisateurs d'être immergés dans un monde artificiel créé par ordinateur. A différence de la réalité augmentée qui superpose des objets à la réalité et à la réalité mixte qui permet l'interaction entre objets virtuels et réels, la réalité virtuelle remplace intégralement la perception du monde réel.

L'immersion totale fournie par la réalité virtuelle permet d'explorer des environnements sans aucune barrière de lieu, de temps ou d'échelle. Son potentiel, lié depuis sa création à la formation et à l'entraînement, n'est plus à prouver. Cependant, lorsque l'on souhaite intégrer la réalité virtuelle à un processus de travail déjà existant avec ses spécificités et besoins, des questions peuvent être soulevées. Un des aspects à traiter est la nécessité des transitions fréquentes entre l'immersion totale et les outils physiques du processus de travail.

Nous nous intéressons donc ici à la réalité mixte et donc aux possibilités de réaliser des transitions « transparentes » entre les réalités sans que l'utilisateur en soit perturbé. Cela signifie de pouvoir interagir avec les objets virtuels « physiquement » en fournissant des interfaces proches de celles déjà en place et donc ayant une très faible courbe d'apprentissage.

Dans ce stage, une étude de la littérature et des environnements identifiés (avec des entretiens d'approfondissement) nous permettra de mieux appréhender les usages et les configurations techniques nécessaires. Une fois ce modèle défini, nous souhaitons réaliser un premier prototype intégrant les besoins identifiés pour étudier l'interaction 3D avec des objets virtuels et réels. Ensuite, des expérimentations permettront d'affiner le modèle ainsi que sa mise en œuvre.

Axe Transverse : IA et Sciences des données

Un des axes principaux de la plateforme MorphoNet est l'annotation manuelle de données 3D temporelles. Ceci permettant de construire des bases de données manuellement annotées nécessaire à l'apprentissage profond. Compte tenu du temps humain requis à l'annotation des données 4D sur un simple écran, il est important de tester et développer de nouveaux modes d'interactions ouvrant la voie à une accélération du processus d'annotation. Ce projet s'inscrit ainsi au sein de l'Axe transverse IA et Sciences du laboratoire.

Porteurs et Encadrants :

Emmanuel Faure, CNRS, Équipe ICAR, LIRMM.

Nancy Rodriguez, UM, Équipe Advanse, LIRMM.

Publications:

Leggio, B., Laussu, J., Carlier, A. *et al.* *MorphoNet*: an interactive online morphological browser to explore complex multi-scale data. *Nat Commun* 10, 2812 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10668-1>