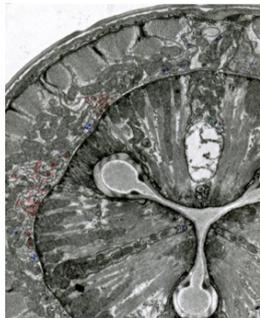
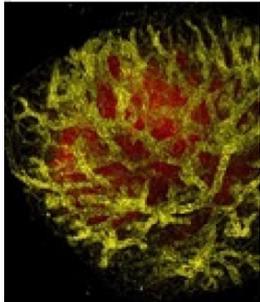
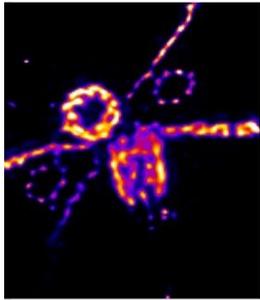
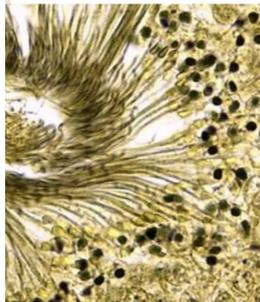
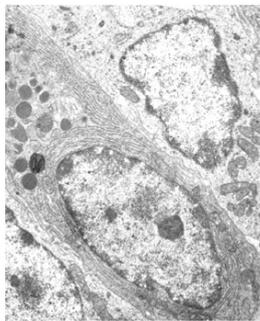
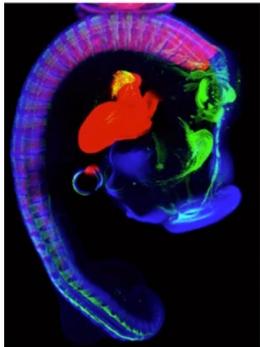


# Imagerie Moléculaire et Cellulaire

UE commune aux parcours Génopath et Bio-imagerie, 3 ECTS



## Compétences visées

1. Choisir et développer des approches d'imagerie adaptées à une question biologique
2. Interpréter des images de tissus, cellules et ultrastructures dans des modèles animaux

## Résumé de l'UE

L'UE couple un enseignement en histologie permettant d'interpréter des images biologiques (de l'échelle tissulaire à subcellulaire), et un tour d'horizon des techniques d'imagerie optique et électronique, pour donner aux étudiants un premier niveau d'expertise en imagerie. L'histologie est pratiquée en TD et TP, complétés par un rapport illustré sur un organe au choix, où l'étudiant produit et interprète ses propres illustrations à partir de lames histologiques sélectionnées. L'imagerie est abordée au travers de cours, analyse d'articles, séminaires de recherche, et ateliers de démonstrations techniques sur différentes plateformes de microscopie lyonnaises.

*NB : L'UE ne prévoit pas de manipulation de microscopes (sauf atelier confocal optionnel). Il n'est pas nécessaire d'avoir suivi l'UE « Imagerie Fonctionnelle » en M1. Le traitement d'image (ex : ImageJ) n'est pas abordé dans cette UE. Un document synthétisant les prérequis en histologie sera fourni avant le début de l'UE. sont attendus, mais un document sera fourni en amont de l'UE pour les étudiants souhaitant*

## Programme prévisionnel

Cours d'introduction sur les approches d'imagerie	3h	C. Grangeasse
Cours sur l'imagerie du petit animal	1.5h	S. Richard
Interprétation d'images en histologie	3h	E. Delaune
TP d'histologie + séance de prise d'images en autonomie pour le rapport	10.5h	C. Grangeasse / E. Delaune
3 séminaires de recherche	4.5h	JL. Bessereau (INMG) M. Dreux (CIRI) S. Mérébet (IGFL)
Démonstrations d'imagerie. 2 à 3 ateliers au choix parmi : Imagerie du petit animal (tomographie, CTscan, ultrasons...), Superrésolution (STORM), Clarification/SPIM, CryoEM, bi-photon live, Microscopie électronique, Histologie, confocal	6h	CIQLE, Anican-Image, CT $\mu$
Marquages moléculaires en microscopie optique et électronique	3h	C. Grangeasse
TD bilan « Etudes de cas » : identifier des approches d'imagerie adaptées diverses questions biologiques	4.5h	E. Delaune

## Evaluation

Contrôle continu : rapport sur l'histologie et l'imagerie d'un organe au choix (1,5 ECTS)

Examen terminal : oral (1,5 ECTS)

## Evaluation de l'UE 2020-2021

### Etes-vous globalement satisfait du contenu de l'UE

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Tout-à-fait satisfait	6	54.55 %
Plutôt satisfait	5	45.45 %
Plutôt pas satisfait	0	0 %
Pas du tout satisfait	0	0 %

### Les modalités d'évaluation (rapport écrit et oral) vous semblent-elles appropriées (utilité, adéquation avec les contenus, difficulté) ?

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Tout-à-fait approprié	6	54.55 %
Assez approprié	5	45.45 %
Peu approprié	0	0 %
Pas du tout approprié	0	0 %

### Les enseignements en histologie et cytologie (TP et TD) vous ont-ils paru utiles ?

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Très utile	10	90.91 %
Plutôt utile	1	9.09 %
Peu utile	0	0 %
Pas du tout utile	0	0 %

### Les ateliers sur plateformes (précisez lesquels vous avez suivi) vous ont-ils paru utiles ?

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Très utile	7	63.64 %
Plutôt utile	4	36.36 %
Peu utile	0	0 %
Pas du tout utile	0	0 %

### Etes-vous globalement satisfait de l'organisation (clarté des objectifs, plannings, consignes, communication, etc)

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Tout-à-fait satisfait	4	36.36 %
Plutôt satisfait	7	63.64 %
Plutôt pas satisfait	0	0 %
Pas du tout satisfait	0	0 %

### La quantité de travail à fournir vous a semblé

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Légère	0	0 %
Modérée	5	45.45 %
Importante	5	45.45 %
Trop importante	1	9.09 %

### Les enseignements sur les approches d'imagerie vous ont-ils paru utiles ?

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Très utile	5	45.45 %
Plutôt utile	5	45.45 %
Peu utile	1	9.09 %
Pas du tout utile	0	0 %

### Les séminaires de recherche vous ont-ils paru intéressants pour cette UE ?

Choix	Nombre de réponses	Ratio
Très intéressants	4	36.36 %
Plutôt intéressants	7	63.64 %
Peu intéressants	0	0 %
Pas du tout intéressants	0	0 %

## Réponse aux commentaires sur l'UE pour 2021-2022

Merci beaucoup à tous les étudiants qui nous ont fait part de leurs remarques pour cette UE !

Interprétation d'images : le format des enseignements d'histologie, apparemment apprécié, reste globalement inchangé. Le document de prérequis (acquis de licence sur les tissus fondamentaux) sera étoffé.

Démonstrations sur plateformes : elles seront reconduites grâce à la participation du CIQLE (Rockefeller), ANICAN-Image (CRCL) et CT $\mu$  (La Doua). Les étudiants de génopath pourront ainsi choisir 2 à 3 ateliers parmi : imagerie in vivo du petit animal, SPIM sur tissu transparisé, STORM, microscopie électronique à transmission, CryoEM, imagerie bi-photon live, plateforme d'histologie (scanner de lames). Un atelier confocal sera aussi proposé pour les étudiants n'ayant pas suivi l'UE Imagerie Fonctionnelle en M1 et souhaitant néanmoins se former à la manipulation d'un microscope confocal. Notez bien que ce sera le seul atelier impliquant de la manipulation d'appareil.

Certains étudiants ont regretté que les approches d'imagerie soient survolées. Attention, le but de l'UE est d'aborder les domaines d'application de nombreuses approches et les tendances actuelles du domaine pour acquérir une bonne culture générale en imagerie, mais l'idée n'est pas de rentrer dans les détails techniques de chaque approche (qui sont par ailleurs abordés dans d'autres UE du master Bio-imagerie). Les ateliers pratiques, séminaires et analyses d'article ont pour but d'aborder ces approches d'imagerie sous divers angles, pour éviter de dresser un simple catalogue des approches. Dans cette perspective, l'UE passera de 2 à 3 séminaires de recherche.

Charge de travail : la lecture d'article sera cadrée de manière à réduire le temps de préparation des TD en question.

Modalités de contrôle des connaissances : le rapport illustré sera maintenu, l'exercice incorporant une partie pratique (interprétation de lame en autonomie et prise d'images), ainsi qu'une recherche bibliographique (sélection d'articles à commenter). L'épreuve terminale, qui a lieu sous forme d'oral, sera placée début décembre, afin que les étudiants puissent bénéficier de l'expérience acquise en illustrant leur rapport.