

L'institut a pour vocation de coordonner au niveau national les recherches dans les champs thématiques de la biologie cellulaire, la biologie du développement et la biologie de l'évolution. L'objectif est de proposer des actions concrètes afin d'améliorer les performances et la compétitivité de la recherche française et d'assurer une bonne coordination entre tous les organismes et établissements concernés par ces thématiques.

Domaines couverts

- **Biologie cellulaire**: prolifération cellulaire, croissance et division (mitose et méiose), mort cellulaire; cytosquelette, adhésion et migration; compartimentation sub-cellulaire et trafic des composants cellulaires; signalisation; polarité, morphogénèse cellulaire; cellules souches, division asymétrique et lignages cellulaires.
- **Biologie du développement**: mise en place des axes précoces; champs et gradients, inductions et patrons d'organisation de l'embryon; différenciation et organogénèse; plasticité et robustesse des mécanismes développementaux; régénération; reproduction; vieillissement.
- **Évolution**: concepts évolution-développement (évo-dévo) et relations à l'environnement (évo-dévo-éco); mécanismes moléculaires et cellulaires de l'évolution.

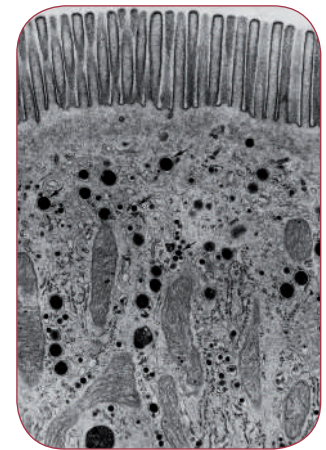


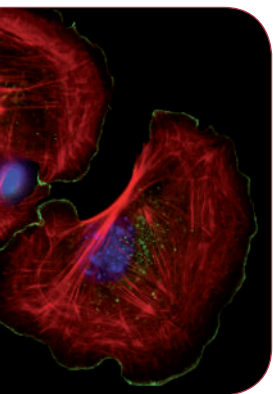
Image obtenue par microscopie électronique en transmission (MET) d'une cellule d'épithélium intestinal de rat durant l'assimilation d'un repas gras.
© Cell Image Library

Principaux enjeux scientifiques

- Comprendre les mécanismes fondamentaux à la base de la formation, de l'organisation, de la physiologie et de l'évolution des organismes complexes.
 - Appréhender les contraintes du fonctionnement physiologique de ces organismes et leur dérèglement pathologique.
 - Comprendre comment les différents signaux externes sont perçus par la cellule et transmis jusqu'au lieu d'exécution de la réponse, comment les diverses cascades de transduction du signal sont interconnectées.
 - Recenser les innovations principales, génomiques et mécanistiques, acquises au niveau des grands nœuds de l'arbre des métazoaires et des plantes.
 - Décrypter les mécanismes moléculaires de la diversification, morphologique ou physiologique.

Principaux enjeux organisationnels et technologiques

- Développer la biologie des systèmes, afin de promouvoir une vision intégrée du fonctionnement des êtres vivants pluricellulaires. Cet enjeu est crucial pour la biologie du XXI^e siècle et aura pour conséquence, s'il est atteint, de révolutionner notre approche des systèmes vivants et de leur conception naturelle ou artificielle.
- Faire appel à la modélisation mathématique pour résoudre et prédire les comportements des systèmes biologiques.
- Promouvoir l'utilisation et le développement de modèles animaux et végétaux variés pour une meilleure compréhension des mécanismes qui sous-tendent le développement et l'évolution.
- Utiliser et développer des approches multi-échelles et multi-modales d'observation pouvant permettre l'étude des mécanismes du niveau des complexes moléculaires à l'organisme entier sans rupture d'observation et en temps réel.
- Intégrer les données « omiques » issues de cribles à haut débit dans les réseaux de signalisation, aux échelles de la nanomachine, de l'organelle, ou même à l'échelle de la cellule, du tissu entier, de l'organisme et de son comportement.



Observation de cellules d'embryons de souris au microscope après marquage des noyaux en bleu, des fibres d'actine en rouge et d'Arpin en vert. Arpin se localise à l'extrémité des lamellipodes, là où la membrane cellulaire est en projection.
Roman Gorelik © CNRS

Experts scientifiques

Directeurs de l'ITMO

Thierry GALLI, Inserm
Hervé MOREAU, CNRS

Chargées de mission

Christine LEMAITRE, Inserm et Sylvie ROBINE, Inserm

Comité d'experts

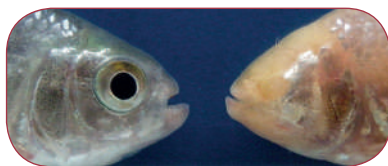
- ▀ Serge AMSELEM, UPMC/AP-HP, Paris
- ▀ Yohanns BELLAÏCHE, CNRS, Paris
- ▀ Frédérique CLÉMENT, INRIA, Paris
- ▀ Laurent COMBETTES, Inserm, Orsay
- ▀ Catherine DARGEMONT, Inserm
- ▀ Laurent HÉLIOT, CNRS, Lille
- ▀ Yann HÉRAULT, CNRS, Illkirch
- ▀ Anne HOUDUSSE, CNRS, Paris
- ▀ Evelyn HOULISTON, CNRS, Villefranche-sur-Mer
- ▀ Jean-Stéphane JOLY, CNRS, Gif-sur-Yvette
- ▀ Laurent KODJABACHIAN, CNRS, Marseille
- ▀ André LE BIVIC, CNRS, Marseille
- ▀ Carl MANN, CEA, Gif-sur-Yvette
- ▀ René-Marc MEGE, CNRS, Paris
- ▀ Christian MUCHARDT, Institut Pasteur, Paris
- ▀ Bertrand PAIN, INRA, Lyon
- ▀ Nadine PEYRIÉRAS, CNRS, Gif-sur-Yvette
- ▀ Simon SAULE, Université Paris-Sud 11
- ▀ Ariel SAVINA, ARIIS, Paris
- ▀ Sylvie SCHNEIDER-MAUNOURY, Inserm, Paris
- ▀ Michel VERVOORT, Université Paris Diderot
- ▀ Chiara ZURZOLO, Institut Pasteur, Paris

Principaux enjeux socio-économiques et en santé

▀ Valoriser les connaissances en biologie cellulaire, développementale et évolution pour le développement de nouvelles approches thérapeutiques *via* : la compréhension de la diversité des mécanismes de morphogenèse et physiologie des tissus et des organismes pour pouvoir prédire les différences individuelles en termes de développements pathologiques et de réponses thérapeutiques dans le cadre d'une médecine personnalisée ;

- la caractérisation et l'identification de voies de signalisation comme cibles d'intervention thérapeutiques ;
- le développement de nouvelles classes de médicaments présentant moins d'effets indésirables ainsi que la pharmacologie prédictive.
- ▀ Les progrès de la connaissance en biologie cellulaire, développementale et évolution sont le fondement d'une maîtrise des processus biologiques qui permettent une production agricole de haute qualité.
- ▀ Les avancées en biologie cellulaire, développementale et évolution ont des retombées pour les biotechnologies, le développement de systèmes biotechnologiques artificiels (biosenseurs), la bio-ingénierie (reconstructions tissulaires, biomédicaments, biofuels), et la production de modèles animaux permettant le criblage de molécules à visée thérapeutique.

Astyanax mexicanus:
tête-à-tête entre morphotype
de surface et morphotype
cavernicole aveugle.
© Sylvie Rétaux,
CNRS UPR 3294, Gif-sur-Yvette



Principales actions réalisées ou en cours

- ▀ Soutien à des actions structurantes locales (équipements, collections de mutants...) ou nationales: réseau EFOR (Études fonctionnelles chez les organismes modèles), Réseau national des systèmes complexes, recherche en reproduction, recherche pluridisciplinaire.
- ▀ Soutien au lancement de projets collaboratifs.
- ▀ Attribution de bourses de voyage pour doctorants/post-doctorants dans le cadre de congrès internationaux: EMBO, ASCB, SDB.
- ▀ Participation avec la SBCF au Congrès annuel de l'ASCB, 2013-2016 ; Congrès ASCB-EMBO 2017.
- ▀ Soutien à des écoles thématiques et colloques dans les domaines de l'ITMO.

Conférences depuis 2014 :

- ▀ Conférence « Trafic Vésiculaire avec les Trois Nobel 2013 », 19 novembre 2014, Paris
- ▀ Journée « Biologie cellulaire, développement et évolution: perspectives et prospective », 28 novembre 2014, Paris
- ▀ Séminaires franco-chinois en Biologie cellulaire, développement et évolution : 21-23 novembre 2014, Pékin ; 9-10 septembre 2015, Paris
- ▀ « Les recherches sur l'embryon humain *in vitro*: aspects scientifiques et éthiques », 7 octobre 2015, Paris
- ▀ Workshop « Modélisation en biologie cellulaire et biologie du développement », 1^{er} décembre 2015, Paris
- ▀ Colloque « Nouvelles approches dans les connaissances sur les communications inter-cellulaires », 1^{er} juillet 2016, Paris
- ▀ Conférence « Architecture et plasticité du noyau cellulaire », 29 et 30 novembre 2016, Paris
- ▀ Conférence « Fonctions du Reticulum Endoplasmique en physiopathologie », 2 et 3 octobre 2017, Centre de Recherche des Cordeliers, Paris
- ▀ Conférence « Origine des métazoaires », 7 et 8 Novembre 2017, CNRS - Campus Gérard Mégie, Paris
- ▀ Journée Recherche et Santé « Espèces modèles en recherche biomédicale : quels atouts, quelles complémentarités ? », 7 décembre 2017, BNF, Paris
- ▀ Conférence sur les nouvelles manières de publier, juin 2018, Paris
- ▀ Conférence "Régénération tissulaire : mécanismes au cours de l'évolution et médecine régénérative à base d'organoides", avec ITS, 2018
- ▀ Conférence "Mécanotransduction des interactions hôte-pathogène", avec I3M, 2018
- ▀ Séminaire de réflexion prospective en Biologie cellulaire, développement et évolution, 2018