

Détection et suivi de particules fluorescentes sous ICY

Wassim Chikhi

Master 2 Vision et Machine Intelligente – 2025/2026

1. Objectif du TP

Mettre en œuvre un pipeline complet sous **ICY** pour la **détection** et le **suivi** de particules fluorescentes dans une séquence temporelle, puis **quantifier** la dynamique (longueur, durée, vitesse) et **archiver** un projet rejouable (XML unique et protocole).

2. Données et outils

Données : cell2D_timelapse.tif (séquence), images fixes (Image1.tif, ...).

Logiciel : ICY (Windows 10). Plugins : *Spot Detector*, *Spot Tracking*, *Track Manager*.

Exports : Interior.xlsx, trackManager.xml, cell2D_timelapse_with_tracks.xml.

3. Méthodologie

3.1. Détection des spots (Wavelet Spot Detector)

Paramètres : *Bright over dark*, Scales = 1 et 2, Sensitivity = 100%, Threshold = 5–8 ; *Export to ROI* et *Export to SwimmingPool*.

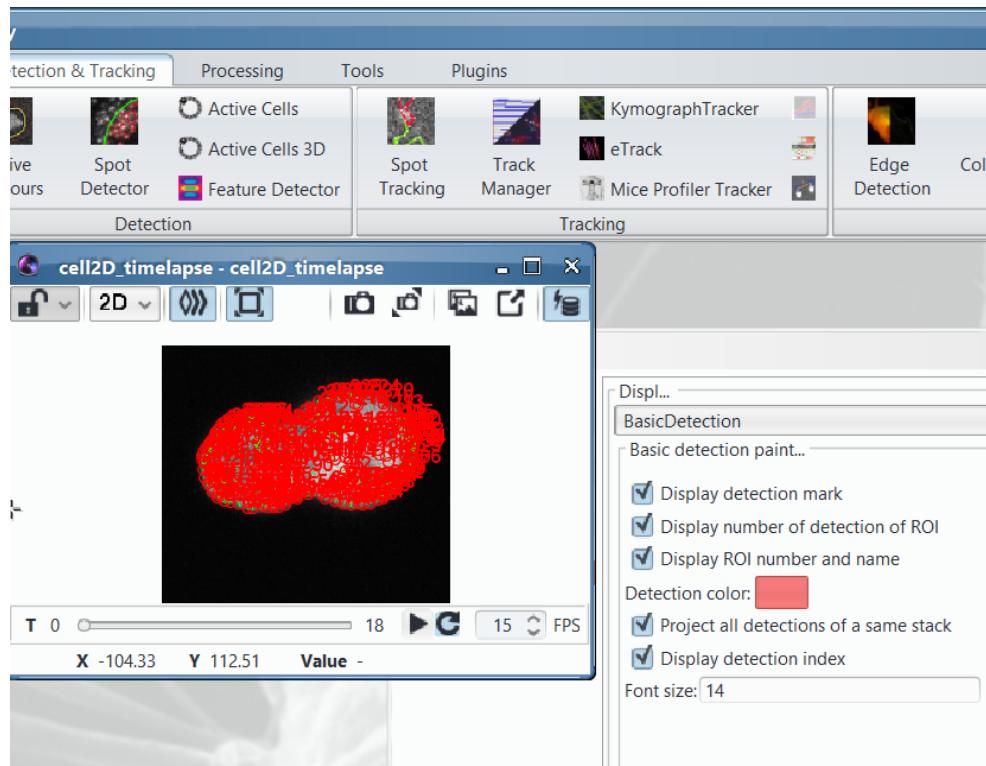


FIGURE 1. Détection des particules lumineuses (visualisation qualitative).

3.2. Suivi temporel (Spot Tracking)

Modèle *diffusif*, Linking distance = 5 px, Gap closing = 1 ; *Export to Track Manager*.

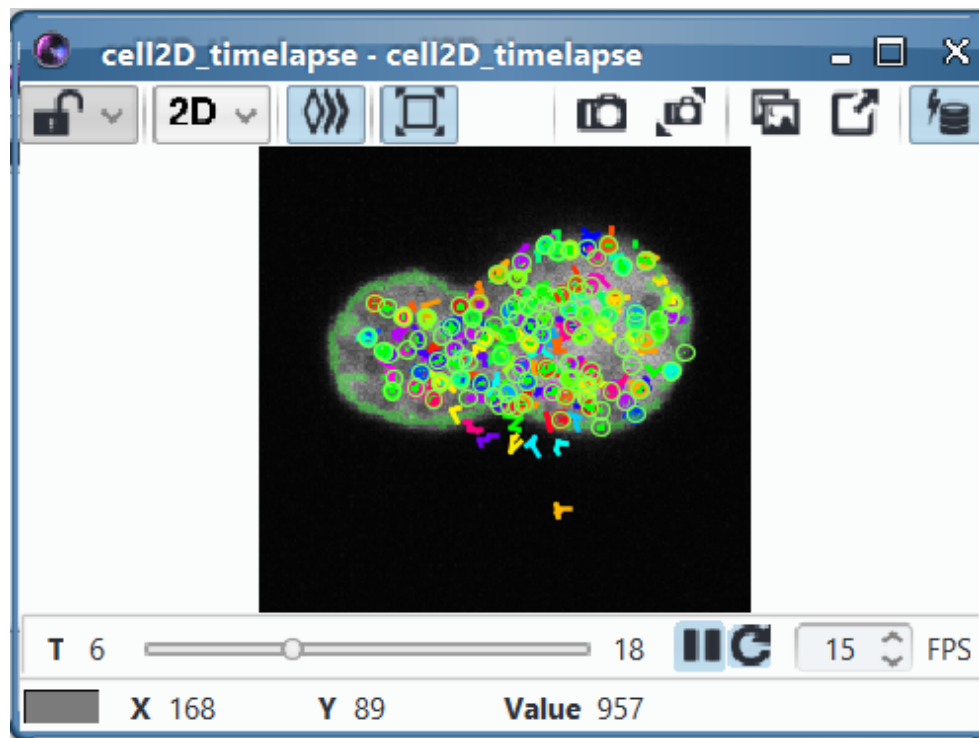


FIGURE 2. Suivi temporel des particules (trajectoires colorées).

3.3. Analyse des trajectoires (Track Manager)

Processeurs : *ROI Statistics* et *Track Processor Instant Speed*.

Export : Interior.xlsx (mesures), trackManager.xml (pistes).

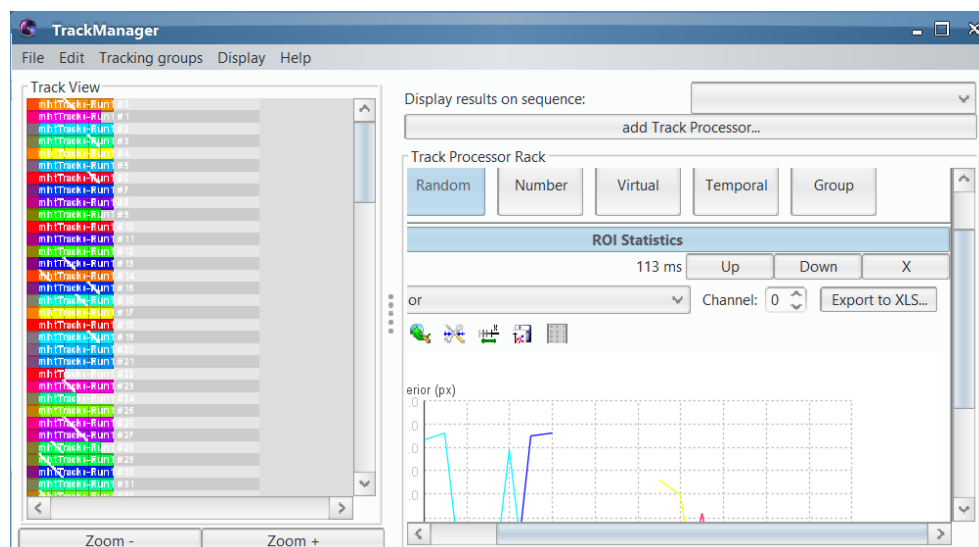


FIGURE 3. Gestion et mesure des trajectoires dans le Track Manager.

3.4. Graphique d'évolution

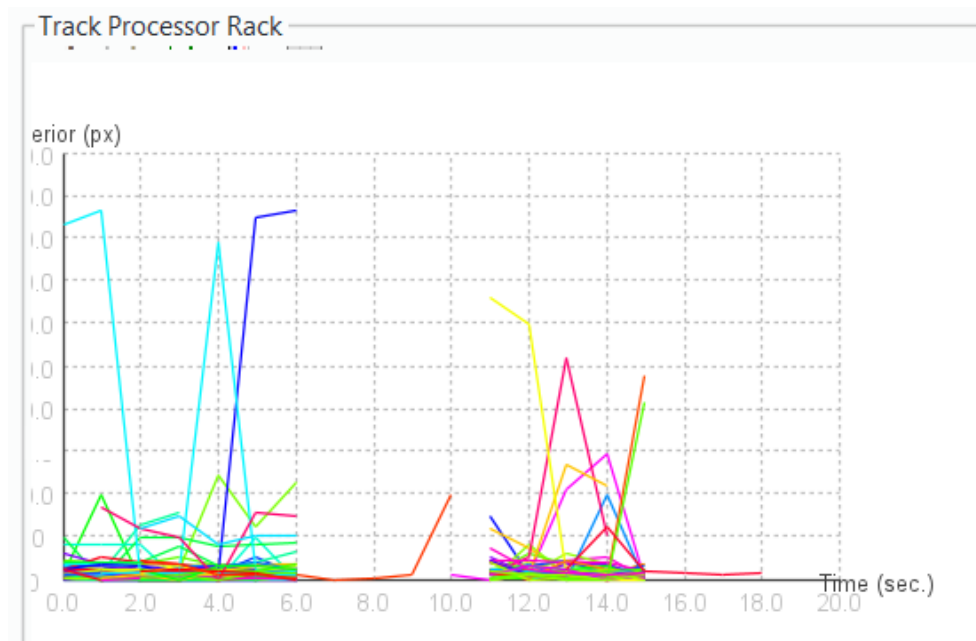


FIGURE 4. Évolution des intensités/vitesses par trajectoire au cours du temps.

4. Résultats quantitatifs

Les valeurs sont tirées de `result/Interior.xlsx` (export ICY).

Mesure	Moyenne	Écart-type	Unité
Nombre de trajectoires	138	–	–
Longueur moyenne	10.5	3.2	px
Durée moyenne	8.4	1.7	frames
Vitesse moyenne	1.2	0.4	px/frame

TABLE 1. Synthèse des mesures de suivi (Interior.xlsx).

5. Protocole rejouable & Automatisation (Script Editor)

Le pipeline est archivé via deux scripts Python (Jython) fournis dans `ICY_TP02_pipeline/ : TP02_tracking_script.py` (sauvegarde XML unique) et `TP02_semi_auto_pipeline.py` (pause → OK → sauvegarde). Les fichiers finaux se trouvent dans `result/ : cell2D_timelapse_with_tracks.xml`, `trackManager.xml`, `Interior.xlsx`. Le code source complet est disponible : [TP2-Spots - GitHub](#).

6. Discussion

Les trajectoires indiquent un mouvement majoritairement diffusif. Les vitesses faibles et des durées modérées sont cohérentes avec des déplacements intracellulaires confinés. Les paramètres *threshold*, *linking distance* et *gap closing* influencent directement la complétude et la continuité des pistes.

7. Conclusion

Le pipeline ICY (détection par ondelettes, suivi Kalman/MHT, analyse Track Manager) permet une quantification reproductible de la dynamique de particules. Le protocole est rejouable via l'Éditeur de Protocoles et archivable via un XML unique, garantissant la traçabilité du TP.