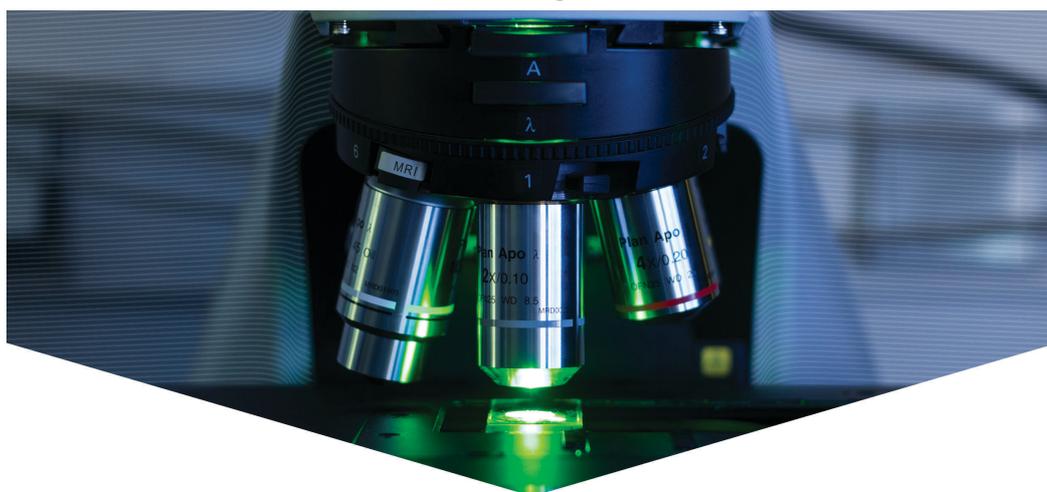


RAPPORT D'ACTIVITE 2017



FRANCE-BIOIMAGING



Montpellier Ressources Imagerie
UMS Biocampus

GENEVIEVE CONEJERO

EDOUARD BERTRAND

Introduction

p 3

MRI, plate-forme multi-sites : localisation des plateaux

Contexte régional et national

L'équipe MRI, organigramme, gouvernance

Axes stratégiques, politique scientifique

I- Départements : Microscopie optique, Microscopie électronique Cytométrie en flux, μ Tomographie RX, criblage à haut-contenu

Utilisation de la plate-forme

p 8

Par département

Par site

Enquête de satisfaction

Formations

Expertise

p 15

Recherche et Développement

p 17

Evolution de l'offre technologique

p 18

Enseignement/ Accueil stagiaires

p 18

MRI-Entreprises

p 19

II- Equipe Informatique

MRI-NET : gestion parc informatique et serveur

p 20

MRI-DEV : développement

p 21

III- Ressources Humaines

p 24

IV- Rapport financier

p 25

V- Perspectives 2018

p 27

Annexe 1 : liste des unités et entreprises utilisant les services MRI

p 28

Annexe 2 : liste des publications

p 30

INTRODUCTION

La plate-forme régionale d'imagerie Montpellier Ressources Imagerie (UMS 3426 Biocampus) offre plusieurs ressources en Imagerie, Cytométrie en flux et μ tomographie RX pour la recherche en Sciences du Vivant. Les activités de la plate-forme se déclinent en cinq départements thématiques (Microscopie optique, Microscopie Electronique, Cytométrie en flux, μ Tomographie RX, Criblage à haut-contenu), et un département transversal conduit en collaboration avec la plateforme MARS (Microscopies Avancées à Résolution Sub-diffraction) du Centre de Biologie Structurale de Montpellier. Elle dessert une communauté locale, nationale et internationale de plus d'un millier de chercheurs qui couvre la biologie animale, la biologie végétale et l'évolution. Forte d'un effectif de 35 personnes (22 ETP), elle offre un accès facilité aux techniques de pointe en Imagerie et Cytométrie en flux grâce à 80 stations de travail. L'équipe Informatique assure d'une part l'administration des systèmes et réseaux et la gestion des comptes utilisateurs et d'autre part le développement et l'évolution des outils informatiques de la plate-forme.

MRI fait partie de France-BioImaging, infrastructure nationale de recherche en imagerie pour la Biologie.

Depuis 2009, l'organisation interne de la plate-forme s'articule autour d'une démarche Qualité, utilisée comme outil de management et de gestion, d'amélioration continue du service et de développement. Les activités certifiées (LRQA) sont la mise à disposition de ressources matérielles et la réalisation de projets collaboratifs pour l'imagerie scientifique (microscopie optique et électronique, cytométrie en flux et μ tomographie RX) selon les normes ISO9001 et NFX 90-500. Toutes les actions de la plate-forme sont reliées aux axes stratégiques de la Politique Qualité (en ligne sur le site MRI) :

- (i) **Renforcer l'imagerie du vivant**, notamment en rapidité et sensibilité
- (ii) **Augmenter la résolution spatiale**
- (iii) **Accroître le débit et l'automatisation**
- (iv) **Diffuser les techniques complexes** au sein de la communauté
- (v) **Maintenir le parc à son meilleur niveau**

MRI, une plate-forme multi-sites:

Les 14 plateaux techniques de la plate-forme sont répartis sur 7 sites dans le quartier Hôpitaux-Facultés de Montpellier

Instituts accueillant les plateaux MRI

CRBM/IGMM CNRS Route de Mende

IGH et CBS CNRS Arnaud de Villeneuve

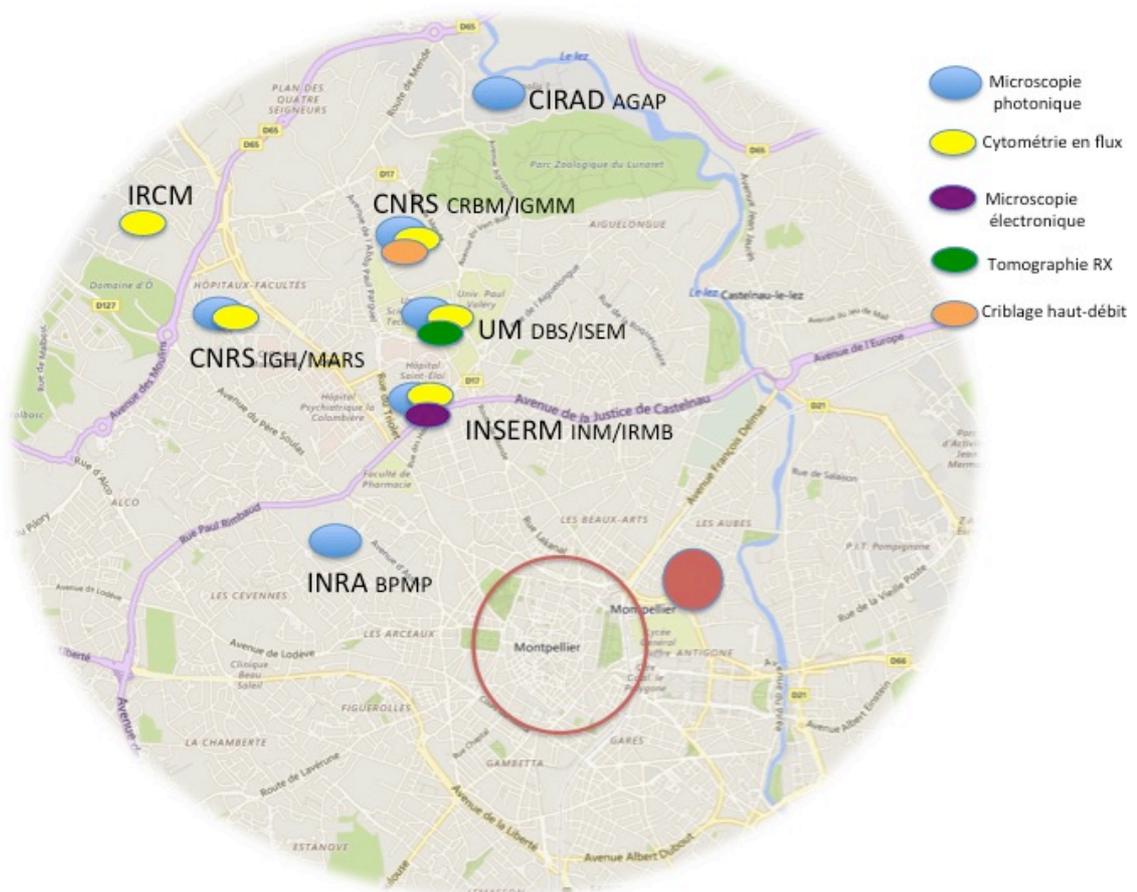
INM et IRMB INSERM CHRU Hôpital St Eloi

IRCM Centre Val d'Aurelle

Département Biologie Santé et ISEM Université de Montpellier

UMR B&PMP INRA campus SupAgro

UMR AGAP CIRAD campus Agropolis



MRI : une équipe de 34 ITA (22 ETP)

Pour former les utilisateurs sur les systèmes et les logiciels, les accompagner dans le cadre d'un projet collaboratif, maintenir les équipements à leur meilleur niveau et réaliser des projets de recherche et développement.

Personnel en charge des plateaux techniques et de l'équipe Informatique

Microscopie Optique

CRBM Virginie Georget, Sylvain Derossi, Baptiste Monterroso, Rémi Muller
IGH Marie-Pierre Blanchard, Julio Mateos-Langerak, Amélie Sarrazin, Julien Cau
INM Hassan Boukhaddaoui, Chamroen Sar
DBS-UM Vicky Diakou, Elodie Jublanc
PHIV La Gallarde Carine Alcon
PHIV-Lavalette Geneviève Conéjéro, Marc Lartaud
MARS-CBS Caroline Clerté, Jean-Bernard Fiche

Cytométrie en flux

IGMM Myriam Boyer-Clavel, Sarah Gaillac
IRMB Christophe Duperray
IRCM Naoill Abdellaoui
IGH Amélie Sarrazin
DBS Yann Bordat

Criblage haut-débit

CRBM Benoît Bordignon, Cedric Hassen-Khodja

Microscopie Electronique

INM-COMET
 Chantal Cazevielle, Alicia Caballero-Megido, Emilie Brun

Microtomographie RX

ISEM-UM Renaud Lebrun

Equipe Informatique

MRI-NET : Olivier Miquel, Sylvie Julien, Raphaël Chaudanson
MRI-DEV : Volker Bäcker, Eric Lanave, Andrea Falconi

CORRESPONDANTS

Responsable Management Qualité : Amélie Sarrazin

Suivi du budget : Marie-Pierre Blanchard

Formations : Vicky Diakou

R&D : Julio Mateos-Langerak

Gestion comptes utilisateurs, Communication-web : Sylvie Julien

Contexte régional et national

France BioImaging (<https://france-bioimaging.org/>) est une infrastructure nationale dédiée aux techniques en imagerie en biologie, composée de 5 nœuds (Paris-Centre, Paris-Sud, Bordeaux, Marseille, Montpellier)

Le nœud **Montpellier–FBI**, créé en 2011, regroupe 3 plates-formes, MARS (CBS), MRI et IPAM (Imagerie du petit animal), ainsi que des équipes de recherche. Le principal objectif de ce nœud est de développer et de mettre à disposition de la communauté scientifique, des systèmes de microscopie avancée dans les domaines de la super-résolution (WP 1), le criblage haut-débit (WP 2) et l'optogénétique (WP 3).

MRI participe également au WP 4 : BioImage Informatics, Image Processing & Data Management, et au WP 5 : Dissemination, Training and Technological transfer

La gouvernance du nœud Montpellier est assurée par un bureau et un comité de pilotage local.

GOUVERNANCE MRI

La gouvernance de la plate-forme est assurée par son comité de direction, qui se réunit tous les 2 mois, du comité de pilotage (instance décisionnelle composée des directeurs d'unités) deux fois par an et du comité d'orientation scientifique (instance prospective composée d'experts en Imagerie Cellulaire) une fois par an.

Gouvernance

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE	Edouard Bertrand
RESPONSABLE OPERATIONNEL	Geneviève Conéjéro

COMITE DE DIRECTION

Edouard Bertrand, Geneviève Conéjéro, Marie-Pierre Blanchard, Amélie Sarrazin, Vicky Diakou, Virginie Georget, Hassan Boukhaddaoui, Carine Alcon, Caroline Clerté, Renaud Lebrun, Benoît Bordignon, Myriam Boyer-Clavel, Naoill Abdellaoui, Christophe Duperray, Yann Bordat, Chantal Cazevielle, Volker Bäcker et Olivier Miquel

COMITE DE PILOTAGE

Anne Debant,, Mireille Rossel, Agnès Mignot, Catherine Braun-Breton, Georges Lutfalla, Anne Bonnieu, Jean-Luc Puel, Bernard Klein, Claude Sardet, Christian Jorgensen, Mireille-Ange Pistre, Gaetan Berthaud, Jean-Philippe Pin, Monsef Benkirane, Anne-Marie Martinez, Serge Roche, Marcello Nollman, Alexandre Philips, Marc Piechaczyk, Christian Roumestand, Jean-Michel Mesnard, Emmanuel Guiderdoni, Alain Gojon, Laurent Journot, Geneviève Conéjéro et Edouard Bertrand.

COMITE D'ORIENTATION SCIENTIFIQUE

Cyril Favard, Cécile Gauthier, Laurent Lecam, Patrick Lemaire, Michel Eybalin, Alexandre Martinière, Philippe Pasero, Rodolphe Tabuce, Naomi Taylor, Nicolas Tricaud, Jean-Luc Verdeil, Geneviève Conéjéro et Edouard Bertrand.

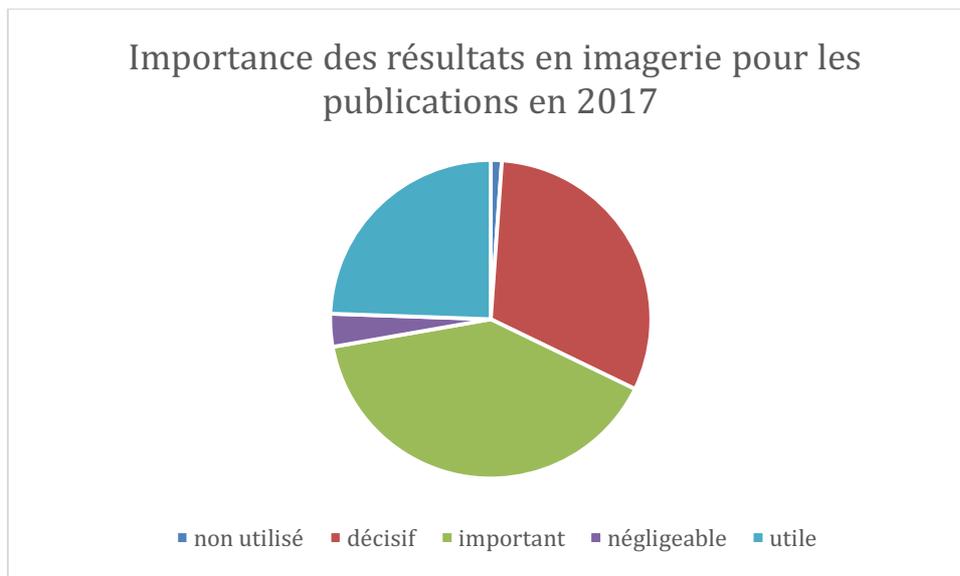
I-Départements : Microscopie Optique, Criblage à haut-contenu, Microscopie Electronique, Cytométrie en flux et μtomographie RX

Les **827** utilisateurs actifs en 2017 proviennent de 47 laboratoires, ainsi que de 13 entreprises.

Tutelles des laboratoires publics : CNRS, INRA, INSERM, CHU, CIRAD, IFREMER, IRD, SupAgro, ENSCM, LIRMM et les universités de Montpellier et Nîmes (liste des laboratoires de recherche et des entreprises privées en annexe 1)

81 publications citent et/ou remercient MRI et son personnel (Annexe 2).

Les résultats obtenus sur les équipements MRI ont été importants ou décisifs pour leurs publications dans 64 % des articles recensés en 2017.



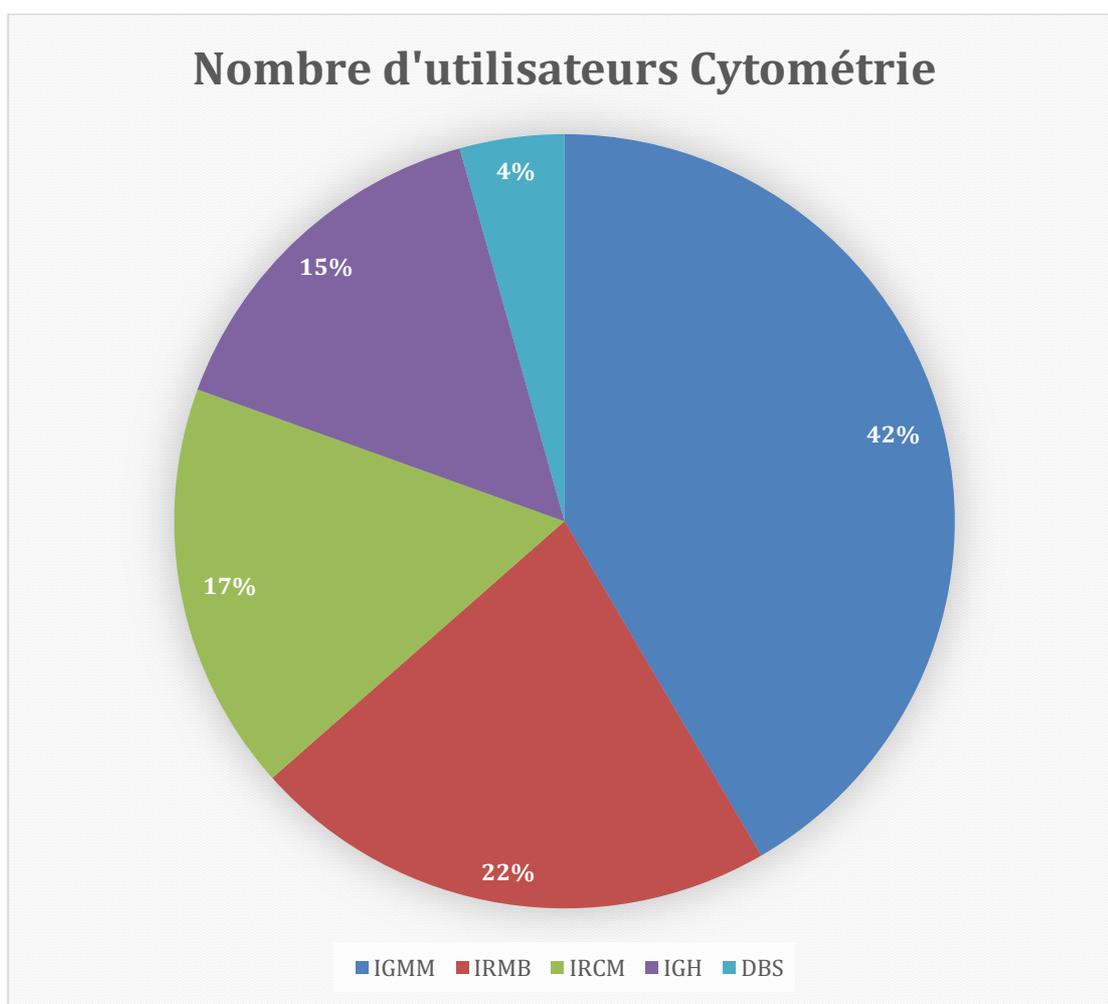
Répartition des utilisateurs et des heures d'utilisation par département et par site

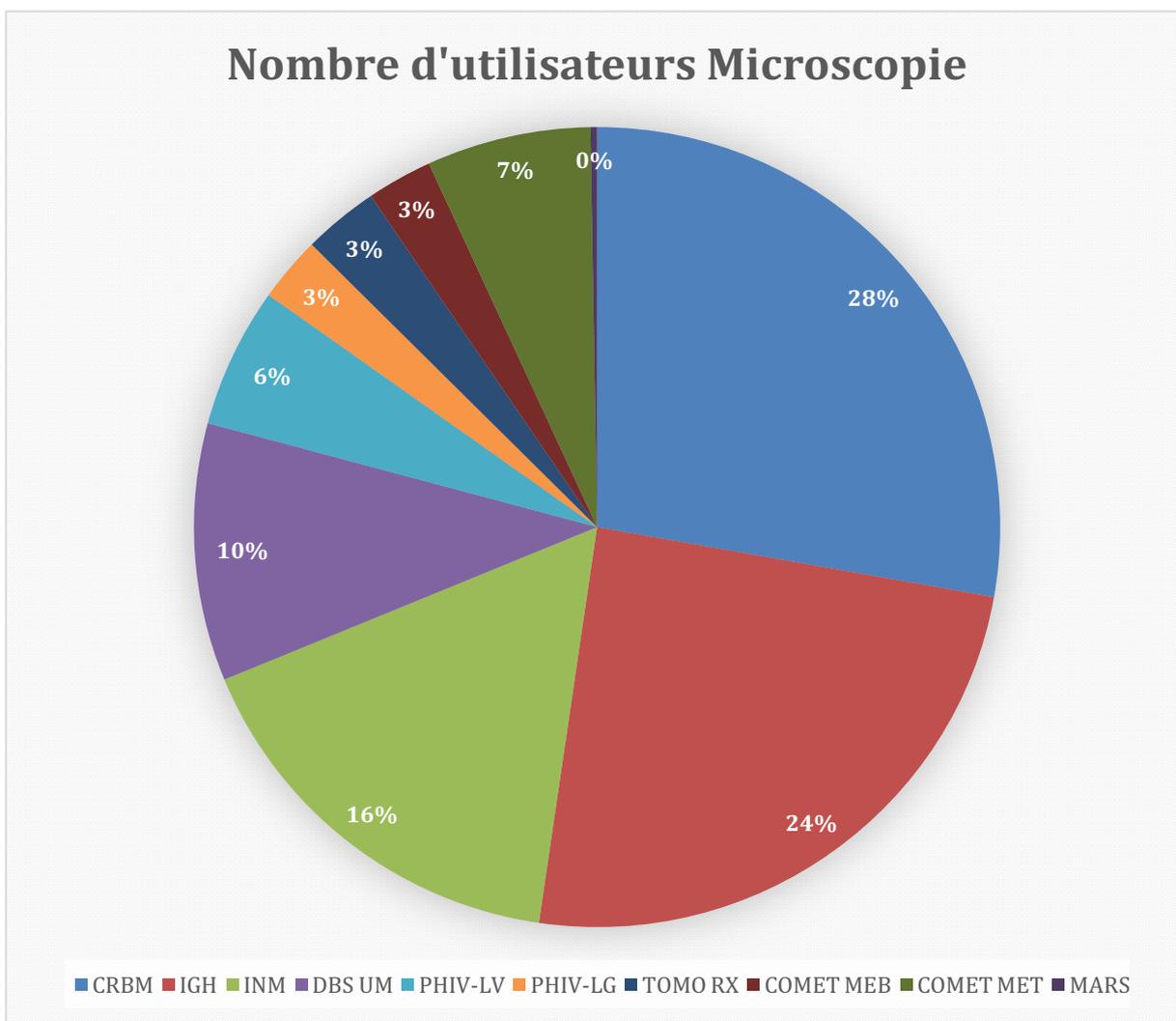
Nombre d'utilisateurs

Les systèmes de microscopie optique et de cytométrie en flux sont utilisés respectivement par 759 et 416 utilisateurs, un grand nombre d'utilisateurs utilisant les deux domaines technologiques. Ils sont 3 à utiliser les équipements du plateau MARS et 22 le μtomographe-RX. Enfin 50 personnes ont utilisé le plateau de microscopie électronique.

Le nombre total d'utilisateurs est en augmentation de 4 % par rapport à 2016.

CYTOMETRIE : 416 utilisateurs (50,3 % du total)

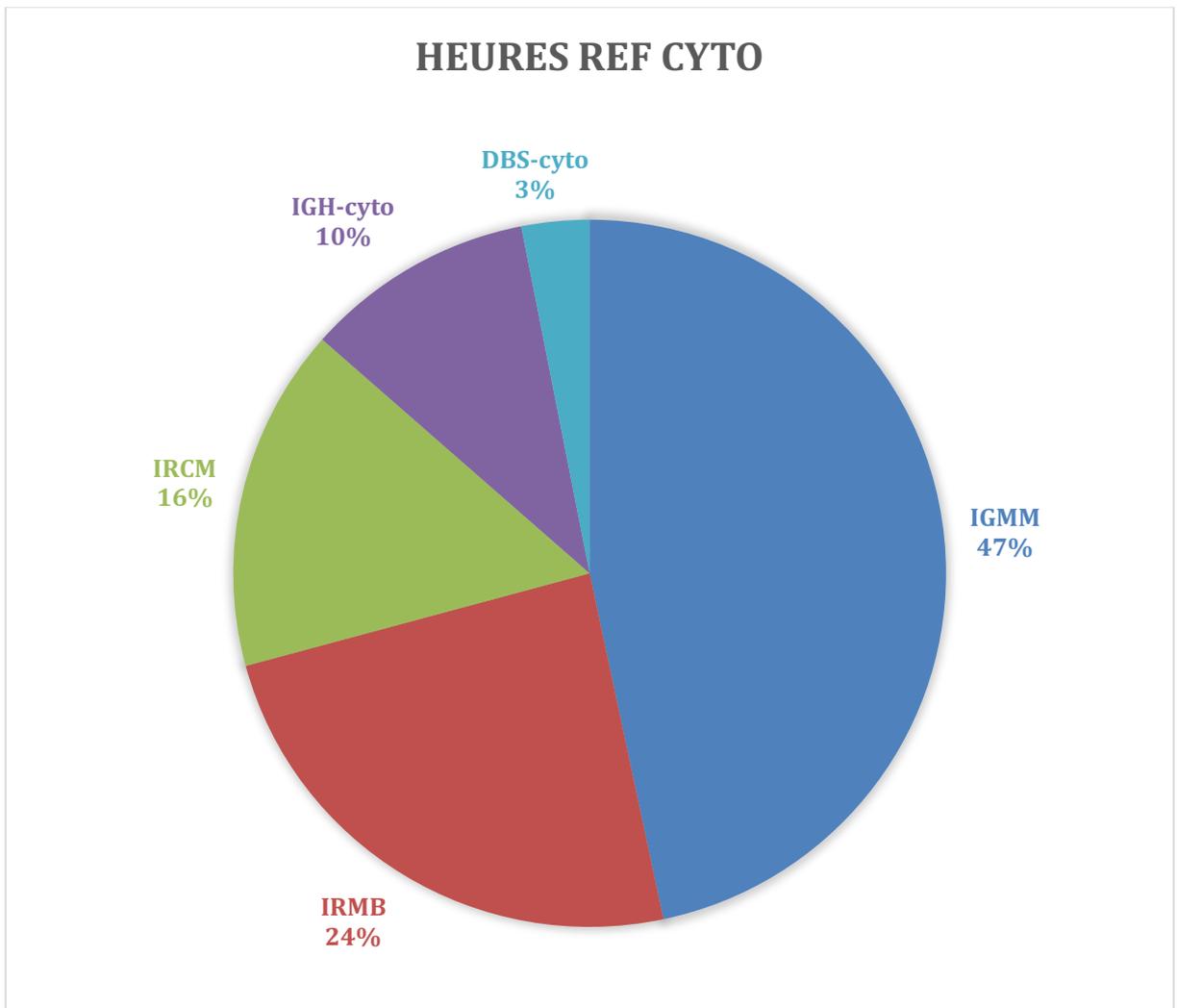


MICROSCOPIE OPTIQUE : 759 utilisateurs (91,8 % du total)

Utilisation en heures : tous départements confondus, 43474 heures réelles ou 24428 heures de référence, soit une augmentation de 9,3 % par rapport à 2016.

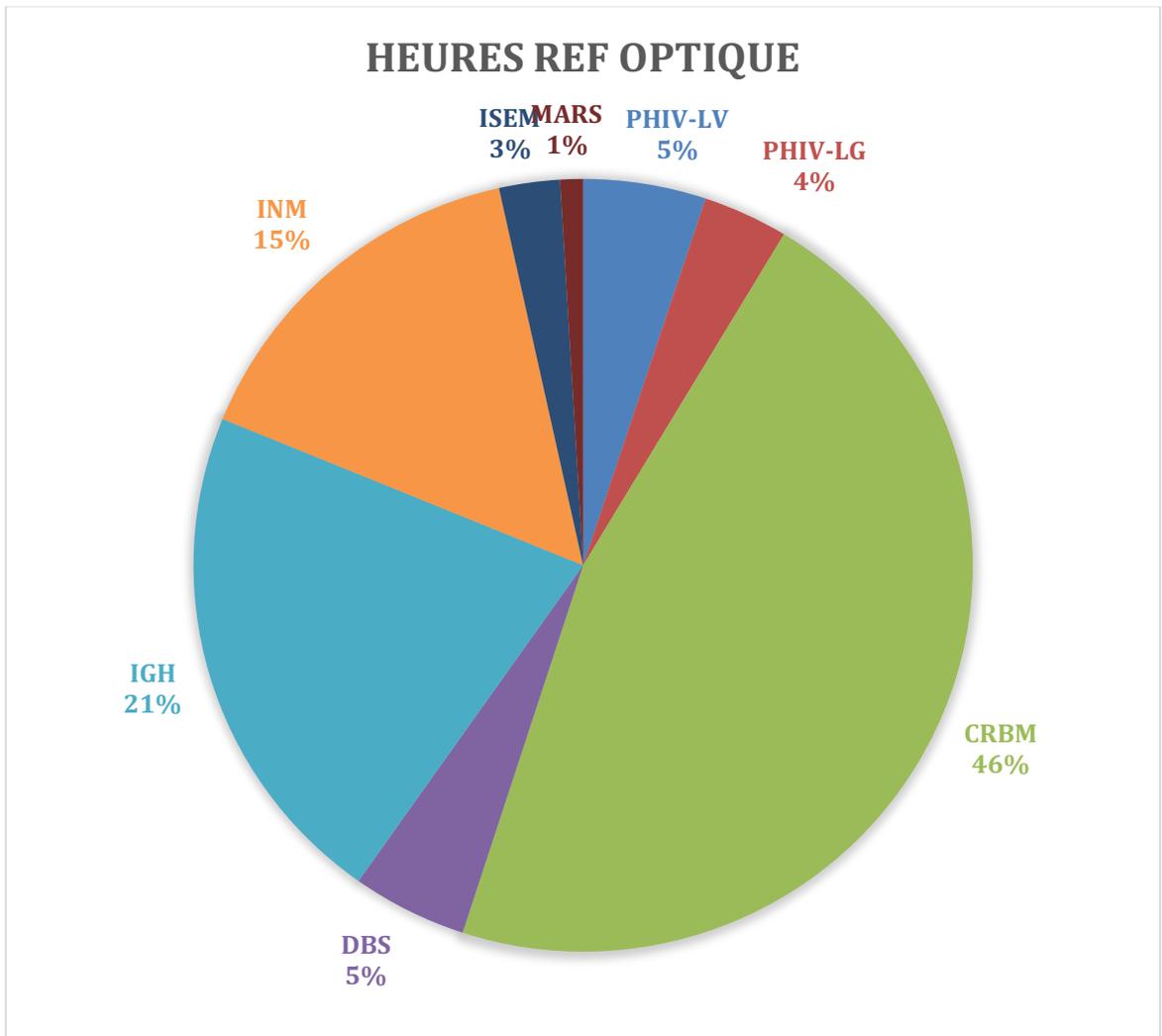
CYTOMETRIE : 6465 heures de référence (26,5 % du total) ou 8952 heures réelles
Le plateau de l'IGMM est le plus utilisé.

Le tri cellulaire représente 1962 heures réelles ou 1327,5 heures de référence, soit 22 % des heures de cytométrie, pour 157 utilisateurs soit 37,7 % des utilisateurs de cytométrie en flux.



MICROSCOPIE OPTIQUE : 17764 heures de référence (72,7 % du total) ou 34522 heures réelles
Le nombre d'heures réelles réalisées en microscopie optique est en augmentation de 9% par rapport à 2016. Le plateau du CRBM est le plus utilisé.

L'analyse d'images (883,6 heures de référence) représente 3,6 % du total des heures réalisées en microscopie Optique et tomographie RX.



ENQUETE DE SATISFACTION DES UTILISATEURS

379 personnes ont donné une réponse complète à l'enquête, soit 47,5 % des utilisateurs actifs. Ces personnes sont représentatives de l'ensemble des utilisateurs de MRI en terme d'organismes d'origine (CNRS, INSERM, IRD, INRA, Universités, CIRAD, CHU) et de statut (chercheur, ingénieur, étudiant).

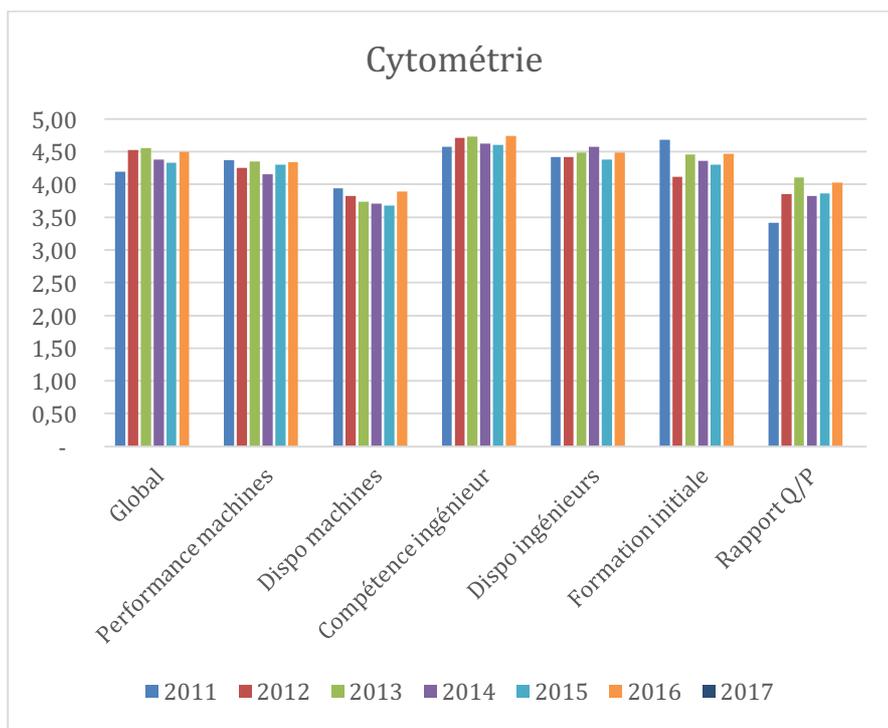
Résultats de l'enquête annuelle 2017 et en comparaison avec les 6 années précédentes :

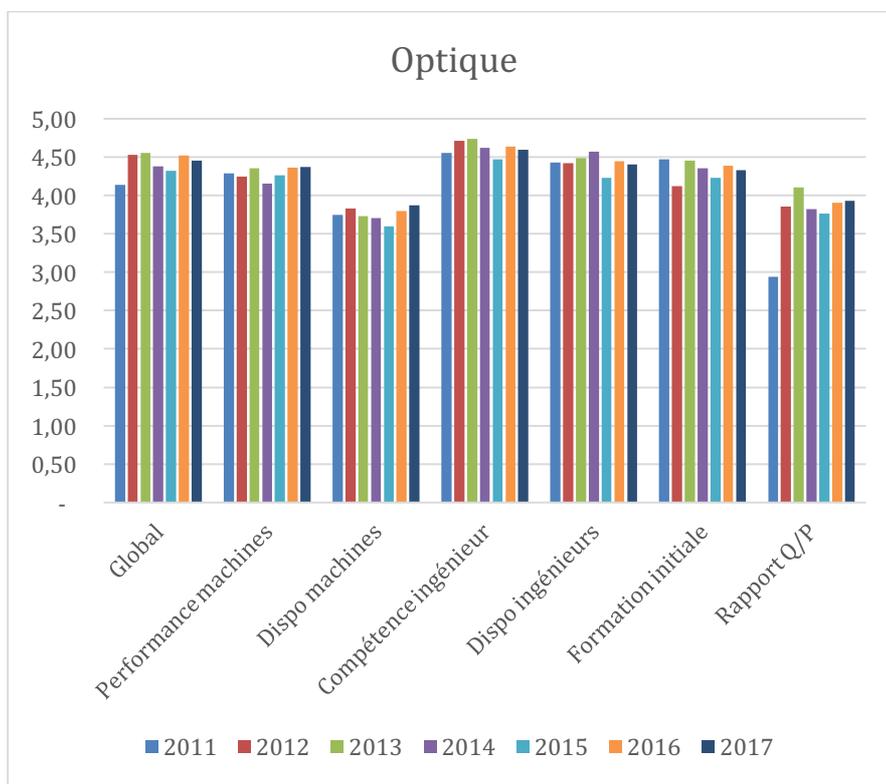
Les histogrammes ci-dessous montrent que les utilisateurs sont globalement très satisfaits des services proposés, des performances des équipements et de l'expertise des ingénieurs (note 4,42/5).

La disponibilité des équipements qui a été longtemps le point le plus mal noté depuis 2011 (tout en restant dans une note de satisfaction au-dessus de la moyenne : 3,9/5 pour le public, 4,2/5 pour le privé) s'améliore tant en microscopie qu'en cytométrie. La compétence des ingénieurs est le critère qui apporte le plus de satisfaction et reste stable par rapport à 2016 (4,6/5).

MRI prend en compte ces résultats afin d'améliorer les services proposés. Plusieurs projets d'équipements ont été finalisés en 2017 afin de s'adapter à la demande croissante des équipes de recherche.

Enfin, le coût de l'heure de référence (utilisation d'une heure d'un confocal multi-détecteurs) était inchangé depuis février 2012, mais face à l'augmentation du coût de la maintenance, les tarifs par appareil ont été augmentés de 2,5% en 2017. Le coût d'utilisation de chaque appareil est affiché sur la page correspondante du site web. Différentes solutions ont été mises en place pour faciliter l'accès aux appareils (tarif réduit entre 20h et 8h à 25% du coût affiché, tarif dégressif de -5% et -10% pour des volumes commandés de plus de 100 et 200h de référence respectivement, ajustement des tarifs de certains équipements).





MRI FORMATIONS

Formations annuelles à destination des utilisateurs

Le personnel MRI réalise chaque année des formations académiques en liaison avec les services de formation permanente des tutelles :

-Les bases de la microscopie optique: 12 participants, 4 jours

-Analyse d'images avec ImageJ : 12 participants, 3 jours.

-Programmation de macros ImageJ pour l'analyse d'images en biologie : 12 participants, 3 jours

Les utilisateurs bénéficient également d'une formation individuelle gratuite avant la première utilisation des équipements pour une mise en autonomie. Cette formation a bénéficié à **504** personnes (une même personne pouvant être formée à différentes stations de travail).

Formations du personnel MRI

En 2017, **36** formations ont été suivies au total par le personnel MRI.

Ces formations permettent de développer la compétence et la polyvalence des ingénieurs et s'inscrivent dans différentes actions :

- maîtriser l'utilisation d'un appareil ou d'un logiciel

- développer ses connaissances pratiques et théoriques autour d'une méthodologie

- répondre aux besoins réglementaires ou d'hygiène et sécurité.

Les compétences de chaque ingénieur sont inscrites dans un tableau récapitulatif, mis à jour annuellement afin de pouvoir répondre aux demandes des utilisateurs

MRI EXPERTISE/PROJETS COLLABORATIFS

Les ingénieurs des départements Optique, Cytométrie et μ Tomographie RX sont co-auteurs de **15** publications scientifiques dans des revues à comité de lecture (Annexe 3). Ils/elles accompagnent certains projets scientifiques à différents niveaux (mise au point méthodologique, interprétation des résultats avec les utilisateurs, dans le cadre ou non d'un projet collaboratif).

Criblage à haut-contenu (plateau HCS CRBM)

Quatre projets initiés précédemment dont deux en phase de finalisation et 6 nouveaux projets de criblage en 2017

- 1/ Identification de couples Receptor Binding Domain (RBD) et récepteurs spécifiques associés Solute Carrier (IGMM). Deux cribles complets imagés au Cellomics et analyses statistiques.
- 2/ Identification des gènes impliqués dans l'infection cellulaire de la bactérie *Coxiella Burnetii* via un criblage de mutant et de siRNA (IRIM).
- 3/ Etude de résistances aux traitements anti-tumoraux de références d'une banque de cellules cancéreuses (SIRIC/IRCM). Comparaison en cours entre deux appareils, le Cellomics et le Celligo pour la mesure de foyers de stress réplicatifs (H2AX).
- 4/ Identification de gènes impliqués dans la différenciation des ostéoclastes grâce à l'utilisation de siRNA (CRBM). Analyse d'images spécifique sur CellProfiler du fait de la complexité de structure des ostéoclastes et réalisation d'une classification semi-supervisée des paramètres extraits de l'analyse de CellProfiler avec la technique « random forest » via le logiciel R.
- 5/ Identification des inhibiteurs de l'activité du protéasome 20s par un crible de la banque Prestwick (1280 molécules) format 384 puits (CRBM) avec analyse statistique complète (z-score).
- 6/ Démarrage de nouveaux projets sur des virus de la grippe et du VIH avec l'IRIM pour l'utilisation de la banque Prestwick en condition L2. Objectif : trouver des inhibiteurs de l'infection virale (entrée, insertion, réplication).

Super-résolution PALM (plateau transversal MRI-MARS) : **trois projets**

1/ Etude de la motilité chez la bactérie *Myxococcus xanthus* avec la technique d'imagerie TIRF : comprendre comment la machinerie de motilité s'articule chez la bactérie *Myxococcus xanthus* et permet le déplacement des cellules par « gliding ». Cette technique permet d'imager spécifiquement des protéines d'intérêt dans la membrane basale, comprendre comment leurs localisations spatiales sont corrélées avec le mouvement des bactéries au cours du temps et identifier le rôle de chacune dans l'assemblage de la machinerie et son bon fonctionnement. (Collaboration CBS et Laboratoire de Chimie Bactérienne, CNRS Marseille)

2/ Etude de l'organisation et la dynamique de l'aquaporine AtPIP2;1 en présence de stress oxydatif chez *Arabidopsis thaliana* en utilisant la technique de « single particle tracking PALM » : UMR B&PMP (INRA-CNRS-Supagro-UM).

3/ Ultrastructure des domaines chromatiniens par microscopie dSTORM (IGH)

Multiphoton excitation FCS (plateau transversal MRI-MARS): **trois projets**

1/ Dynamique et mécanismes de dimérisation et d'encapsidation du génome du VIH-1 : localisation et quantification de la dimérisation du génome du virus dans les cellules humaines par Cross corrélation grâce à deux marqueurs (GFP et mcherry) sur les ARN viraux (IRIM, IGMM et CBS).

2/ Etude de la stoechiométrie des GPCR de classe C dans les cellules neuronales. La technique du N&B est une technique de microscopie basée sur la fluctuation de fluorescence qui permet de mesurer, sur une pile de clichés de microscopie confocale à balayage laser, la Brilliance moléculaire d'un fluorophore et son Nombre absolue à l'intérieur d'un très petit volume de détection, afin de caractériser l'organisation spatiale des différents états d'oligomérisation de ces récepteurs dans les neurones.

3/ FCS et FLIM : étude des changements spatio-temporels des ROP lors de leur activation dans la plante *Arabidopsis thaliana* (réponses rapides à des stimuli). Signal integration by Rho GTPases: monitoring Rho-Of-Plant signaling activity in response to multiple stimuli by ratiometric FRET-based sensors (UMR B&PMP (INRA-CNRS-Supagro-UM).

Imagerie confocale /multiphoton (plateau MRI-PHIV-Lavalette) : deux projets

-Projet APOMOVIE, Live Imaging of Reproductive Development in Sexual and Apomictic Grasses (Agropolis fondation, UMR DIADE, IRD) étude sur le maïs avec le microscope multiphoton équipé de l'automate Serial Block Face Imaging (plateau MRI-PHIV-Lavalette co-coordonateur du projet)

-ANR MOBIFER (INRA, UMR B&PMP), Dynamique de la sécrétion de coumarines dans le sol par les plantes pour améliorer la nutrition en fer. Etude des composés phénoliques chez d'*Arabidopsis thaliana* sous carence en Fer par analyse spectrale *in vivo* (plateau MRI-PHIV-Lavalette partenaire du projet).

MRI RECHERCHE & DEVELOPPEMENT

Le suivi de ces projets est réalisé sur RedMine

OMX-T (MRI-IGH) : microscope super-résolution 3D-SIM

L'OMX-T est un microscope de super-résolution 3D-SIM « fait maison » développé initialement à l'Université de California par le Pr. John Sedat et actuellement en développement à l'université d'Oxford dans la plate-forme de microscopie avancée 'Micron'. Ce microscope est une évolution de l'OMX, une version commerciale disponible sur le plateau MRI-IGH. L'OMX-T permet une imagerie plus rapide et de plus grande qualité encore que l'OMX : super-résolution à la vitesse d'une pile 3D par seconde (60x fois plus vite que l'OMX actuel), et champ plein à plus de 10 piles 3D par seconde (amélioration d'un facteur 10). MRI est en contact avec le Pr. John Sedat (UCSF) et Ilan Davis (Oxford University) pour pouvoir dupliquer ce prototype.

La première phase de la duplication est terminée. Une fonctionnalité d'imagerie multi-couleurs est en place avec une vitesse d'acquisition de 3 volumes par seconde.

MRI est impliqué dans le développement d'un logiciel d'acquisition open-source. Cette plateforme permettra le pilotage des microscopes en utilisant Python comme langage de programmation.

OMERO (MRI-IGH, MRI-DEV):

Développement d'un module de téléchargement des données hors connexion afin que les utilisateurs puissent transférer leurs données gratuitement hors connexion: OMEMO-Smuggler. Ce module a été implémenté sous la forme d'une architecture de systèmes réactifs ('reactive systems architecture').

Ce développement contribuera de façon importante à l'évolution de la plateforme OMEMO comme système de traitement automatisé des images, réactif, robuste et évolutif avec le nombre croissant de la taille des données. Cela permettra, dans un futur proche, l'implémentation d'une plateforme 'web' pour télécharger les images.

OMERO-smuggler a été testé largement sur le plateau de l'IGH puis déployé sur tous les plateaux.

Core Facility Management System : cf MRI-DEV page 21

EVOLUTION DE L'OFFRE TECHNOLOGIQUE

Nouveaux équipements/Jouvence:

Le parc matériel confié pour gestion à la plate-forme s'est agrandi en 2017 de nouveaux équipements pour mieux répondre aux demandes des équipes de recherche et selon les axes stratégiques de la plate-forme

Axes « Renforcer l'imagerie du vivant » et « Augmenter la résolution spatiale »

- un vidéomicroscope dédié à l'optogénétique et un microscope confocal à haute résolution (technologie Airyscan) au CRBM
- un microscope à feuille de lumière à l'INM
- un microscope confocal à super-résolution (technologie STED) à l'IGH

Axe « Accroître le débit et l'automatisation »

- un scanner de lames avec fluorescence à l'INM

Axe « Maintenir le parc à son meilleur niveau »

- un microscope à épifluorescence à PHIV-Lavalette
- un trieur de cellules à l'IGH
- un micro-tomographe-RX à l'ISEM

MRI ENSEIGNEMENT/ACCUEIL STAGIAIRES

Intervention du personnel dans le cadre d'enseignements magistraux en Licence et en Master : Cours biologie cellulaire en licence microbiologie (IUT, TP), cours Imagerie Cellulaire Végétale Ecole Doctorale SIBAGHE Université Montpellier.

Les étudiants en Master peuvent réaliser leur stage au sein de la plate-forme MRI.

MRI COMMUNICATION ANIMATION WORKSHOPS JOURNEES THEMATIQUES, VEILLE TECHNOLOGIQUE

Organisation d'animations et de présentations de la plate-forme à destination des personnels des instituts hébergeant un plateau ou non (retraites, séminaires internes, séminaire de présentation) : présentation de l'offre technique locale aux personnels des unités et des personnels des tutelles (journées nouveaux entrants)

Participations, interventions ou organisations par le personnel de la plate-forme

Au niveau local :

- Cours et formations (super-résolution, microscopie en biologie cellulaire, cycle cellulaire, microbiologie des eucaryotes)

Au niveau régional :

Suite à la fusion des régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées, les deux plates-formes MRI et TRI se sont rencontrés à Montpellier en septembre 2016 afin de se coordonner et mettre en place des actions communes (formations) ou collaborations. En septembre 2017, une nouvelle réunion de présentations et de discussions a rassemblé le personnel des plates-formes de Toulouse, Montpellier,

Banyuls et Perpignan. Un comité de coordination (directions des 2 entités) a été mis en place pour préparer les projets de financements régionaux pour des équipements en microscopie ou cytométrie.

Au niveau national

- Animation et participation aux Journées thématiques du groupe de travail Imagerie Fonctionnelle de la Plante (GDR-MIV) à Gif/Yvette (CNRS)
- Participation aux Assises des plates-formes réseau RTmfm à Marseille Luminy
- Organisation de l'Ecole thématique Transports Membranaires chez les Plantes, Montpellier
- Participation au congrès de la Société Française de Microscopie (Bordeaux) et aux journées du RCCM (Roscoff)
- Participation aux Journées IQUARE (Qualité, RMQ IBiSA)
- France BioImaging : Hackathon of the IPDM (Image processing and data management)

Au niveau international

- NeuBIAS kickoff meeting, Bruxelles
- NeuBIAS Taggathon and workgroup meeting, Barcelone
- OME user meeting (Paris)

MRI ENTREPRISES

Le service des relations avec les entreprises, MRI-Entreprises, a pour mission d'une part de créer, via différents réseaux, des échanges avec le tissu économique régional afin de rendre visible les activités de la plateforme et d'autre part de représenter MRI dans les structures et instances qui relient la recherche académique au secteur économique.

Treize sociétés ont utilisé les équipements MRI en 2017

Ciloa, Sensorion, Sys2Diag, NovaGray, Cilcare, MedinCell, Artima, Biopark-Archamps technopole, Histalim, BETA-INNOV, Surgi Mab et Mac Cormick

II- MRI Informatique

L'équipe MRI-Informatique est composée de deux services, MRI-NET, administration systèmes, réseaux et gestion de parc et MRI-DEV qui apportent une offre complète de développement logiciel sur mesure jusqu'à la mise en production des applications.

1) MRI-NET

Olivier Miquel, Administrateur Système et Réseau, **Raphaël Chaudanson**, gestionnaire du parc informatique et **Sylvie Julien**, gestion des comptes utilisateurs, communication web.

MRI-NET assure les missions d'exploitation et d'évolution de l'infrastructure informatique (réseau et services réseaux, serveurs de données, serveurs de calcul, serveur de sauvegarde, poste de travail, d'acquisition et d'analyse des données) et de support aux utilisateurs.

MRI-NET suit l'exploitation des 80 postes d'acquisition et/ou d'analyse scientifiques mis à disposition des utilisateurs et a pour mission de les maintenir et de les intégrer dans les plateaux techniques en accord avec leurs règles de sécurité locale établies par les organismes de tutelles.

D'autre part, MRI-NET assure la gestion des comptes utilisateurs (création ou modifications des comptes, affectation des heures achetées sur les comptes, rapports d'utilisation des systèmes).

Quelques chiffres pour 2017

Utilisateurs actifs : 827

Nouveaux utilisateurs : 358

Serveurs : 50 (exploitation, gestion de la sécurité, évolution, maintenance et services)

Jouissance de stations d'acquisition / analyse : 11

Jouissance de serveurs : 3

Stations déconnectées du comptage : 11

Systèmes ajoutées au comptage : 13

Espace de Stockage total (Données utilisateurs + Sauvegardes) : 239 To

Nombre de visite du site web : 487 779

Nombre de pages vues : 994 851

Nombre de To téléchargés via le site : 1,8 To

Jouissance des serveurs et du parc machines en 2017

Pour maintenir les systèmes à leur meilleur niveau, MRI s'est engagée dans une politique de jouissance avec un renouvellement systématique des postes tous les 5 ans.

Système de transfert des données à partir d'un poste d'acquisition : le sFTP (20 To).
MRI a proposé aux unités de recherche de libérer ce serveur des données accumulées depuis plus de 2 ans et d'utiliser préférentiellement le serveur OMERO.

Licences

MRI-NET fait évoluer chaque année l'ensemble des licences disponibles (Imaris, Definiens, Matlab, Huygens) sur le serveur de licences.

OMERO

MRI mets à disposition des utilisateurs le logiciel open-source OMERO, permettant de visualiser, organiser, analyser et partager les données issues de la microscopie.

<http://www.openmicroscopy.org/>

Les ingénieurs MRI peuvent former les utilisateurs à ce logiciel.

2) MRI-DEV : Volker Bäcker, Eric Lanave, Andrea Falconi.

Les principaux projets du service MRI-DEV portent sur le développement d'outils pour l'analyse d'images et les outils de gestion. L'équipe a continué à adapter le logiciel OMERO aux besoins de MRI en vue de son déploiement sur la plate-forme et a continué la refonte totale de sa plate-forme de gestion, les outils permettant de suivre l'utilisation de chaque station de travail et d'assurer en temps réel le paiement de sa principale prestation, et de gérer la base de données des utilisateurs. Ces outils seront ensuite proposés aux autres plates-formes de l'UMS Biocampus. Le déploiement est prévu au premier semestre 2018.

2-1 Outils de gestion: Core Facility Management System

Objectif : développer un système de gestion robuste et modulable avec les fonctionnalités nécessaires à la gestion de la plate-forme et transposable à d'autres plates-formes.

Présentation à la journée Biocampus ainsi que pendant la reunion MRI-TRI (Toulouse Réseau Imagerie) et intégration dans la demarche Qualité.

Ce système est constitué de composants Open-Source (réservation en ligne, assistance) et de composants développés en interne (qualité, administration, édition de rapports)

Exemples:

- Développement d'une application-web de management avec des module pour le management de l'application, groupes et crédits utilisateurs, autonomie des utilisateurs, catégories de ressources
- Développement d'un serveur pour alimenter les comptes utilisateurs après l'achat des heures, le comptage automatique et le calcul des tarifs par système
- Connexion du CFMS au système de reservation basé sur le logiciel Booked utilisant le protocole REST
- Développement du CFMS client, programme Java sur tous les postes permettant de suivre leur utilisation

Portail Biocampus

Ce portail permet de gérer les utilisateurs de toutes les plates-formes de l'UMS Biocampus avec une inscription/authentification unique. Le premier portail développé en 2014 a été mis à jour et modifié (maintenance des serveurs, interface simplifiée pour l'utilisateur, migration de l'application sur une version plus récente de php, corrections de bugs, préparation de la fusion puis de la migration de LDAP MRI vers LDAP Biocampus, rédaction de la documentation)

2-2 ImageJ Macro Tools and Image Analysis Consulting

32 demandes pour des questions d'analyse d'images ont été traitées, pour 18 laboratoires (IGMM, CRBM, MRI, UM, INM, INRA, Supagro, IRD, Sensorion, DZNE (DE), University of Newcastle (AU), Newcastle University (UK), Università di Udine (IT), University of Illinois at Chigago (USA), Wageningen University (NL), Max Planck Institute (DE), TH Köln (DE), University of Keele (UK)).

Quelques exemples:

- Images de microscopie électronique à transmission du nerf optique, calcul du g-ratio des axons (rapport du diamètre intérieur et du diamètre extérieur de la gaine de myéline).
- Lipid Droplets Tool : permet de segmenter les gouttes de lipides colorées par Bodipy.
- Root Hair Tools: mesure du diamètre de la racine et la densité du chevelu racinaire

Les outils développés peuvent être téléchargés ici:

<http://dev.mri.cnrs.fr/projects/imagej-macros/wiki/Help>

Poster présenté à la journée Biocampus le 10 novembre 2017:

New FIJI Toolsets for Bioimage Analysis, 1DOI10.13140/RG.2.2.15064.60167

Les outils d'analyse créés par Volker Bäcker sont cités dans 7 publications en 2017

Saini, M., Verma, A., and Mathew, S.J. (2018). [SPRY2 is a novel MET interactor that regulates metastatic potential and differentiation in rhabdomyosarcoma](#). Cell Death & Disease 9.

Sociale, M., Wulf, A.-L., Breiden, B., Klee, K., Thielisch, M., Eckardt, F., Sellin, J., Bülow, M.H., Löbbert, S., Weinstock, N., et al. (2018). [Ceramide Synthase Schlank Is a Transcriptional Regulator Adapting Gene Expression to Energy Requirements](#). Cell Reports 22, 967–978

Fung, E., Richter, C., Yang, H., Schäffer, I., Fischer, R., Kessler, B.M., Bassermann, F., and D'Angiolella, V. (2018). [FBXL13 directs the proteolysis of CEP192 to regulate centrosome homeostasis and cell migration](#). EMBO Reports e44799.

Sun, X., Wang, S.C., Wei, Y., Luo, X., Jia, Y., Li, L., Gopal, P., Zhu, M., Nassour, I., Chuang, J.-C., et al. (2017). [Arid1a Has Context-Dependent Oncogenic and Tumor Suppressor Functions in Liver Cancer](#). Cancer Cell 32, 574–589.e6.

Chulkina, M., Negmadjanov, U., Lebedeva, E., Pichugin, A., Mazurov, D., Ataulkhanov, R., and Holmuhamedov, E. (2017). [Synthetic peptide TEKKRRETVEREKE derived from ezrin induces differentiation of NIH/3T3 fibroblasts](#). European Journal of Pharmacology 811, 249–259.

Sawamiphak, S., Kontarakis, Z., Filosa, A., Reischauer, S., and Stainier, D.Y.R. (2017). [Transient cardiomyocyte fusion regulates cardiac development in zebrafish](#). Nature Communications 8.

Hauck, P.M., Wolf, E.R., Olivos, D.J., Batuello, C.N., McElyea, K.C., McAtarsney, C.P., Courmoyer, R.M., Sandusky, G.E., and Mayo, L.D. (2017). [Early-Stage Metastasis Requires Mdm2 and Not p53 Gain of Function](#). Molecular Cancer Research 15, 1598–1607.

Neubias Benchmarking Workgroup

L'objectif de ce groupe de travail est de fournir aux biologistes et aux spécialistes de l'analyse d'image, la possibilité d'effectuer une évaluation comparative des outils de flux d'analyse d'images à

partir d'un outil Web. V Bäcker a développé l'architecture pour cette évaluation comparative en y ajoutant certains exemples comme la colocalisation et la segmentation des clusters de noyaux.

Jusqu'en 2020, ce groupe de travail fera partie du moteur de recherche BISE (Bio Imaging Search Engine) : <http://www.biii.eu/>

Conferences, Meetings and Workshops Neubias

11.02-16.02 NeuBias training school, tagathon and conference in Oeiras/Lisbon

25.04-27.04 Neubias WG5 meeting in Liège, benchmarking with cytomine

11.09-14.09 Neubias Taggathon Gothenburg

2-3 OMERO Smuggler (batch-import and messaging queue)

Ce module a été développé pour permettre aux utilisateurs de transférer les images acquises en dehors de toute session payante : importation des images par lots dans la base de données d'images OMERO. Une fois le téléchargement commencé, l'utilisateur peut fermer sa session.

L'application est maintenant déployée sur tous les plateaux.

Code source et documentation

<https://github.com/c0c0n3/ome-smuggler>

<http://c0c0n3.github.io/ome-smuggler/docs/content/>

MRI a rejoint le consortium OMERO : participation au développement d'OMERO et à sa maintenance.

III- RESSOURCES HUMAINES

- CDD

Sur les 34 personnels travaillant pour MRI en 2017, 10 sont en CDD (8,3 ETP)

- Trois assistants-ingénieurs dans l'équipe Informatique :

Un gestionnaire du parc informatique (ressources propres MRI)

Un développeur pour les outils de gestion (co-financement MRI, Biocampus)

Un développeur pour OMERO (ressources propres MRI)

- Un ingénieur de recherche pour le plateau HCS (CRBM):

Appel d'offres régional Gepetos à compter du 1^{er} octobre 2016 pour 3 ans.

- Quatre ingénieurs d'études en support technique :

Un IE microscopie optique au CRBM (ressources propres MRI), jusqu'au 1er avril 2017

Un IE microscopie optique partagé CRBM (60 %) et PHIV-Lavalette (40 %) (2 ans, ressources propres MRI, à compter du 1^{er} mars 2017)

Un IE microscopie optique au CRBM (1 an, ressources propres MRI, à compter du 1^{er} mars 2017)

Un IE microscopie électronique (1 an, cofinancement MRI, INM, à compter du 1^{er} mars 2017)

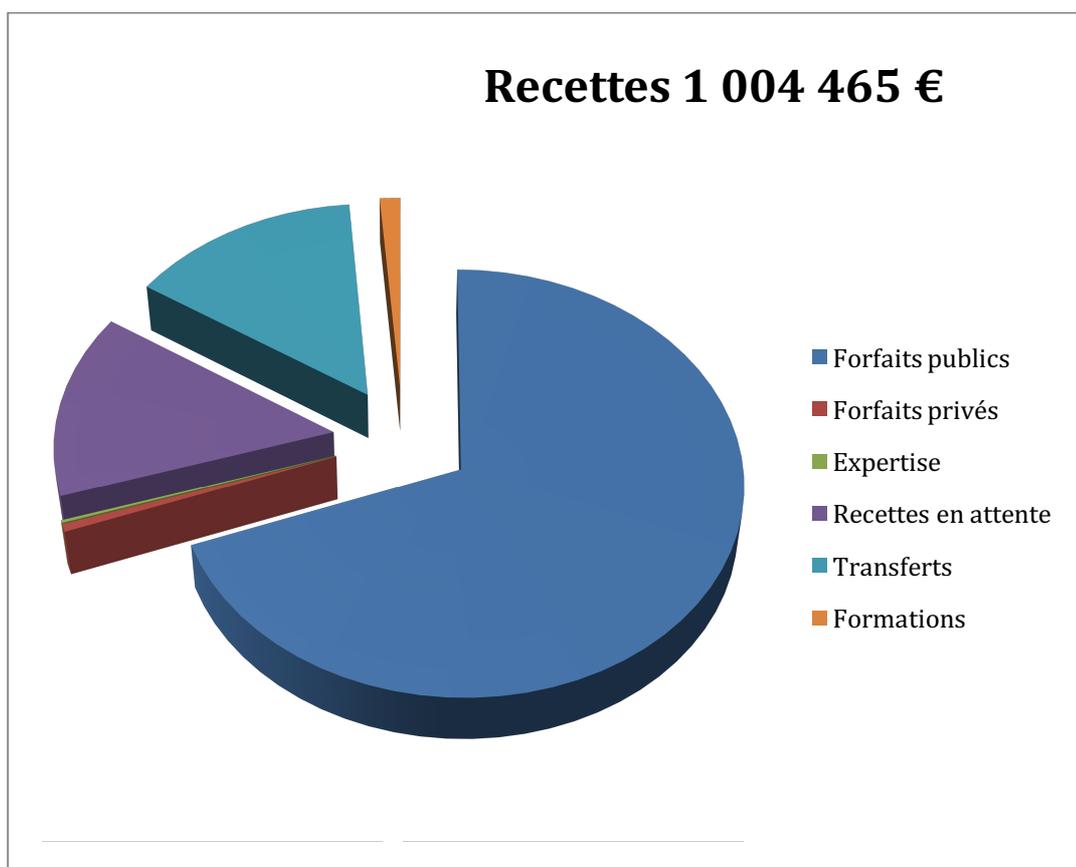
Un IE cytométrie sur le plateau IRCM (11 mois, INSERM, à compter du 1^{er} février 2017)

Un IE cytométrie sur le plateau IGMM pour 0,3 ETP (financement équipe IGMM)

IV-Rapport financier

RECETTES

Les recettes de la plate-forme sont essentiellement constituées des forfaits utilisateurs publics qui représentent 84 % du budget total. Les transferts représentent le cofinancement des salaires par les unités concernées. L'expertise correspond aux prestations de préparation des échantillons pour la microscopie électronique (prestation sur devis, non liée au comptage machine).

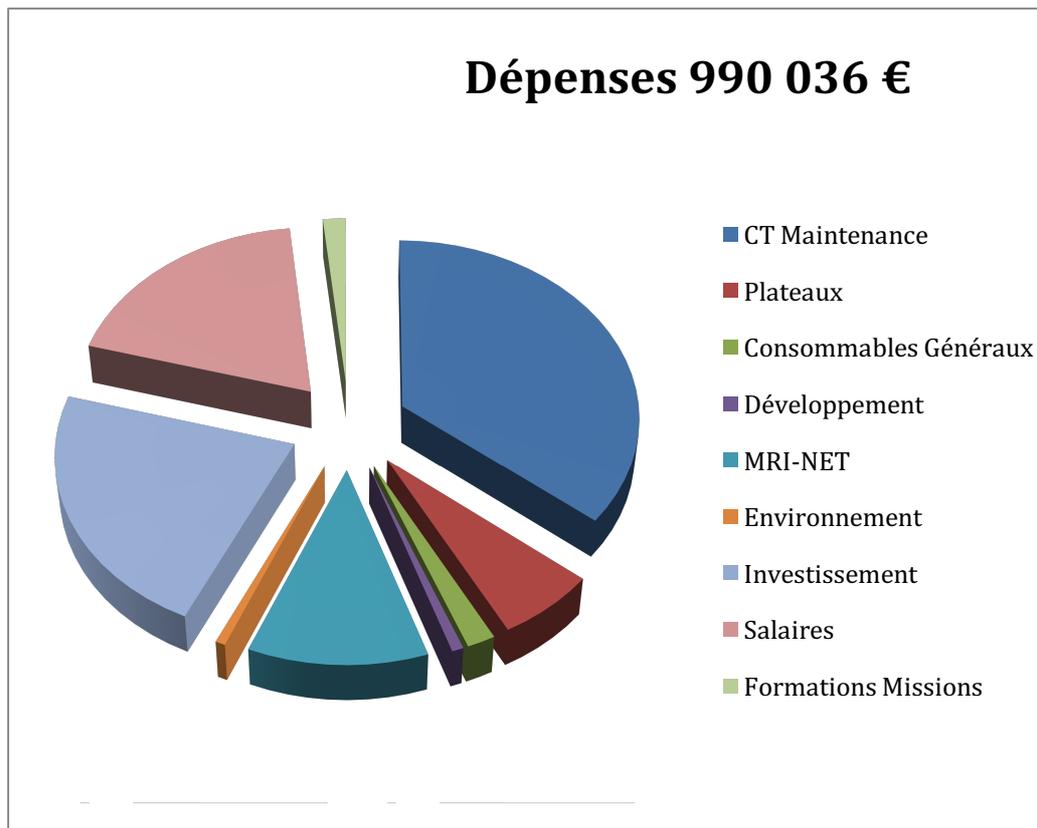


DEPENSES

Les contrats de maintenance des différents systèmes représentent environ 40% des dépenses et cette proportion augmentera dans les années à venir du fait de l'augmentation du parc machine de la plateforme. MRI veille à ce que les projets à venir incluent une durée de garantie d'au moins 3 ans et/ou qu'une ou deux années de maintenance soient comprises dans le prix d'achat d'un système.

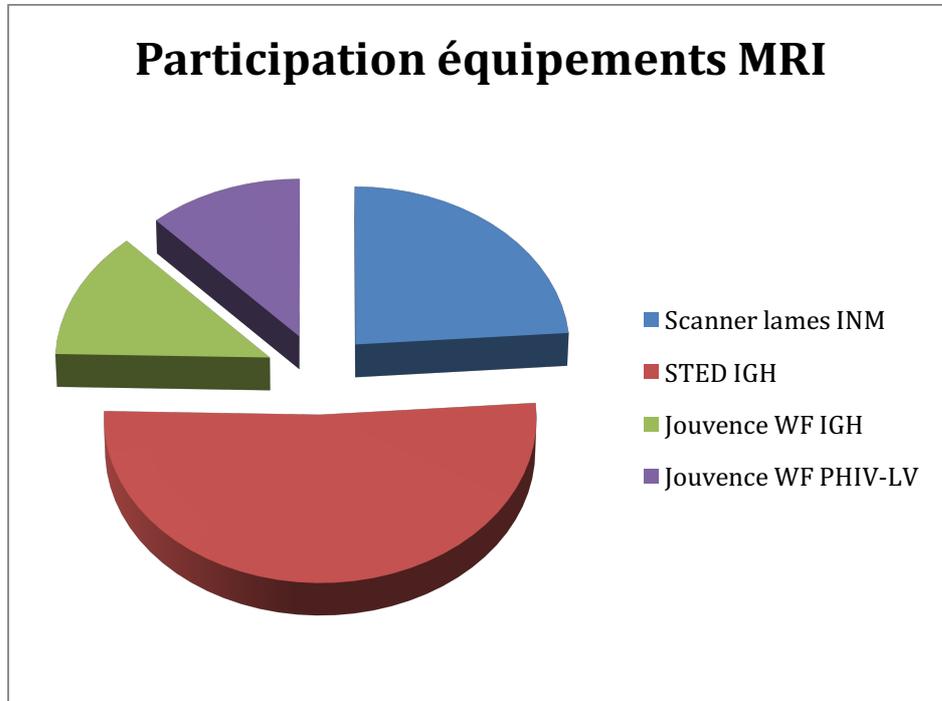
Les salaires des agents en CDD représentent 19 % des dépenses.

Gestion du parc informatique (jouvence des postes et serveurs) : 11 % des dépenses



DETAIL DEPENSES EQUIPEMENT

MRI a co-financé des équipements sur différents plateaux à hauteur de 125740 €



V- Perspectives 2018

Appels d'offre équipements

- Microscope à feuille de lumière pour gros échantillons (IGH)
- Laser rouge pour cytomètre (IGMM)

Ressources humaines

- Changement de responsable technique en juin 2018
- Nouveau responsable du plateau microscopie Optique CRBM (mobilité CNRS)
- Demande de poste pour le responsable du plateau de criblage
- Demande de poste pour le plateau Cytométrie de l'IGMM
- Demande de poste CDD pour l'équipe informatique (développement)

Animation/Communication

- Organisation de journées thématiques
- Rencontres MRI-TRI (Montpellier, Toulouse, Perpignan, Banyuls)
- Organisation d'une journée portes-ouvertes pour les entreprises

ANNEXE 1 :**Liste des laboratoires (par ordre du code d'unité) utilisateurs en 2016 :**

- EA 4203 : Laboratoire de Bioingénierie et Nanosciences (LBN, UM)
- UMR 95 : Démarche Intégrée pour l'obtention d'aliments de qualité (Qualisud)
- UMR 122 : Ecologie fonctionnelle & biogéochimie des sols et agro-systèmes
- UMR 186 : Interactions Plantes, Microorganismes et Environnement (IPME)
- UMR 232 : Diversité, adaptation et développement des plantes (DIADE)
- UMR 759 : Laboratoire d'Ecophysiologie des Plantes sous Stress Environnementaux LEPSE
- UMR 866 : Dynamique Musculaire et Métabolisme (DMEM)
- UMR 1047 : Virulence Bactérienne et Maladies Infectieuses
- UMR 1083 : Sciences Pour l'Oenologie (SPO)
- UMR 1096 : Amélioration génétique et Adaptation des Plantes méditerranéennes et tropicales (AGAP)
- UMR 1208 : Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes (IATE)
- UMR 1333 : Diversité, Génomes et Interactions Microorganismes-Insectes (DGIMI)
- UMR 5004 : Biochimie et Physiologie Moléculaire des Plantes (B&PMP)
- UMR 5048 : Centre de biochimie structurale (CBS)
- UMR 5119 : Ecologie des systèmes marins côtiers (ECOSYM)
- UMR 5175 : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE)
- UMR 5203 : Institut de génomique fonctionnelle (IGF)
- UMR 5214 : Institut d'électronique du Sud (IES)
- UMR 5235 : Dynamique des interactions membranaires normales et pathologiques (DIMNP)
- UMR 5236 : Centre d'études d'agents Pathogènes et Biotechnologies pour la Santé (CPBS)
- UMR 5237 : Centre de recherche de biochimie macromoléculaire (CRBM)
- UMR 5244 : Interactions Hôtes-Pathogènes-Environnements (IHPE)
- UMR 5247 : Institut des Biomolécules Max Mousseron (IBMM)
- UMR 5290 : Maladies Infectieuses et Vecteurs : Ecologie, Génétique, Evolution et Contrôle (MIVEGEC)
- UMR 5535 : Institut de génétique moléculaire de Montpellier (IGMM)
- UMR 5554 : Institut des sciences de l'évolution de Montpellier (ISEM)
- UMR 5569 : Hydrosociétés Montpellier (HSM)
- UMR 7333 : Laboratoire Adhésion et Inflammation (Univ Aix-Marseille)
- UMS 3426 : BIOCAMPUS Montpellier (BCM) : RHEM, MDC, ARPEGE, PVM
- UPR 1142 : Institut de Génétique Humaine (IGH)
- UR 1115 : Plantes et Systèmes de culture horticole (PSH INRA Avignon)
- U710 : Mécanismes moléculaires dans les démences neurodégénératives (MMDN)
- U 896 : IRCM
- U1194 : Institut de Recherche en Cancérologie de Montpellier (IRCM)
- U1040 : Institut de Médecine Régénératrice et Biothérapie (IRMB)
- U1046 : Physiologie et médecine expérimentale du coeur et des muscles
- U1051 : Physiopathologie et thérapie des déficits sensoriels et moteurs, Institut des Neurosciences de Montpellier (INM)
- U 1058 : Pathogenèse et contrôle des infections chroniques (PCCI)
- U 1183 : Cellules souches, plasticité cellulaire, médecine régénératrice et immunothérapies
- Université Nîmes
- Université Montpellier
- CHU : Cellules circulantes rares humaines
- CHU : Service d'anatomo-cytopathologie

- Institut du Cancer Montpellier : Service d'anatomo-cytopathologie
- EcellFrance: réseau national de médecine régénératrice (UM, CNRS, INSERM, Univ Toulouse)
- LIRMM
- ENSCM: Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier
- Laboratoire d'anatomie Captier : campus numérique d'anatomie
- Muséum National d'Histoire Naturelle

- Liste des entreprises ou start-up incubées utilisatrices en 2017 :

- Ciloa
- Sensorion (SU)
- Sys2Diag (UMR CNRS-ALCEDIAG)
- NovaGray
- Biopark (Grenoble)
- CILCARE
- MedinCell
- ARTIMA
- Histalim
- Beta Innov
- +Surgi Mab
- Mac Cormick

ANNEXE 2 : Liste des publications citant ou remerciant MRI

1. Abi-Khalil C, Finkelstein DS, **Conejero G**, Du Bois J, Destoumieux-Garzon D, Rolland JL The paralytic shellfish toxin, saxitoxin, enters the cytoplasm and induces apoptosis of oyster immune cells through a caspase-dependent pathway *Aquat Toxicol* 2017 Sep **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
2. Akkouche A, Mugat B, Barckmann B, Varela-Chavez C, Li B, Raffel R, Pélisson A, Chambeyron S Piwi Is Required during Drosophila Embryogenesis to License Dual-Strand piRNA Clusters for Transposon Repression in Adult Ovaries *Mol Cell* 2017 May 4 **The work done on the facility was negligible** **Collaboration with private sector**
3. Aldrian G, Vaissière A, Konate K, Seisel Q, Vivès E, Fernandez F, Viguier V, Genevois C, Couillaud F, Démèné H, Aggad D, Covinhas A, Barrère-Lemaire S, Deshayes S, Boisguerin P PEGylation rate influences peptide-based nanoparticles mediated siRNA delivery in vitro and in vivo *J Control Release* 2017 Jun 28 **The results obtained on the facility were important for the final message**
4. Alejandro S, Cailliatte R, **Alcon C**, Dirick L, Domergue F, Correia D, Castaings L, Briat JF, Mari S, Curie C Intracellular Distribution of Manganese by the Trans-Golgi Network Transporter NRAMP2 Is Critical for Photosynthesis and Cellular Redox Homeostasis *Plant Cell* 2017 Dec **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
5. Alloing-Séguier L, Martinand-Mari C, Barczy JF, Lihoreau F Linking 2D observations to 3D modeling of enamel microstructure—a new integrative framework applied to Hippopotamoidea evolutionary history *J Mamm Evol* Linking 2D observations to 3D modeling of enamel microstructure—a new integrative framework applied to Hippopotamoidea evolutionary history **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
6. Arnould S, Rodier G, Matar G, Vincent C, Pirot N, Delorme Y, Berthet C, Buscail Y, Noÿl JY, Lachambre S, Jarlier M, Bernex F, Delpech H, Vidalain PO, Janin YL, Theillet C, Sardet C Checkpoint kinase 1 inhibition sensitises transformed cells to dihydroorotate dehydrogenase inhibition *Oncotarget* 2017 Jul 12 **The work done on the facility was valuable**
7. Audo R, Hua C, Hahne M, Combe B, Morel J, Daien CI Phosphatidylserine Outer Layer Translocation Is Implicated in IL-10 Secretion by Human Regulatory B Cells *PLoS One* 2017 Jan 10 **The results obtained on the facility were important for the final message**
8. Aze A, Fragkos M, Bocquet S, **Cau J**, Méchali M RNAs coordinate nuclear envelope assembly and DNA replication through ELYS recruitment to chromatin *Nat Commun* 2017 Dec 14 **The work done on the facility was valuable**
9. Bačević K, Lossaint G, Achour TN, **Georget V**, Fisher D, Dulić V Cdk2 strengthens the intra-S checkpoint and counteracts cell cycle exit induced by DNA damage *Sci Rep* 2017 Oct 18 **The results obtained on the facility were important for the final message**
10. Barjon C, Michaud HA, Fages A, Dejous C, Zampieri A, They L, Gennetier A, Sanchez F, Gros L, Eliaou JF, Bonnefoy N, Lafont V IL-21 promotes the development of a CD73-positive VÎ³VÎ² T cell regulatory population *Oncoimmunology* 2017 Oct 4 **The results obtained on the facility were important for the final message**
11. Beilharz TH, Harrison PF, Miles DM, See MM, Le UM, Kalanon M, Curtis MJ, Hasan Q, Saksouk J, Margaritis T, Holstege F, Geli V, Dichtl B Coordination of Cell Cycle Progression and Mitotic Spindle Assembly Involves Histone H3 Lysine 4 Methylation by Set1/COMPASS *Genetics* 2017 Jan **The results obtained on the facility were important for the final message**
12. Belkahla S, Haq Khan AU, Gitenay D, Alexia C, Gondeau C, Vo DN, Orecchioni S, Talarico G, Bertolini F, Cartron G, Hernandez J, Daujat-Chavanieu M, Allende-Vega N, Gonzalez MV

- Changes in metabolism affect expression of ABC transporters through ERK5 and depending on p53 status *Oncotarget* 2017 Dec 14 **The work done on the facility was valuable**
13. Bettembourg M, Dal-Soglio M, Bureau C, Vernet A, Dardoux A, Portefaix M, Bes M, Meynard D, Mieulet D, Cayrol B, Perin C, Courtois B, Ma JF, Dievart A Root cone angle is enlarged in docs1 LRR-RLK mutants in rice *Rice (N Y)* 2017 Dec 15 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 14. Biever A, Boubaker-Vitre J, Cutando L, Gracia-Rubio I, Costa-Mattioli M, Puighermanal E, Valjent E Repeated Exposure to D-Amphetamine Decreases Global Protein Synthesis and Regulates the Translation of a Subset of mRNAs in the Striatum *Front Mol Neurosci* 2017 Jan 10 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 15. Bonev B, Mendelson Cohen N, Szabo Q, Fritsch L, Papadopoulos GL, Lubling Y, Xu X, Lv X, Hugnot JP, Tanay A, Cavalli G Multiscale 3D Genome Rewiring during Mouse Neural Development *Cell* 2017 Oct 19 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 16. Bonneaud N, Layalle S, Colomb S, Jourdan C, Ghysen A, Severac D, Dantec C, Nègre N, Maschat F Control of nerve cord formation by Engrailed and Gooseberry-Neuro: A multi-step, coordinated process *Dev Biol* 2017 Dec 15 **The work done on the facility was valuable**
 17. Cattoni DI, Cardozo Gizzi AM, Georgieva M, Di Stefano M, Valeri A, Chamousset D, Houbroun C, Déjardin S, **Fiche JB**, González I, Chang JM, Sexton T, Marti-Renom MA, Bantignies F, Cavalli G, Nollmann M Single-cell absolute contact probability detection reveals chromosomes are organized by multiple low-frequency yet specific interactions *Nat Commun* 2017 Nov 24 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 18. Cauwels A, Van Lint S, Garcin G, Bultinck J, Paul F, Gerlo S, Van der Heyden J, **Bordat Y**, Catteeuw D, De Cauwer L, Rogge E, Verhee A, Uzé G, Tavernier J A safe and highly efficient tumor-targeted type I interferon immunotherapy depends on the tumor microenvironment *Oncoimmunology* 2017 Nov 27 **The work done on the facility was valuable**
 19. Cavelier P, **Cau J**, Morin N, Delsert C Early gametogenesis in the Pacific oyster: new insights using stem cell and mitotic markers *J Exp Biol* 2017 Nov 1 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 20. Ceolin L, Bouquier N, Vitre-Boubaker J, Rialle S, Severac D, Valjent E, Perroy J, Puighermanal E Cell Type-Specific mRNA Dysregulation in Hippocampal CA1 Pyramidal Neurons of the Fragile X Syndrome Mouse Model *Front Mol Neurosci* 2017 Oct 20 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 21. Charrasse S, Gharbi-Ayachi A, Burgess A, Vera J, Hached K, Raynaud P, Schwob E, Lorca T, Castro A Ensa controls S-phase length by modulating Treslin levels *Nat Commun* 2017 Aug 8 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 22. Ciabrelli F, Comoglio F, Fellous S, Bonev B, Ninova M, Szabo Q, Xuéreb A, Klopp C, Aravin A, Paro R, Bantignies F, Cavalli G Stable Polycomb-dependent transgenerational inheritance of chromatin states in Drosophila *Nat Genet* 2017 Jun **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 23. Devambeiz I, van Dijk J, Benlefkci S, Layalle S, Grau Y, Rogowski K, Parmentier ML, Soustelle L Identification of DmTLL5 as a Major Tubulin Glutamylase in the Drosophila Nervous System *Sci Rep* 2017 Nov 24 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 24. Dufourt J, Bontonou G, Chartier A, Jahan C, Meunier AC, Pierson S, Harrison PF, Papin C, Beilharz TH, Simonelig M piRNAs and Aubergine cooperate with Wispy poly(A)

- polymerase to stabilize mRNAs in the germ plasm Nat Commun 2017 Nov 3 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
25. Evreinoff M, Meyer-Berthaud B, Decombeix A.L, **Lebrun R**, Steemans P, Tafforeau P A new Late Devonian isoetalean lycopsid from New South Wales, Australia: *Cymastrobus irvingii* gen. et sp. nov Palaeontologia Electronica A new Late Devonian isoetalean lycopsid from New South Wales, Australia: *Cymastrobus irvingii* gen. et sp. nov **The work done on the facility was valuable**
 26. Favier V, Zemiti N, Caravaca Mora O, Subsol G, Captier G, **Lebrun R**, Crampette L, Mondain M, Gilles B Geometric and mechanical evaluation of 3D-printing materials for skull base anatomical education and endoscopic surgery simulation - A first step to create reliable customized simulators PLoS One 2017 Dec 18 **The work done on the facility was valuable**
 27. Giacometti S, Benbahouche NEH, Domanski M, Robert MC, Meola N, Lubas M, Bukenborg J, Andersen JS, Schulze WM, Verheggen C, Kudla G, Jensen TH, **Bertrand E** Mutually Exclusive CBC-Containing Complexes Contribute to RNA Fate Cell Rep 2017 Mar 14 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 28. Grey C, Clément JA, Buard J, Leblanc B, Gut I, Gut M, Duret L, de Massy B In vivo binding of PRDM9 reveals interactions with noncanonical genomic sites Genome Res 2017 Apr **The work done on the facility was valuable**
 29. Henry S, Dievart A, Divol F, Pauluzzi G, Meynard D, Swarup R, Wu S, Gallagher KL, Périn C SHR overexpression induces the formation of supernumerary cell layers with cortex cell identity in rice Dev Biol 2017 May 1 **The work done on the facility was valuable**
Collaboration with private sector
 30. Hubstenberger A, Courel M, Bénard M, Souquere S, Ernoult-Lange M, Chouaib R, Yi Z, Morlot JB, Munier A, Fradet M, Daunesse M, **Bertrand E**, Pierron G, Mozziconacci J, Kress M, Weil D P-Body Purification Reveals the Condensation of Repressed mRNA Regulons Mol Cell 2017 Oct 5 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 31. Imai Y, Baudat F, Taillepierre M, Stanzione M, Toth A, de Massy B The PRDM9 KRAB domain is required for meiosis and involved in protein interactions Chromosoma 2017 Dec **The results obtained on the facility were important for the final message**
 32. Ingouff M, Selles B, Michaud C, Vu TM, Berger F, Schorn AJ, Autran D, Van Durme M, Nowack MK, Martienssen RA, Grimanelli D Live-cell analysis of DNA methylation during sexual reproduction in Arabidopsis reveals context and sex-specific dynamics controlled by noncanonical RdDM Genes Dev 2017 Jan 1 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 33. Jagodzinska, J., Sarzi, E., Cavalier, E., Seveno, M., **Baecker, V.**, Hamel, C., Péquignot, M., Delettre, C., Optical Coherence Tomography: Imaging Mouse Retinal Ganglion Cells In Vivo. JoVE Journal, 03/2017 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 34. Jemañ M, Abdallah S, Lledo G, Perrot G, Lesluyes T, Teyssier C, Roux P, van Dijk J, Chibon F, Abrieu A, Morin N Heterogeneity in sarcoma cell lines reveals enhanced motility of tetraploid versus diploid cells Oncotarget 2017 Mar 7 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 35. Jourdan M, Robert N, Cren M, Thibaut C, **Duperray C**, Kassambara A, Cogné M, Tarte K, Klein B, Moreaux J Characterization of human FCRL4-positive B cells PLoS One 2017 Jun 21 **The work done on the facility was valuable**
 36. Khan AUH, Allende-Vega N, Gitenay D, Gerbal-Chaloin S, Gondeau C, Vo DN, Belkahla S, Orecchioni S, Talarico G, Bertolini F, Bozic M, Valdivielso JM, Bejjani F, Jariel I, Lopez-Mejia

- IC, Fajas L, Lecellier CH, Hernandez J, Daujat M, Villalba M The PDK1 Inhibitor Dichloroacetate Controls Cholesterol Homeostasis Through the ERK5/MEF2 Pathway Sci Rep 2017 Sep 6 **The work done on the facility was valuable**
37. Lévêque MF, Berry L, Yamaryo-Botté Y, Nguyen HM, Galera M, Botté CY, Besteiro S TgPL2, a patatin-like phospholipase domain-containing protein, is involved in the maintenance of apicoplast lipids homeostasis in Toxoplasma Mol Microbiol 2017 Jul **The results obtained on the facility were important for the final message**
38. Lanaud C, Fouet O, Legavre T, Lopes U, Sounigo O, Eyango MC, Mermaz B, Da Silva MR, Loor Solorzano RG, Argout X, Gyapay G, Ebaiarrey HE, Colonges K, Sanier C, Rivallan R, Mastin G, Cryer N, Boccara M, Verdeil JL, Efombagn Mousseni IB, Peres Gramacho K, Clément D Deciphering the Theobroma cacao self-incompatibility system: from genomics to diagnostic markers for self-compatibility J Exp Bot 2017 Oct 13 **The results obtained on the facility were important for the final message**
39. Leduc M, Richard J, Costes S, Muller D, Varrault A, Compan V, Mathieu J, Tanti JF, Pagès G, Pouyssegur J, Bertrand G, Dalle S, Ravier MA ERK1 is dispensable for mouse pancreatic beta cell function but is necessary for glucose-induced full activation of MSK1 and CREB Diabetologia 2017 Oct **The results obtained on the facility were important for the final message**
40. Llères D, Bailly AP, Perrin A, Norman DG, Xirodimas DP, Feil R Quantitative FLIM-FRET Microscopy to Monitor Nanoscale Chromatin Compaction In Vivo Reveals Structural Roles of Condensin Complexes Cell Rep 2017 Feb 14 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
41. Longevial JF, El Cheikh K, Aggad D, Lebrun A, van der Lee A, Tielens F, Clément S, Morère A, Garcia M, Gary-Bobo M, Richeter S Porphyrins Conjugated with Peripheral Thiolato Gold(I) Complexes for Enhanced Photodynamic Therapy Chemistry 2017 Oct 9 **The results obtained on the facility were important for the final message**
42. Malinová A, Cvačková Z, Matějů D, Hořejší Z, Abéza C, Vandermoere F, **Bertrand E**, Staněk D, Verheggen C Assembly of the U5 snRNP component PRPF8 is controlled by the HSP90/R2TP chaperones J Cell Biol 2017 Jun 5 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
43. Mamede JI, Damond F, Bernardo A, Matheron S, Descamps D, Battini JL, Sitbon M, Courgnaud V Cyclophilins and nucleoporins are required for infection mediated by capsids from circulating HIV-2 primary isolates Sci Rep 2017 Mar 27 **The work done on the facility was valuable**
44. Mickaël J, Mourlam & Maëva J. Orliac Protocetid (Cetacea, Artiodactyla) bullae and petrosals from the middle Eocene locality of Kpogamé, Togo: new insights into the early history of cetacean hearing JSP Protocetid (Cetacea, Artiodactyla) bullae and petrosals from the middle Eocene locality of Kpogamé, Togo: new insights into the early history of cetacean hearing **I used the facility for important preliminary preparation that are not included in the final publication**
45. Miliu A, Lebrun M, Braun-Breton C, Lamarque MH Shelph2, a bacterial-like phosphatase of the malaria parasite Plasmodium falciparum, is dispensable during asexual blood stage PLoS One 2017 Oct 26 **The work done on the facility was valuable**
46. Moriel-Carretero M, Ovejero S, Gêrus-Durand M, Vryzas D, Constantinou A Fanconi anemia FANCD2 and FANCI proteins regulate the nuclear dynamics of splicing factors J Cell Biol 2017 Dec 4 **The results obtained on the facility were decisive in this pub**

47. Morris EAR, Bodin S, Delaval B, Comunale F, **Georget V**, Costa ML, Lutfalla G, Gauthier-Rouvière C Flotillins control zebrafish epiboly through their role in cadherin-mediated cell-cell adhesion Biol Cell 2017 May **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
48. Mouammine A, Pages S, Lanois A, Gaudriault S, Jubelin G, Bonabaud M, Cruveiller S, Dubois E, Roche D, Legrand L, Brillard J, Givaudan A An antimicrobial peptide-resistant minor subpopulation of *Photobacterium luminescens* is responsible for virulence Sci Rep 2017 Mar 2 **The results obtained on the facility were important for the final message**
49. Mourlam M.J., Orliac M.J. Infrasonic and ultrasonic hearing evolved after the emergence of modern whales. Curr. Biol. Infrasonic and ultrasonic hearing evolved after the emergence of modern whales. **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
50. Nguyen HM, Berry L, Sullivan WJ Jr, Besteiro S Autophagy participates in the unfolded protein response in *Toxoplasma gondii* FEMS Microbiol Lett 2017 Aug 15 **The results obtained on the facility were important for the final message**
51. Nguyen HM, El Hajj H, El Hajj R, Tawil N, Berry L, Lebrun M, **Bordat Y**, Besteiro S *Toxoplasma gondii* autophagy-related protein ATG9 is crucial for the survival of parasites in their host Cell Microbiol 2017 Jun **The work done on the facility was valuable**
52. Nguyen-Chi M, Laplace-Builhé B, Travnickova J, Luz-Crawford P, Tejedor G, Lutfalla G, Kissa K, Jorgensen C, Djouad F TNF signaling and macrophages govern fin regeneration in zebrafish larvae Cell Death Dis 2017 Aug 10 **The results obtained on the facility were important for the final message**
53. Noristani HN, Gerber YN, Sabourin JC, Le Corre M, Lonjon N, Mestre-Frances N, Hirbec HE, Perrin FE RNA-Seq Analysis of Microglia Reveals Time-Dependent Activation of Specific Genetic Programs following Spinal Cord Injury Front Mol Neurosci 2017 Apr 3 **The results obtained on the facility were important for the final message**
54. Nzigou Mombo B, Gerbal-Chaloin S, Bokus A, Daujat-Chavanieu M, Jorgensen C, Hugnot JP, Vignais ML MitoCeption: Transferring Isolated Human MSC Mitochondria to Glioblastoma Stem Cells J Vis Exp 2017 Feb 22 **The results obtained on the facility were important for the final message**
55. Orliac M.J. Araújo R., Lihoreau F. The petrosal and bony labyrinth of *Diplobune minor*, an enigmatic Artiodactyla from the Oligocene of Western Europe. J. Morphol. The petrosal and bony labyrinth of *Diplobune minor*, an enigmatic Artiodactyla from the Oligocene of Western Europe. **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
56. Orliac MJ, Araújo R, Lihoreau F The petrosal and bony labyrinth of *Diplobune minor*, an enigmatic Artiodactyla from the Oligocene of Western Europe J Morphol 2017 Sep **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
57. Pettignano A, Tanchoux N, Cacciaguerra T, Vincent T, Bernardi L, Guibal E, Quignard F Sodium and acidic alginate foams with hierarchical porosity: Preparation, characterization and efficiency as a dye adsorbent Carbohydr Polym 2017 Dec 15 **The results obtained on the facility were important for the final message**
58. Pons M, Soulard C, Soustelle L, Parmentier ML, Grau Y, Layalle S A New Behavioral Test and Associated Genetic Tools Highlight the Function of Ventral Abdominal Muscles in Adult *Drosophila* Front Cell Neurosci 2017 Nov 21 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
59. Puighermanal E, Biever A, Pascoli V, Melser S, Pratlong M, Cutando L, Rialle S, Severac D, Boubaker-Vitre J, Meyuhas O, Marsicano G, Lescher C, Valjent E Ribosomal Protein S6 Phosphorylation Is Involved in Novelty-Induced Locomotion, Synaptic Plasticity and mRNA

- Translation Front Mol Neurosci 2017 Dec 21 **The results obtained on the facility were important for the final message**
60. Puighermanal E, Cutando L, Boubaker-Vitre J, Honoré E, Longueville S, Hervé D, Valjent E
Anatomical and molecular characterization of dopamine D1 receptor-expressing neurons of the mouse CA1 dorsal hippocampus Brain Struct Funct 2017 May **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 61. Rahmani S, Chaix A, Aggad D, Hoang P, Moosa B, Garcia M, Gary-Bobo M, Charnay C, AlMalik A, Durand J.O, Khashab N.O Degradable gold core–mesoporous organosilica shell nanoparticles for two-photon imaging and gemcitabine monophosphate delivery Mol. Syst. Des. Eng Degradable gold core–mesoporous organosilica shell nanoparticles for two-photon imaging and gemcitabine monophosphate delivery **The results obtained on the facility were important for the final message**
 62. Rahmoun M, Lavery R, Laurent-Chaballier S, Bellora N, Philip GK, Rossitto M, Symon A, Pailhoux E, Cammas F, Chung J, Bagheri-Fam S, Murphy M, Bardwell V, Zarkower D, Boizet-Bonhoure B, Clair P, Harley VR, Poulat F In mammalian foetal testes, SOX9 regulates expression of its target genes by binding to genomic regions with conserved signatures Nucleic Acids Res 2017 Jul 7 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 63. Rambeau P, Faure E, Théron A, Avierinos JF, Jopling C, Zaffran S, Faucherre A Reduced aggrecan expression affects cardiac outflow tract development in zebrafish and is associated with bicuspid aortic valve disease in humans Int J Cardiol 2017 Dec 15 **The work done on the facility was valuable**
 64. Rihan K, Antoine E, Maurin T, Bardoni B, Bordonné R, Soret J, Rage F A new cis-acting motif is required for the axonal SMN-dependent Anxa2 mRNA localization RNA 2017 Jun **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 65. Rojas-RÃos P, Chartier A, Pierson S, Simonelig M Aubergine and piRNAs promote germline stem cell self-renewal by repressing the proto-oncogene Cbl EMBO J 2017 Nov 2 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 66. Salinas S, Erkilic N, Damodar K, Molès JP, Fournier-Wirth C, Van de Perre P, Kalatzis V, Simonin Y Zika Virus Efficiently Replicates in Human Retinal Epithelium and Disturbs Its Permeability J Virol 2017 Jan 18 **The results obtained on the facility were important for the final message**
 67. Scherrer R, Hurtado A, Garcia Machado E, Debiais-Thibaud M MicroCT survey of larval skeletal mineralization in the Cuban gar Atractosteus tristoechus (Actinopterygii; Lepisosteiformes) MorpoMuseum MicroCT survey of larval skeletal mineralization in the Cuban gar Atractosteus tristoechus (Actinopterygii; Lepisosteiformes) **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
 68. Schweizer A, **Lebrun R**, Wilson L, Costeur L, Schmelzle T, Sánchez-Villagra M 3D models related to the publication: Size Variation under Domestication: Conservatism in the inner ear shape of wolves, dogs and dingoes MorphoMuseumM 3D models related to the publication: Size Variation under Domestication: Conservatism in the inner ear shape of wolves, dogs and dingoes **The work done on the facility was negligible**
 69. Schweizer AV, **Lebrun R**, Wilson LAB, Costeur L, Schmelzle T, SÃ¡nchez-Villagra MR Size Variation under Domestication: Conservatism in the inner ear shape of wolves, dogs and dingoes Sci Rep 2017 Oct 17 **The work done on the facility was negligible**

70. Simonin Y, van Riel D, Van de Perre P, Rockx B, Salinas S Differential virulence between Asian and African lineages of Zika virus PLoS Negl Trop Dis 2017 Sep 21 **The work done on the facility was valuable**
71. Talarek N, Gueydon E, Schwob E Homeostatic control of START through negative feedback between Cln3-Cdk1 and Rim15/Greatwall kinase in budding yeast Elife 2017 Jun 10
The work done on the facility was valuable
72. Taulet N, Vitre B, Anguille C, Douanier A, Rocancourt M, Taschner M, Lorentzen E, Echard A, Delaval B IFT proteins spatially control the geometry of cleavage furrow ingression and lumen positioning Nat Commun 2017 Dec 4 **The results obtained on the facility were decisive in this publication**
73. Tranbarger TJ, Fooyontphanich K, Roongsattham P, Pizot M, Collin M, Jantasuriyarat C, Suraninpong P, Tragoonrung S, Dussert S, Verdeil JL, Morcillo F Transcriptome Analysis of Cell Wall and NAC Domain Transcription Factor Genes during Elaeis guineensis Fruit Ripening: Evidence for Widespread Conservation within Monocot and Eudicot Lineages Front Plant Sci 2017 Apr 25 **The work done on the facility was valuable Collaboration with private sector**
74. Vaissière A, Aldrian G, Konate K, Lindberg MF, Jourdan C, Telmar A, Seisel Q, Fernandez F, Viguier V, Genevois C, Couillaud F, Boisguerin P, Deshayes S A retro-inverso cell-penetrating peptide for siRNA delivery J Nanobiotechnology 2017 Apr 28 **The results obtained on the facility were important for the final message**
75. Varrault A, Dantec C, Le Digarcher A, Chotard L, Bilanges B, Parrinello H, Dubois E, Rialle S, Severac D, Bouschet T, Journot L Identification of Plagl1/Zac1 binding sites and target genes establishes its role in the regulation of extracellular matrix genes and the imprinted gene network Nucleic Acids Res 2017 Oct 13 **The work done on the facility was valuable**
76. Vignais ML, Caicedo A, Brondello JM, Jorgensen C Cell Connections by Tunneling Nanotubes: Effects of Mitochondrial Trafficking on Target Cell Metabolism, Homeostasis, and Response to Therapy Stem Cells Int 2017 **The results obtained on the facility were important for the final message**
77. Vincent A, Covinhas A, Barrère C, Gallot L, Thoumala S, Piot C, Heurteaux C, Lazdunski M, Nargeot J, Barrère-Lemaire S Acute and long-term cardioprotective effects of the Traditional Chinese Medicine MLC901 against myocardial ischemia-reperfusion injury in mice. Sci Rep 2017 Oct 31 **The work done on the facility was valuable. Collaboration with private sector**
78. Vincent A, Sportouch C, Covinhas A, Barrère C, Gallot L, Delgado-Betancourt V, Lattuca B, Solecki K, Boisguérin P, Piot C, Nargeot J, Barrère-Lemaire S Cardiac mGluR1 metabotropic receptors in cardioprotection Cardiovasc Res 2017 May 1 **The results obtained on the facility were important for the final message**
79. Yang J, Yuan Z, Meng Q, Huang G, Périn C, Bureau C, Meunier AC, Ingouff M, Bennett MJ, Liang W, Zhang D. Dynamic Regulation of Auxin Response during Rice Development Revealed by Newly Established Hormone Biosensor Markers Front Plant Sci 2017 Mar 7 **The work done on the facility was valuable**
80. Zayed M, Tourne-Peteilh C, Ramonda M, Rethore G, Weiss P, Martinez J, Subra G, Mehdi A, Devoisselle JM, Legrand P. Microgels of silylated HPMC as a multimodal system for drug co-encapsulation Int J Pharm 2017 Nov 5 **The work done on the facility was valuable**
81. Jacqueline C, Brazier L, Faugère D, Renaud F, Thomas F, Roche B Can intestinal microbiota be associated with non-intestinal cancers? Sci Rep. 2017 Oct 5;7(1):12722
The results obtained on the facility were important for the final message