

Fiche de suivi hebdomadaire – Semaine 43

Temps de travail de Nael Klein : 2 h 0 m

Temps de travail de Nael Klein : 2 h 0 m

Travail effectué

Contexte

Dans le cadre des challenges proposés par l'ISBI 2025

(<https://biomedicalimaging.org/2025/challenges>), j'ai étudié l'ensemble des quatre sujets afin d'identifier celui présentant à la fois un intérêt scientifique fort et une difficulté appropriée à un projet de R&D. Le challenge **Fuse My Cells** se situe dans le domaine de l'imagerie 3D en biologie, où une seule vue entraîne une résolution anisotrope ainsi qu'une dégradation du signal en profondeur. Les systèmes multivues permettent de corriger ces limitations, mais au prix d'une phototoxicité accrue, d'une charge expérimentale importante et d'une complexité instrumentale élevée.

Problématique

Le défi consiste à **produire une image 3D équivalente à une fusion multivue à partir d'une seule acquisition**, en compensant la perte d'informations normalement accessible uniquement par rotation et combinaison de plusieurs vues réelles. Cette reconstruction est difficile, car elle demande de restituer des détails structurels absents ou très affaiblis dans l'image brute, tout en garantissant une qualité exploitable pour les analyses biologiques.

Pourquoi ce choix ?

Parmi les quatre challenges étudiés, *Fuse My Cells* a été retenu car il présente :

- un **enjeu applicatif fort** (réduire la phototoxicité et prolonger l'imagerie du vivant),
- un **verrou scientifique clair** (reconstruction 3D à partir d'une information partielle),
- des **métriques d'évaluation robustes**, notamment :
 - le **Normalized Structural Similarity Index Measure for Nucleus (N-SSIM-Nucleus)**,
 - le **Normalized Structural Similarity Index Measure for Membrane (N-SSIM-Membrane)**,
 - le **Normalized Intersection over Union for Nucleus (N-IOU-Nucleus)**,
 - le **Normalized Intersection over Union for Membrane (N-IOU-Membrane)**, permettant d'évaluer objectivement le gain obtenu par rapport à l'image d'entrée.

Problèmes étudiés

1. Comment apprendre une reconstruction multivue fidèle à partir d'une seule vue 3D ?
 2. Comment mesurer cette amélioration avec les versions normalisées du SSIM et de l'IOU ?
 3. Comment assurer la robustesse du modèle face à la variabilité biologique et instrumentale ?
-

Travail non effectué

— Aucun point particulier pour cette semaine.

Échanges avec le commanditaire

— pas de commanditaire

Planification pour la semaine prochaine

- Recherche et lecture des articles scientifiques clés (CARE, Noise2Void, IsoView, multiview deconvolution).
- Début des fiches de lecture pour préparer l'État de l'art.
- Identification des outils nécessaires (data, scripts, environnement).
- Début de structuration de l'État de l'art selon les recommandations R&D.