



Responsable : Olivo-Marin Jean-Christophe (jcolivo@pasteur.fr)

Résumé

L'unité d'Analyse d'Images Quantitative met au point des méthodes et des programmes de traitement d'images ciblés pour l'imagerie microscopique et visant à assurer une quantification automatique des images de microscopie biologique. Nos thèmes de recherche principaux sont l'analyse de la motilité et du changement de forme d'objets biologiques en mouvement, la poursuite et la trajectographie de spots fluorescents en microscopie dynamique, la quantification de fluorescence et l'analyse d'images couleur.

Rapport d'activité

Analyse de mouvement et de forme (C. Zimmer, M. Féral, V. Meas-Yedid, J.-C. Olivo-Marin)

Nous continuons nos travaux sur les modèles de contours actifs pour la segmentation et le suivi d'objets déformables en mouvement. Le modèle de contours actifs définit un contour comme une courbe à laquelle est associée une fonctionnelle dont on veut minimiser l'énergie qui elle-même dépend de la forme et de la situation du contour initial dans l'image d'origine. La modélisation de l'énergie doit donc prendre en compte l'information sur la courbure du contour ainsi que les caractéristiques intrinsèques de l'image au voisinage du contour en évolution. Nous avons utilisé le modèle GVF, qui est un champ de force non-potentiel, pour améliorer la convergence des contours actifs. Combinée à une dilatation des contours initiaux, cette modification assure une convergence plus robuste du contour. Le manque de contrôle des changements de topologie provoque cependant des fusions indésirables de contours quand des objets séparés entrent en contact. Nous avons donc proposé de moduler l'image courante par un rempart entre contours qui défavorise leur rapprochement et leur fusion. Dans le cadre d'un Programme Transversal de Recherche, les applications visées grâce à cet outil sont l'étude de la déformation et de la motilité d'amibes (collaboration avec l'Unité Biologie Cellulaire du Parasitisme) et l'analyse quantitative des changements morphologiques des lymphocytes T lors des étapes précoces de la réponse immune (collaboration avec l'Unité Biologie des Interactions Cellulaires).

Tracking et trajectographie de taches dans des images de microscopie dynamique A. Genovesio, B. Zhang, J.-C. Olivo-Marin)

Notre objectif est d'établir la carte des trajectoires des objets marqués par fluorescence dans des scènes de vidéo microscopie. Ces données obtenues de manière automatique peuvent par la suite être analysées pour en extraire des informations spatio-temporelles de nature statistique, telles que la classification par type de mouvement ou la co-localisation, ou encore de nature dynamique telle que la vitesse ou le déplacement. Les trois étapes de la méthode mise au point pour établir la trajectographie d'objets fluorescents dans des séquences de vidéo microscopie sont : 1) détection des objets, 2) prédiction sur chaque image de l'état de chaque objet, 3) association globale entre prédictions et observation sur la nouvelle image.

Analyse de taches dans des images d'immunofluorescence (B. Zhang, A. Genovesio, J.-C. Olivo-Marin)

La quantification d'images en immunofluorescence requiert soit la détection et le comptage automatiques de taches (spots) qui sont superposées à des objets biologiques, le plus souvent sur un arrière-plan d'aspect variable, soit la délimitation de compartiments cellulaires de dimensions plus importantes. Pour analyser ces images de manière quantitative, rapide et reproductible, nous avons développé des méthodes de détection et de caractérisation de taches. D'un point de vue algorithmique, le problème de la détection de taches est abordé sous l'angle d'un processus de génération et de recombinaison d'éléments de réponses multi-résolutions. L'étape de génération consiste à ne garder, à chaque niveau d'une représentation en ondelettes, que les réponses significatives du filtre détail à support local, après seuillage adaptatif. L'étape de recombinaison est effectuée en calculant, pour chaque position spatiale dans l'image, un coefficient de corrélation locale des coefficients d'ondelettes pré-filtrés. Cette méthode permet la détection de taches aussi bien dans des images 2D que dans l'espace 3D.

Quantification d'images microscopiques multi-modales par contours actifs (V. Meas-Yedid, E. Glory, C. Zimmer, F. Cloppet, G. Stamon, J.-C. Olivo-Marin)

Notre objectif est de développer des algorithmes de traitement d'images automatiques ou semi-automatiques permettant de caractériser les changements de morphologie de cellules et de quantifier les molécules du cytosquelette participant à l'interaction de cellules. La méthode développée utilise plusieurs sources d'information complémentaires fournies par des images microscopiques de modalités différentes (fluorescence, contraste de phase). La première étape consiste à extraire les contours de la cellule, pour caractériser sa morphologie. Elle est réalisée sur une image en contraste de phase à l'aide des contours actifs. La phase suivante, la quantification des molécules du cytosquelette est faite sur l'image de fluorescence à partir des contours précédemment extraits à l'aide d'une succession de seuillages et d'opérateurs booléens. Ce projet s'inscrit dans le cadre du PTR : *Etude de la polarité cellulaire par analyse d'image*, et est réalisé en collaboration avec l'Unité de Biologie des Interactions Cellulaires et du laboratoire des Systèmes Intelligents de Perception (SIP) de Paris V.

Mots-clés : Traitement d'images, mouvement, forme, microscopie, analyse d'image couleur, contours actifs, ondelettes, filtre de Kalman

Publications de l'unité

> [Toutes les publications sur notre base de données](#)

Personnel

Secrétariat	Chercheurs	Stagiaires	Autre personnel
Isabelle DULIEU, IP, idualieu@pasteur.fr	Christophe ZIMMER, post-doc, czimmer@pasteur.fr	Estelle GLORY, Doctorante Auguste GENOVESIO, Doctorant Bo ZHANG, ENST Marion FERAL, DEA/ENST	Vannary MEAS-YEDID, Ingénieur IP, ymeasyed@pasteur.fr

Rapports d'activité 2002 - Institut Pasteur


[Début de page](#)


[Sommaire](#)


[Portail Institut Pasteur](#)

En cas de problèmes, de remarques, ou de questions concernant cette page Web écrire à rescom@pasteur.fr