

# INSTITUT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE MÉDITERRANÉE INFECTION

---

Rapport d'activité - octobre 2022 à septembre 2023



# SOMMAIRE

<b>À PROPOS</b>	<b>3</b>
<b>NOS AMBITIONS</b>	<b>4-5</b>
<b>ÉDITO</b>	
Le mot de la présidente	<b>7</b>
Le mot du directeur	<b>8-9</b>
<b>GOVERNANCE</b>	<b>10-11</b>
<b>ORGANIGRAMME</b>	<b>12</b>
<b>LA FONDATION</b>	<b>13</b>
<b>LES SOINS</b>	<b>14-16</b>
GRAND FORMAT : les représentants des Usagers	<b>17</b>
ZOOM SUR : Les jeudis de l’IHU, nos soirées scientifiques	<b>17</b>
<b>LA RECHERCHE</b>	
Axes de recherche 2022	<b>18-19</b>
les plateformes	<b>20</b>
ZOOM SUR : CRV et Insectarium	<b>21</b>
MEPHI	<b>22-23</b>
SESSTIM	<b>24-25</b>
UVE	<b>26-27</b>
VITROME	<b>28-29</b>
Bibliométrie	<b>31</b>
<b>LA VALORISATION</b>	<b>32</b>
À L'HONNEUR : la startup GENE&GREENTK	<b>33</b>
ZOOM SUR : les startups, un débouché pour les doctorants de l’IHU	<b>33</b>
<b>L'ENSEIGNEMENT &amp; LA FORMATION</b>	
CHIFFRES CLÉS	<b>34</b>
GRAND FORMAT : Retour sur la journée Infectiopôle sud	<b>35</b>
<b>BILAN FINANCIER - MOT DE LA TRÉSORIÈRE</b>	<b>36-37</b>
<b>CADRE DE VIE</b>	<b>38</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>39</b>

# À PROPOS DE L'IHU MÉDITERRANÉE INFECTION

L'IHU Méditerranée Infection est le plus grand centre de lutte contre les maladies infectieuses en France.

Il a été bâti grâce à un financement du Programme Investissement d'Avenir accordé en 2011. Sa construction et son équipement ont représenté un investissement de plus de 100 millions d'euros.

Il a accueilli ses premiers patients au mois de décembre 2016.

Son objectif premier est de concentrer, en un bâtiment unique, l'ensemble des compétences nécessaires pour lutter efficacement contre les maladies infectieuses. Ainsi, tous les jours, se côtoient et travaillent conjointement personnels de santé, chercheurs, étudiants, ingénieurs, techniciens et personnels administratifs.

Les enjeux des maladies infectieuses sont en effet multiples : certains pathogènes sont une cause de mortalité majeure dans le monde, en particulier au Sud. D'autres font courir un risque de pandémie y compris aux pays économiquement développés contre lequel il s'agit avant tout d'être prêt.

L'IHU Méditerranée Infection agit à la fois au Nord et au Sud, menant une action au quotidien pour la santé des habitants de Marseille et de son territoire, en mesure de travailler en partenariat avec le Sud, grâce notamment à des laboratoires satellites construits en partenariat avec l'IRD, pour lutter contre les bactéries et virus qui, chaque année, tuent.

# NOS AMBITIONS EN 9 POINTS CLÉS

- 1** Un bâtiment unique de 27 000 m<sup>2</sup>: trois unités de 25 lits, dont l'une est équipée (NSB3) pour recevoir des malades très contagieux avec mini laboratoire et salle d'autopsie, unique en Europe. Un laboratoire de microbiologie électronique, de diagnostic. Des plateformes technologiques (génomique, microscopie, biobanque, insectarium et protéomique) avec 35 millions d'euros investis par les collectivités et l'Europe en équipement.  
Un laboratoire NSB3 de 1 200 m<sup>2</sup>, et 4 Centres Nationaux de Référence.  
Ainsi, le soin, la formation, le diagnostic, la recherche, la veille épidémiologique se retrouvent regroupés, pour la première fois, dans un bâtiment unique.
- 2** Le plus gros Master en maladies infectieuses de France (80 étudiants dont 40 pour l'IHU) crée un vivier international de chercheurs. Des étudiants du Sud ont été financés pour des Masters, des Thèses et post-doc (712 étudiants depuis 2011).  
La Fondation Méditerranée Infection consacre 1,4M d'€ de son budget récurrent pour les étudiants, en particulier du Sud et leur formation.
- 3** Le bloc Montpellier-Marseille est le plus grand pôle devant Paris en maladie tropicales et parasitologie grâce aux fondateurs et partenaires (IRD, Service de Santé des Armées, Institut Mérieux, CHU et Universités).  
Le projet IHU Méditerranée Infection s'est accompagné de la relocalisation du SSA à Marseille pour les risques naturels (veille et recherche).
- 4** Une veille de l'émergence en maladies infectieuses unique en Europe a été créée avec la Défense Nationale et le rapport hebdomadaire de 80% des laboratoires pour le diagnostic en maladies infectieuses de la région SUD-PACA.

- 5 L'association spécifique à l'IHU de l'Établissement Français du Sang qui a conduit à l'identification de nouveaux facteurs de risque transfusionnel.
- 6 Une activité de soins exceptionnelle (96% de taux d'occupation des lits) et la création de la première filière en maladies infectieuses et contagieuses, avec les urgences, valorisant la partie hospitalière de l'IHU.
- 7 Valorisation par 47 familles de brevets soutenus par l'IHU et 8 startups créées dont l'IHU a 5% du capital à la création.  
Trois thématiques principales de valorisation : le traitement des maladies infectieuses, la prévention de la transmission des maladies infectieuses et le diagnostic des maladies infectieuses.
- 8 Plus de 30% des microbes (Bactéries, virus géants, champignons et Archæ) associés à l'homme ont été décrits et leur génome séquencé par les équipes de l'IHU.  
Ces microbes nouveaux ont été associés à des maladies humaines (infection, obésité, malnutrition...) et certains pourraient jouer un rôle dans l'évolution et le traitement des cancers (partenariat RHU Lumière).
- 9 L'IHU Méditerranée Infection dispose de plateformes technologiques et de compétences de pointe qu'il a été décidé d'ouvrir à d'autres équipes pour favoriser les partenariats académiques et industriels.



# ÉDITORIAL

## LE MOT DE LA PRÉSIDENTE

*" L'année 2023-2024 doit être l'occasion de renforcer ces nouvelles bases du projet IHU Méditerranée Infection, en vue de préparer au mieux la prochaine évaluation des IHU prévue pour début 2024."*



Emmanuelle Prada Bordenave  
Présidente de la Fondation  
Méditerranée Infection

Cette première année en tant que Présidente de la Fondation Méditerranée Infection a été pour moi un défi et une source de fierté. J'ai pu travailler en collaboration avec la nouvelle direction de l'IHU, les membres du Conseil d'Administration, en particulier les Fondateurs, et bien sûr en partenariat avec les Ministères chargés de la Santé, de l'Enseignement Supérieur, et de la Recherche. Ensemble nous avons élaboré une nouvelle feuille de route pour l'IHU Méditerranée Infection, feuille de route qui tient compte bien sûr des demandes et recommandations des inspections conjointes IGAS-IGESR et ANSM qui ont eu lieu en 2021 et 2022 et qui apporte de nouvelles perspectives au projet IHU Méditerranée Infection, tant sur le plan scientifique qu'administratif et financier.

Du point de vue de la gouvernance, de nouvelles personnalités qualifiées ont rejoint cette année le Conseil d'Administration de la Fondation, et le Conseil Scientifique a été partiellement renouvelé. Je me réjouis de l'arrivée de ces personnalités de haut niveau, et je les remercie de leur engagement qui va contribuer à insuffler un nouvel élan au projet IHU Méditerranée Infection et renforcer nos liens avec la communauté scientifique et des partenaires institutionnels.

Par ailleurs, l'année 2022-2023 a été une année charnière pour la mise en place du nouveau cadre administratif et scientifique. Tout d'abord, un travail de fond a été réalisé par les équipes de la Fondation, en lien constant avec les services du Rectorat et du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, ainsi qu'avec les membres du Conseil d'Administration, pour mener à bien la révision des statuts de la Fondation qui dataient de 2011 et permettre leur mise en conformité avec les nouveaux statuts types. Ce travail a permis l'adoption unanime des nouveaux statuts de la Fondation par le Conseil d'Administration en juin 2023. Ils doivent maintenant être approuvés et publiés par Décret. De nouveaux comités ont été prévus pour guider et accompagner la gouvernance de l'IHU, notamment le comité d'éthique et de déontologie, qui a été entièrement repensé et dont la présidence est désormais assurée par le Pr. Le Coz.

Elle a également été l'occasion de réécrire et signer les conventions pluriannuelles qui lient l'IHU à ses Fondateurs qui, tous, ont maintenu leur confiance dans notre projet.

Je me réjouis des initiatives entreprises par le nouveau Directeur de l'IHU, le Pr. Pierre-Edouard Fournier, depuis sa prise de fonction le 1<sup>er</sup> septembre 2022, dans la droite ligne des engagements qu'il avait pris lors de son processus de sélection. Le Pr. Fournier et autour de lui l'ensemble de l'équipe de direction a impulsé une stratégie d'ouverture de l'IHU Méditerranée Infection : ouverture à la communauté scientifique locale, régionale et nationale; établissement de nouveaux partenariats académiques et industriels ; définition d'un cadre de collaboration avec l'AP-HM pour la reprise de la recherche clinique au sein de l'IHU ; mise en place de groupes de travail sur les relations de travail avec l'ensemble des employeurs de l'IHU ; collaboration avec toutes les UMR hébergées au sein de l'IHU pour définir un nouveau projet scientifique.

Tous ces éléments portent en germe le renouveau de l'IHU. Certes, de nombreux défis subsistent mais pour les relever, je sais pouvoir compter sur la détermination du Conseil d'Administration, du Conseil Scientifique et de la nouvelle direction. L'année 2023-2024 doit être l'occasion de renforcer ces nouvelles bases du projet IHU Méditerranée Infection, en vue de préparer au mieux la prochaine évaluation des IHU prévue pour début 2024.

# ÉDITORIAL

## LE MOT DU DIRECTEUR



Pierre-Édouard Fournier  
Directeur de la Fondation  
Méditerranée Infection

L'année 2022-2023 a marqué le début d'une nouvelle dynamique à tous les niveaux de l'IHU Méditerranée Infection. Tout d'abord, la gouvernance de l'IHU a connu d'importants changements, avec l'élection d'une nouvelle Présidente et d'un Vice-président de la Fondation Méditerranée Infection, ma nomination en tant que nouveau Directeur en septembre 2022, le renouvellement complet de l'équipe de direction médicale de l'IHU, ainsi que des modifications partielles au sein du Conseil d'Administration de la FMI et du Conseil Scientifique de l'Institut.

Ces changements ont ouvert la voie à de nombreux projets, en prenant en compte les recommandations de l'IGAS, de l'IGESR et de l'ANSM. Tout d'abord, la mise à jour des statuts de la Fondation Méditerranée Infection a permis de définir un nouveau cadre de fonctionnement, notamment en collaboration avec les membres Fondateurs de l'IHU, à savoir Aix-Marseille Université, l'Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille, l'Institut de Recherche et de Développement, l'Établissement Français du Sang, l'Institut Mérieux et le Service de Santé des Armées, dont le statut de Fondateur a été confirmé. Tous ont renouvelé leur engagement envers le projet de l'IHU Méditerranée Infection en renouvelant leurs conventions avec la FMI.

L'IHU Méditerranée Infection est un magnifique établissement de 27 000 m<sup>2</sup>, doté de plateformes technologiques de pointe et offrant des services de soins de grande qualité. Il offre les meilleures conditions de travail à l'ensemble du personnel et se doit d'être au service de la recherche, des patients et du territoire. L'IHU Méditerranée Infection va s'inscrire désormais dans une stratégie d'ouverture scientifique, par exemple en soutenant le projet victorieux du Biocluster en Immunologie de Marseille et en facilitant l'accès aux plateformes technologiques de l'Institut pour les équipes scientifiques externes. Des discussions ont également été entamées avec le Pr. Didier Samuel en vue de rétablir la présence de l'INSERM en tant que membre Fondateur de l'IHU, ainsi que la tutelle de deux UMR de l'IHU. Enfin, des discussions sont en cours avec Aix-Marseille Université pour accueillir de nouveaux chercheurs et/ou équipes de recherche. L'ouverture scientifique de l'IHU passe également par la redéfinition d'un nouveau cadre pour les activités de recherche clinique à l'IHU, qui a fait l'objet d'une convention de gestion entre la FMI et l'AP-HM. Des formations en éthique scientifique ont été suivies par les investigateurs seniors de l'IHU, et une convention cadre sur la conservation des échantillons biologiques est en voie de finalisation entre la FMI et l'AP-HM.



Toutes ces mesures ont permis à l'IHU de retrouver l'autorisation de mener des activités de recherche clinique, qui reprendront bientôt grâce à la création d'une cellule de recherche clinique au sein de l'IHU, dotée de personnels dédiés.

La stratégie d'ouverture scientifique de l'IHU Méditerranée Infection se concrétise également par la signature de partenariats avec des entreprises spécialisées dans le diagnostic biologique, telles que BioSellal, une société lyonnaise spécialisée dans le diagnostic en médecine vétérinaire, Sansure, une société chinoise produisant des solutions de diagnostic moléculaire syndromique, et Qiagen, l'un des leaders mondiaux de l'extraction des acides nucléiques. Des discussions et/ou des contrats ont été établis avec bioMérieux, Beckman Coulter et Ceva, et notre collaboration historique avec Hitachi se poursuit dans le domaine de l'intégration de l'intelligence artificielle dans les outils de microscopie électronique appliquée à la microbiologie. Cette dynamique scientifique renforcera le leadership de l'IHU Méditerranée Infection dans ses domaines d'excellence tels que le microbiote, les émergences microbiennes, la résistance aux antimicrobiens, les infections dans les pays du Sud et liées aux voyages.

En 2023, j'ai lancé les États Généraux de la Recherche de l'IHU, un brainstorming impliquant tous les chercheurs afin de recenser les idées et les projets qui constitueront le projet scientifique de l'institut pour les années à venir. Les thèmes clés de l'IHU tels que le microbiote, les émergences microbiennes, la résistance aux antimicrobiens et les infections dans les pays du Sud et liées aux voyages seront bien sûr au cœur de ce projet, mais d'autres thèmes tels que les infections sexuellement transmises et le développement d'outils diagnostiques ne seront pas exclus. Le projet de recherche de l'institut sera présenté au jury chargé d'évaluer les IHU de la première vague, dont fait partie l'IHU Méditerranée Infection, courant 2024.

Les relations de travail ont également fait l'objet d'une attention particulière au cours de l'année, en réponse aux recommandations de l'IGAS-IGESR. Plusieurs groupes de travail impliquant des représentants de tous les employeurs de l'IHU ont été créés, avec des résultats concrets tels que la mise en place d'un baromètre social, des formations sur les pratiques managériales, la prévention du harcèlement et des risques psycho-sociaux, la mise à jour des documents uniques d'évaluation des risques professionnels, la rédaction d'une charte commune inter-employeurs du vivre ensemble à l'IHU, et la coordination des services de médecine du travail.

La FMI continue de soutenir la formation des plus jeunes et des étudiants étrangers, avec le financement de 46 étudiants en Master 2, de 16 doctorants et 4 post-doctorants cette année, notamment dans le cadre du réseau Infectiopôle Sud, dont les acteurs (CHU de Nice, CHU de Nîmes, Université de Montpellier) sont des partenaires historiques de l'IHU, ainsi que dans le cadre de coopérations avec des instituts des pays du Sud. Une réévaluation des gratifications des doctorants a été réalisée, et des discussions sont en cours avec les partenaires académiques de l'IHU concernant le cofinancement de ces thèses.

Toutes les conditions sont désormais réunies pour inscrire le projet de l'IHU Méditerranée Infection dans une stratégie partagée avec l'ensemble des Fondateurs, des UMR et des partenaires. Ce projet fera l'objet d'une évaluation par un jury en 2024, décision cruciale pour l'avenir du financement de l'IHU Méditerranée Infection, mais aussi pour l'ensemble des IHU de la première vague. L'annonce d'une troisième vague d'IHU à l'été 2023 est une excellente nouvelle pour la création de nouvelles coopérations scientifiques entre les IHU et pour la consolidation du modèle des IHU, qui demeure encore récent dans le paysage de la recherche et des soins en France.

# GOUVERNANCE

## LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le Conseil d'Administration règle par ses délibérations les affaires de l'intitut. Il se prononce sur les orientations stratégiques présentées par le Directeur. Il vote les budgets et approuve les comptes.

### LES FONDATEURS



AIX-MARSEILLE  
UNIVERSITÉ  
ÉRIC BERTON



SSA  
JACQUES MARGERY  
MÉDECIN GÉNÉRAL



EFS  
FRANÇOIS TOUJAS  
PRÉSIDENT



AP-HM  
FRANÇOIS CRÉMIEUX  
DIRECTEUR GÉNÉRAL



INSTITUT MÉRIEUX  
ALAIN MÉRIEUX  
PRÉSIDENT



IRD  
VALÉRIE VERDIER  
PRÉSIDENTE

### LES PERSONNALITÉS QUALIFIÉES



#### Emmanuelle Prada Bordenave, Présidente du CA

Directrice générale de l'Agence de la biomédecine durant 6 ans. Conseillère d'État depuis 2014. Depuis 2020, Présidente suppléante de la chambre disciplinaire nationale de l'ordre des médecins. Présidente du comité de sélection des inspecteurs généraux de l'IGESR. Présidente de la Fondation de coopération scientifique «Méditerranée Infection» depuis le 30 septembre 2022.



#### Geneviève Fioraso

Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche du gouvernement Ayrault puis secrétaire d'État chargée de l'Enseignement supérieur et de la Recherche dans le gouvernement Valls, entre 2012 et 2015. Elle fut députée de la première circonscription de l'Isère de 2007 à 2017.



#### Louis Schwetzeir

Président du groupe automobile Renault de 1992 à 2005. Commissaire Général à l'Investissement de 2014 à 2018. Membre du Board du Conseil Stratégique International de la Fondation Universitaire AMIDEX (Marseille) depuis 2021.



#### Renaud Muselier

Médecin de profession, il dirige la clinique médicale spécialisée Saint-Martin. Il est Président de la région Sud (conseil régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur), depuis mai 2017. Il a été secrétaire d'état aux affaires étrangères entre 2002 et 2005.



#### Georges Leonetti

Élu Doyen de la Faculté des sciences médicales et Paramédicales en 2019. Conseillé spécial régional en charge de santé et de la lutte contre la pandémie et de l'enseignement supérieur de la Recherche.



#### Jérôme Defazio

Patient expert.  
Représentant des usagers à l'Hôpital Européen, à l'Hôpital privé de Provence et à l'UGCAM.



#### Émilie Royere Trésorière

Directrice Générale du Pôle de compétitivité Eurobiomed

### LES MEMBRES ENSEIGNANTS CHERCHEURS



#### Jean-Christophe Lagier

PU-PH et directeur du laboratoire «Microbe Évolution Phylogénie et Infections»  
MEPHI UMR-D258



#### Christian Devaux

Ancien directeur des Sciences de la Vie du CNRS. Ancien directeur de programme de recherche à l'IRD.

## LE CONSEIL SCIENTIFIQUE

Le Conseil Scientifique International composé des meilleurs experts internationaux en maladies infectieuses et tropicales a pour mission de conseiller l'Institut et l'accompagner dans la définition de ses orientations générales.



### Laurence Zitvogel - Présidente du CS jusqu'en octobre 2023

**Gustave Roussy Cancer Center**

Oncologue et immunologiste française et directrice du Département d'Immunologie des tumeurs et immunothérapie à Gustave-Roussy. Elle est également professeure à l'Université Paris-Sud.



### Nicolas Manel

**Directeur de recherche à l'Inserm**

Nicolas Manel est responsable de l'équipe « Immunité innée chez l'Homme » à l'Institut Curie, à Paris. Ses travaux de recherche visent à élucider les mécanismes de la première ligne de défense de l'organisme.



### Jean-Laurent Casanova

**The Rockefeller University**

Professeur à l'Université Rockefeller à New-York. Il rejoint le Howard Hughes Medical Institute en 2014. Membre de l'Académie nationale des sciences des États-Unis et de l'Académie américaine de médecine depuis 2015.



### Jacques Fellay

**CHUV de Lausanne**

Médecin-chercheur, expert en génomique et en infectiologie. Directeur de l'Unité de médecine de précision du CHUV de Lausanne depuis 2017. Il a reçu le prix Latsis national en 2012 pour son travail à la croisée des génomes humains et viraux.



### Jean-Paul de Gaudemar

**Agence Universitaire de la Francophonie**

Recteur de l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF), depuis décembre 2015. Après avoir été, Conseiller Éducation du Premier Ministre, Jean-Marc Ayrault (2012-2014), il a occupé le poste de conseiller spécial auprès de la secrétaire d'État à l'Enseignement supérieur et la Recherche Geneviève Fiorasco puis de Najat Vallaud-Belkacem et de Thierry Mandon.



### Jean-Jacques Muyembe-Tafum

**Institut national de recherche biomédicale de la République démocratique du Congo (RDC)**

Directeur général de l'Institut national de recherche biomédicale de la République démocratique du Congo.



### Souleymane Mboup

**Institut de Recherche en Santé, de Surveillance Épidémiologique et de Formations Fondateur et Président de l'Institut de Recherche en Santé, de Surveillance Épidémiologique et de Formation (IRESSEF).**

Professeur de Bactériologies Virologie à l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, il est également Pharmacien Colonel de l'Armée Sénégalaise (à la Retraite).



### Xavier Nassif

**Université Paris Cité**

M.D.-PhD. Xavier Nassif est Professeur de microbiologie à l'Université Paris Cité. Il dirige une équipe de recherche au sein de l'Institut Necker Enfants-Malades à Paris.



### Miroslav Radman

**Biologiste cellulaire franco-croate.**

En 2002, Miroslav Radman est élu membre de l'Académie des sciences. Il dirige l'Institut méditerranéen des sciences de la vie (MedILS) à Split, en Croatie, qu'il a créé en 2003 avec Marija Alačević. En 2019, il a été nommé à la National Academy of Sciences (NAS) à Washington comme Foreign



### Trine Hyrup Mogensen

**Aarhus University Hospital**

M.D.-PhD, Trine Hyrup Mogensen est professeure de maladies infectieuses au sein de l'Aarhus University Hospital.



### Éric Vivier

**Aix-Marseille Université, Hôpitaux Universitaires de Marseille (AP-HM)**

Professeur d'immunologie à Aix-Marseille Université et aux Hôpitaux Universitaires de Marseille (AP-HM). Président Paris-Saclay Cancer Cluster.



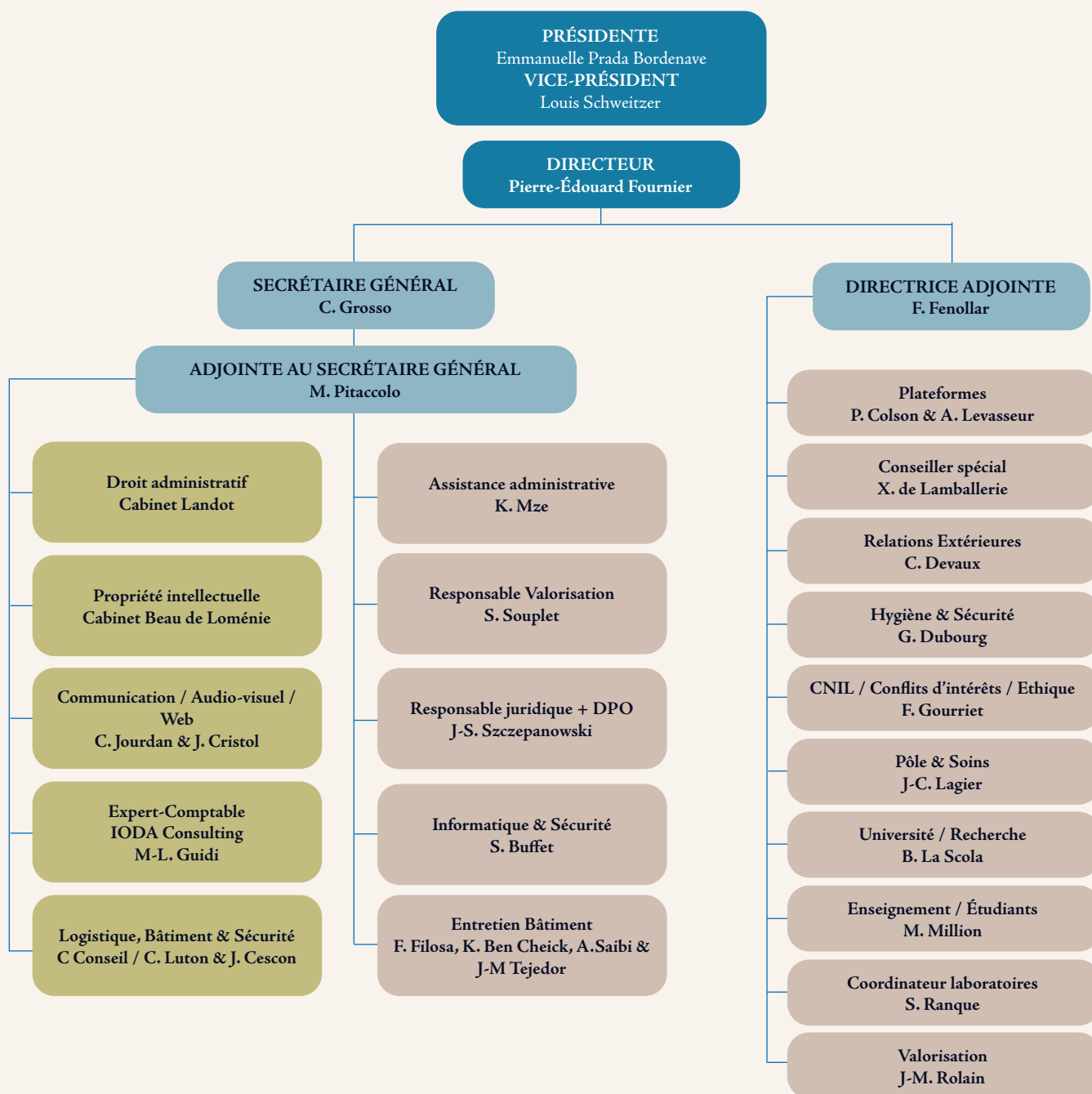
### Patrick Forterre Membre honoraire

**Université Paris-Sud**

Chercheur en biologie, professeur d'université et écrivain scientifique français. Il a été chef d'unité et Professeur à l'Institut Pasteur.

# ORGANIGRAMME

## FONDATION IHU MÉDITERRANÉE INFECTION



# LA FONDATION MÉDITERRANÉE INFECTION

La Fondation Méditerranée Infection est le catalyseur d'un projet d'excellence autour des maladies infectieuses qui réunit dans un même bâtiment soins, recherche clinique, recherche fondamentale, innovation, partenariats industriels et enseignement.

Les services support de la Fondation ont à cœur d'accompagner les personnels de l'IHU et d'échanger régulièrement avec les Fondateurs et les partenaires de l'IHU afin d'accélérer et d'amplifier la portée du projet scientifique de l'IHU Méditerranée Infection. Les services de la Fondation de part leur proximité et leur état d'esprit facilitateur contribuent grandement à accueillir dans les meilleures conditions plusieurs dizaines d'étudiants par an et à les financer, à offrir un cadre de travail agréable au sein d'un bâtiment de haute technicité grâce à une gestion en direct de l'entretien et de la maintenance du bâtiment, à accélérer le transfert de technologie, à accompagner les chercheurs de l'IHU dans la réponse à des appels à projets compétitifs ainsi qu'à leur suivi financier et administratif et enfin à contractualiser de nouveaux partenariats industriels pour ne citer que quelques exemples.



*Camille Grosso (secrétaire général), Micheline Pitaccolo (adjointe au secrétaire général), Katie Mze (assistante administrative), Stéphanie Souplet (responsable valorisation), Jean-Sebastien Szczepanowski (responsable juridique), Sylvain Buffet (expert informatique et sécurité), Frank Filosa (entretien bâtiment), Azedine Saibi (entretien bâtiment), Jean-Marc Tejedor (Sécurité)*

1. ✦

# LES SOINS

UN DISPOSITIF PENSÉ POUR LE PATIENT

## LES SERVICES D'HOSPITALISATION

3 unités de 25 lits

Infections ostéo-articulaires et autres infections chroniques  
Maladies infectieuses aiguës et post-urgences  
Maladies contagieuses

### PRIORITÉ N°1

Éviter les infections hospitalière et la contagiosité à l'intérieur du bâtiment.

Chambre individuelle en pression négative.

Locaux de soins conçus pour prévenir les crises épidémiques.

Un étage spécialement pensé pour être transformé et pour traiter au mieux les maladies les plus contagieuses.

### CHAMBRE NSB3

Équipement en imagerie au lit du patient.

Soins intensifs et réanimation possibles des patients contagieux (adultes et enfants).

Laboratoire point of care de niveau de sécurité biologique 3 dédié au service.

Traçabilité en temps réel de la désinfection des mains et des actes soignants par technologie innovantes brevetées : prévention maximum du risque de contagion.

Installation de puces RFID pour une traçabilité en temps réel des déplacements de personnes et de matières : prévention maximum du risque de contagion.



## L'HÔPITAL DE JOUR

13 box

> 12 box permettant un accueil en chambre seule

> 1 box dédié à l'éducation thérapeutique

> 1 salle de 8 places en complément

Il s'agit d'un service hospitalo-universitaire avec un maître de conférences des universités- praticien hospitalier, des praticiens hospitaliers, un assistant spécialiste, un interne et un externe. L'organisation des hôpitaux de jour est rendue particulièrement dynamique par le travail d'une coordinatrice avec un répertoire et un réseau établie avec tous les services partenaires.

Offre de soins de l'hôpital de jour

Prise en charge spécifique des patients contractant le VIH

Prise en charge des patients atteints d'Hépatites virales

Prise en charge des patients atteints d'infections ostéo-articulaires

Mise en place de bilans diagnostiques

Réévaluations sous traitement antibiotique

Prise en charge et suivi des patients contractant la COVID-19



## VIH

Pour les personnes vivant avec le VIH, une équipe spécialisée prend en charge les patients selon des protocoles diagnostiques et thérapeutiques standardisés mais personnalisés. Les cas les plus complexes sont discutés en réunion de concertation pluridisciplinaire une fois par quinzaine.

Une salle est dédiée à l'éducation thérapeutique.

Toutes les infirmières de l'équipe sont formées pour l'éducation thérapeutique.

L'hôpital de jour intègre une psychologue, une assistante sociale et une diététicienne.

La présence d'une pharmacie dans le hall dédiée à la délivrance des antirétroviraux est un vrai atout qui facilite la vie des personnes qui vivent avec le VIH et leur accès aux soins.



## LE LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC

Au sein du LBM unique de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille, le laboratoire de diagnostic du pôle des maladies infectieuses hébergé à l'Institut Hospitalo-Universitaire regroupe les activités de diagnostic, bactériologie, virologie, parasitologie-mycologie et immuno-allergologie.

Il assure l'activité d'hygiène hospitalière et héberge également le Centre National de Référence des Rickettsies, Bartonella et Coxiella, et est membre du Centre National de Référence de la Toxoplasmose.

Afin de prendre en charge les maladies infectieuses de façon globale, coordonnée et performante, le laboratoire de diagnostic du pôle des maladies infectieuses a organisé son activité en plateaux techniques dédiés à la culture, la sérologie, la biologie moléculaire, le Point Of Care (POC) et un laboratoire permettant la manipulation de micro-organismes et de prélèvements hautement pathogènes classés NSB3. De plus, une stratégie exhaustive et innovante de diagnostic syndromique et de traitement protocolisé a été mise en place pour différentes pathologies comme par exemple pour le diagnostic et traitement des endocardites, méningites, uvéites, péricardites, maladies transmises par les tiques, ainsi que les infections causées par des bactéries intracellulaires, le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ou encore les maladies tropicales. Le laboratoire a ainsi mis à disposition des

1,5 millions  
de prélèvements  
recus par an

760 000  
cultures réalisées  
(bactéries, virus,  
champignons)

350 000  
examens  
de recherche  
d'ADN

380 000  
recherches  
d'anticorps par  
sérologie

cliniciens qui le souhaitent, des kits de diagnostic syndromique prêt à l'emploi contenant dans un même sachet tous les tubes nécessaires au diagnostic de la pathologie recherchée et le bon d'analyse syndromique correspondant.

Le laboratoire de diagnostic du pôle des maladies infectieuses analyse également les données épidémiologiques issues du laboratoire, et depuis quelques années, celles provenant des plus gros laboratoires de Microbiologie de la région Provence Alpes Côte d'Azur. Cette activité permet de mieux connaître ces infections, cibler les infections émergentes, détecter d'éventuelles épidémies, nouveaux mécanismes de résistance aux antibiotiques et autres phénomènes anormaux.

L'AP-HM est l'établissement référent pour la zone de défense civile Sud. A ce titre, le Pôle infectiologie (laboratoire de diagnostic du pôle des maladies infectieuses et services de maladies infectieuses) grâce à ses locaux de type NSB3 (laboratoire et service d'hospitalisation permettant l'isolement de patients hautement contagieux) et ses capacités de diagnostics moléculaires est directement impliqué dans la prise en charge du bioterrorisme et des maladies hautement contagieuses.

## LE LABORATOIRE NSB3

La plateforme NSB3 de l'IHU est spécialisée dans le diagnostic, l'isolement, la culture et la recherche sur les parasites, les bactéries, les virus connus ou supposés d'être émergents.

Ce laboratoire est dirigé par le Pr Bernard La Scola sur le plan scientifique et par une ingénieure Nathalie Wurth, sur le plan technique. La plateforme se partage entre les personnels de l'Université, de l'IRD, du SSA et de l'AP-HM notamment en ce qui relève du diagnostic.

Il a une surface utile de plus de 1 000m<sup>2</sup>.

Il est séparé en 4 modules et 1 zone commune.

Le module 1 concerne les virus de classe 3, il est utilisé par l'Unité des Virus Émergents. Le module 2 contient des bactéries et des virus de classe 3 et concerne essentiellement le diagnostic clinique mais également des travaux de recherche. Le module 3 permet de travailler sur des agents de classe 3\* (caractérisés par des normes de sécurité moins strictes). Il s'agit ici de manipuler essentiellement des bactéries et de produire des cellules destinées aux travaux de recherche des autres modules.

Le module 4 concerne la parasitologie dans lequel est installé le SSA. On y trouve également le Centre National de Référence du Paludisme. La partie commune, quant à elle, est divisée en différentes zones: la zone des congélateurs à -80°, une zone destinée au diagnostic et diverses autres plateformes.

Pour accéder au laboratoire NSB3 de très hauts niveaux de sécurité sont nécessaires, en particulier l'accès à la coursoire fait l'objet d'un contrôle biométrique. La plateforme NSB3 possède un équipement de premier plan permettant la manipulation d'agents pathogènes selon des techniques propres au domaine concerné (diagnostic ou recherche). À titre d'exemple, il est



possible de faire de la cytométrie en flux, du tri avec un fax, travailler avec une animalerie A3, réaliser une autopsie sur un patient suspect d'être infecté par une fièvre hémorragique.

Il existe également des systèmes automatisés de lecture de gélose, des spectromètres de masse Maldi-Tof, des microscopes automatisés avec des automates incubateurs associés, des robots pipeteurs permettant la neutralisation à haut débit et des systèmes de décontamination au peroxyde d'hydrogène pour sécuriser la zone.

Ce laboratoire autorise la détention et la manipulation des Agents inscrits sur la liste des Micro Organisme Toxines. Cette autorisation est délivrée par l'ANSM à un lieu et une personne.

Il existe par ailleurs, deux autres plateformes dédiées aux analyses de patients suspects ou infectés par des fièvres hémorragiques de type Ébola. L'une se trouve dans la plateforme NSB3, l'autre est délocalisée au sein du service clinique. Dans ces pièces entièrement sécurisées il est possible de faire le diagnostic microbiologique pour les patients atteints de ces pathologies mais également de faire de la biologie ou encore des groupages sanguins en vue d'une transfusion éventuelle.



## TÉMOIGNAGE D'UN PATIENT EXPERT



### JÉRÔME DEFAZIO

Jérôme Defazio a rejoint le Conseil d'Administration de la Fondation Méditerranée Infection en avril 2021, en sa qualité de Patient Expert. Il fait partie de plusieurs associations de patients et ne cesse d'œuvrer pour *"changer les habitudes et replacer le patient au cœur des décisions."*

#### QUEL EST VOTRE RÔLE AU SEIN DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA FONDATION MÉDITERRANÉE INFECTION ?

J'interviens au sein du CA en tant que personnalité qualifiée avec ma vision de patient expert et de représentant des usagers. Le patient-expert désigne *"celui qui, atteint d'une maladie chronique, a développé au fil du temps une connaissance fine de sa maladie et dispose ainsi d'une réelle expertise dans le vécu quotidien d'une pathologie ou d'une limitation physique liée à son état."* J'interviens afin d'apporter un point de vue différent fondé sur l'expérience. Je peux également faire l'intermédiaire pour favoriser la communication entre soignant et soigné. Par ailleurs, lors de la mise en place de l'ETP (Éducation Thérapeutique des Patients), fort de mon vécu, je sers de soutien aux patients et apporte des solutions souvent concrètes dans la gestion quotidienne de la vie avec leur maladie.

#### Y-A-T-IL DES SPÉCIFICITÉS À EXERCER CETTE MISSION AU SEIN DE L'IHU ?

Au sein de l'Institut Méditerranée Infection, je me fais surtout le "porte-voix" des patients et je veille à ce que ces derniers soient systématiquement au cœur du dispositif de soins.

Dans le cadre des travaux de recherche, je suis particulièrement attentif au respect des règles éthiques. J'assiste d'ailleurs à certaines réunion organisée par le Comité d'Éthique de l'Institut.

Enfin, je fais valoir l'importance de développer des partenariats avec des associations qui permettent aux patients d'être plus autonomes face à leur maladie.

#### QUELS SERAIENT VOS OBJECTIFS POUR L'ANNÉE 2024 ? SOUHAITEZ-VOUS METTRE EN PLACE DES ACTIONS SPÉCIFIQUES ?

Ma feuille de route reste la même à savoir :

- Favoriser les partenariats
- Développer la prise en compte de l'expérience patient dans la prise en soins des malades
- Permettre au milieu associatif de prendre sa place dans l'information délivrée aux patients

Toutefois, avec l'IHU, j'aimerais travailler plus concrètement sur la prévention des Infections Sexuellement Transmissibles en organisant une campagne de sensibilisation et de dépistage par exemple.

Enfin, ce serait vraiment intéressant pour moi de rencontrer et de créer des liens avec les Représentants des Usagers de l'AP-HM de l'hôpital Timone afin de mieux cerner les attentes des patients et pouvoir ainsi trouver (et développer) des solutions plus adaptées à leurs besoins.

## LES JEUDIS DE L'IHU Nos soirées scientifiques

Les « Jeudis de l'IHU » sont des soirées scientifiques organisées par l'Institut qui visent à diffuser les actualités diagnostiques et thérapeutiques ainsi que les avancées récentes de la recherche en maladies infectieuses et en microbiologie dans les domaines d'expertises de l'institut. Ces soirées, ouvertes à tout médecin, sont particulièrement orientées pour la formation médicale continue des médecins de soins primaires (médecins généralistes).

Nous vous proposons de revenir sur les trois dernières soirées qui se sont déroulées en 2022 et 2023 et qui ont impliqué l'ensemble des acteurs clés (chercheurs IHU, experts nationaux, Agences Régionales de Santé, Santé publique France, CGIDD...)

### SOIRÉES SCIENTIFIQUES

LES JEUDIS DE L'IHU  
18h-20h  
Amphi IHU



Retour sur la soirée  
Papillomavirus



Retour sur la soirée  
Surveillance  
épidémiologique des  
infections



Retour sur la soirée  
IST et Monkeypox

# 2

## LA RECHERCHE

### AXES DE RECHERCHE

#### 1 MICROBIOTE : MICROBIOTE ET MALADIES HUMAINES, INTERACTIONS HÔTE-PATHOGÈNE, DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE DES MEMBRES DU MICROBIOTE (BACTÉRIES, EUCARYOTES, VIRUS)

Le microbiote humain est un domaine dans lequel l'IHU Méditerranée Infection est l'un des leaders mondiaux avec l'étude en particulier du microbiote digestif mais également de ceux de la peau, de la bouche, des urines, du vagin, de l'endomètre, du lait maternel. Afin de caractériser au mieux ces microbiotes, nous avons inventé une nouvelle technique d'étude que nous avons appelé la « culturomic ». Il s'agit d'appliquer à un échantillon un large panel de conditions de cultures différentes et originales, suivi d'une identification rapide des colonies isolées par l'analyse des profils peptidiques grâce à la spectrométrie de masse MALDI-TOF. En cas d'absence d'identification par MALDI-TOF, après exclusion de problèmes techniques, le séquençage des génomes est réalisé. Ceci nous a permis d'identifier plus de 750 nouvelles espèces bactériennes, ce qui amène à considérer que plus de 30% des espèces bactériennes isolées au moins une fois chez l'homme ont été découvertes par un des membres de l'IHU. En s'inspirant du modèle précédent, nous avons développé la « culturomic » des champignons fastidieux avec la mise au point de nouveaux milieux de culture. Ces travaux de « culturomic », outre l'enrichissement de nos connaissances sur le répertoire des micro-organismes chez l'homme, nous permettent d'enrichir notre collection CSUR avec des micro-organismes pouvant présenter un intérêt dans le futur, de caractériser au mieux les dysbioses (malnutrition, vaginose bactérienne,...) ou d'autres situations pathologiques comme l'entérocolite nécrosante du nouveau-né ou encore la parodontite.

#### 2 DÉVELOPPEMENT D'OUTILS DIAGNOSTIQUES : CULTURE, IMAGERIE, DÉTECTION MOLÉCULAIRE...

Le développement d'outils diagnostiques est un domaine dans lequel l'IHU a toujours excellé. Une de nos forces est de pouvoir cultiver des micro-organismes de tous les domaines aussi bien des bactéries, des mycobactéries, des virus, des intracellulaires, des amibes, des levures, des archées ou encore des CPR (candidate phyla radiation). De nouvelles conditions voire stratégies de culture sont en permanence testées, allant de l'évaluation des méthodes de transport (étape clef afin de garantir l'isolement de micro-organismes fastidieux) aux milieux et conditions de culture. Ces derniers sont réfléchis en fonction du type de prélèvement et/ou du type de micro-organisme. Si nous voulons arriver à isoler un micro-organisme, notamment fastidieux ou considéré comme « incultivable », il faut se rapprocher au maximum in vitro de ses conditions de vie naturelles : composants du milieu (exemple du rumen dans le microbiote intestinal), pH, osmolarité, viscosité, choix du type cellulaire, co-culture, atmosphère, température, etc... C'est en jouant sur ces différents facteurs et en multipliant les conditions de culture que l'on optimise la possibilité d'isoler des micro-organismes. Les analyses de génomes et de la bibliographie peuvent donner de précieuses informations quant au choix de certains paramètres de cultures. Malgré l'optimisation des stratégies de culture et l'essor de la PCR en temps réel multiplex permettant de tester un panel de micro-organismes plus large que les PCR simplex dans une approche syndromique, l'absence de diagnostic étiologique demeure pour certains patients. Nous commençons donc à développer la métagénomique diagnostique comme nouvelle stratégie en cas d'échec des tests de routine (i.e. la culture et PCR en temps réel multiplex mais ciblant un nombre limité d'agents pathogènes). Enfin, la microscopie électronique est une technique nous permettant à la fois une analyse directe d'un échantillon, mais aussi après culture ou contact avec des antibiotiques.

### 3 INFECTIONS SEXUELLEMENT TRANSMISES

La thématique des infections sexuellement transmissibles (IST) est fortement implantée dans les activités de l'IHU et ce d'une manière transversale, caractérisée par la diversité des approches et la pluridisciplinarité des chercheurs impliqués. Les terrains de recherche se situent en France mais aussi en Afrique ou encore en Asie. Le versant « sciences humaines et sociales » repose sur une recherche communautaire incluant de travailler aux côtés des personnes séro-concernées par le VIH et/ou hépatites avec une analyse des perceptions et comportements (évaluation récente de la PreP en Afrique de l'Ouest). Le versant épidémiologique cible la surveillance de toutes les IST en région PACA au fil de l'eau. Le versant diagnostique moléculaire porte, outre l'approche syndromique par PCR multiplexée, sur le séquençage ciblant l'épidémiologie moléculaire des virus circulants impliqués dans les IST et l'identification de mutation conférant des résistances aux anti-viraux. Le versant sur la santé des femmes a débuté il y a quelques années via le développement d'un outil diagnostique moléculaire de la vaginose bactérienne (VB). Nous avons pu conforter que les patientes avec une VB étaient plus fréquemment infectées par d'autres agents d'IST. Un faisceau d'argument soutient aussi une potentielle transmission de la VB via les rapports sexuels. Nous avons mis en évidence que la VB avait un impact sur la prématurité et que l'application d'une stratégie systématique « dépister et traiter » avait des résultats encourageants sur la prise en charge des patientes. Nous allons donc évaluer cette stratégie systématique à plus grande échelle pour la VB ainsi que pour les agents d'IST. Enfin, le versant zoologique cible notamment la découverte et l'étude d'un réservoir simien de tréponèmes en Afrique de l'Ouest.

### 4 EMERGENCE MICROBIENNE : ONE HEALTH, ZONOSSES, ENTOMOLOGIE, OUTILS D'ÉTUDE DES MICRO-ORGANISMES ÉMERGENTS

En réponse à la croissance des maladies émergentes, l'IHU a toujours montré sa capacité à réagir, s'investir et s'adapter (SARS-CoV-2, Mpox, EBOLA, ...). La majorité des maladies émergentes sont des zoonoses. L'approche « One Health » est au cœur de notre stratégie, depuis fort longtemps, avec l'étude des animaux réservoirs et/ou sentinelles de zoonoses (animaux de compagnie, d'élevage, rongeurs, chauves-souris ou encore primates via l'analyse de leurs selles...) ainsi que l'étude des arthropodes vecteurs afin de compléter le répertoire des micro-organismes associés et de réaliser la veille des maladies transmissibles. Notre investissement dans l'émergence microbienne nous a permis d'être à l'origine de l'isolement des premières archées (groupe microbien distinct des bactéries) halophiles et méthanogènes chez l'homme. Nous avons aussi été les premiers à mettre en évidence des archées en pathologie humaine, notamment, dans des abcès du cerveau, des abcès osseux, des endocardites, et cela, en association avec des bactéries. Nous nous investissons aussi dans l'étude des « mini-microbes », appelés aussi, candidate phyla radiation (CPR). Ces derniers sont de petites tailles (300 à 500 nanomètres) et comprennent de petits génomes. Ils sont abondants dans l'environnement et présents chez l'homme. Nos analyses génomiques/génétiques montrent que les CPR constituent une branche distincte, située à la base de la branche comprenant les bactéries. Les CPR ne sont pas cultivées de façon autonome mais en association avec des bactéries. Nous avons développé une stratégie de détection moléculaire et de co-culture pour ces CPR, nous ayant permis de décrire 4 nouvelles espèces, basées sur une double approche, morphologique (microscope électronique en co-développement avec Hitachi) et génomique. Nous avons pu aussi étudier les profils de résistance aux agents antimicrobiens des CPR par une approche bio-informatique.

### 5 INFECTIONS AU SUD, INFECTIONS DES GRANDS RASSEMBLEMENTS ET DES VOYAGES

Les recherches au Sud, la co-construction de ces dernières avec des chercheurs originaires du Sud et la formation d'étudiants originaires des pays du Sud sont au cœur de notre stratégie (master, thèse, ...). Les recherches entreprises se déroulent principalement en Afrique (Maghreb, Afrique de l'Ouest, Afrique centrale) mais aussi en Amérique du Sud (Pérou, Bolivie) et en Asie (Laos, Vietnam). Outre la formation, le transfert technologique fait partie de nos préoccupations. Après la mise en place de laboratoires point-of-care (POC) dans les zones rurales du Sénégal (Dielmo-Ndiop et Niakhar), nous avons pu réaliser les premiers séquençages de virus respiratoires dans le laboratoire POC de Niakhar. Les grands rassemblements et les voyages sont sources d'épidémie et ont toujours fait partis de notre activité. Outre le suivi de pèlerins du Hajj en Arabie-Saoudite, plus récemment, une surveillance a été mise en place lors du grand Magal de Touba au Sénégal, y-compris le déploiement d'un laboratoire POC éphémère avec une activité diagnostique en temps réel incluant notamment les pathogènes respiratoires. Concernant la médecine des voyages, et plus précisément les maladies transmises par les moustiques chez les voyageurs internationaux, des travaux sur leur impact, le recours aux soins et leurs coûts ont montré l'impact économique non négligeable chez le voyageur. Nos travaux sur le paludisme englobent la surveillance épidémiologique des accès palustres et du niveau de résistance aux antipaludiques, le développement et l'évaluation de nouvelles méthodes de diagnostic, l'identification et développement de nouveaux antipaludiques, ainsi que l'identification et développement de marqueurs moléculaires prédictifs de résistance. Outre le paludisme, nous nous investissons dans l'étude d'autres parasitoses, faisant parties des maladies tropicales négligées telles que schistosomiase et filarioses.

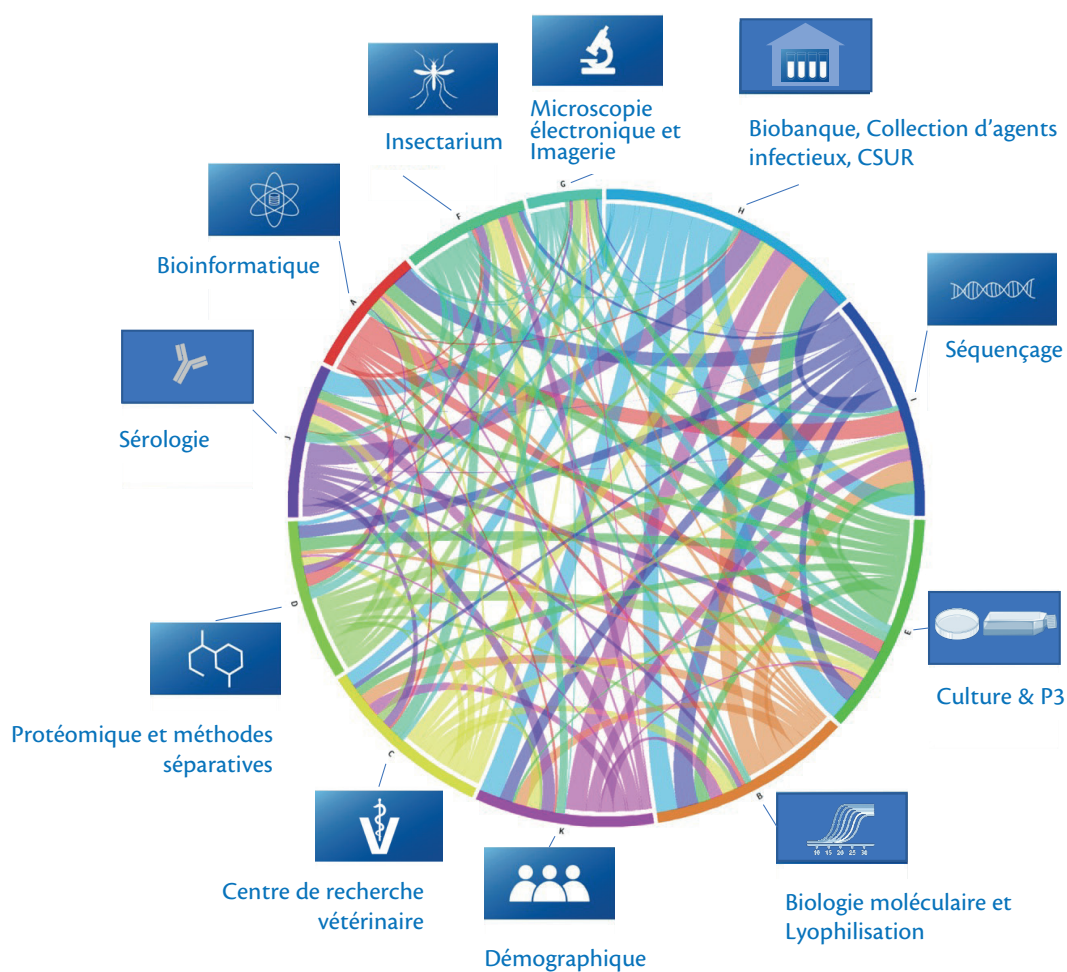
### 6 THÉRAPEUTIQUE : ANTIBIORÉSISTANCE, DÉTECTION, ORIGINE ET ÉVOLUTION DES MÉCANISMES DE RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES, DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES THÉRAPEUTIQUES ET DE VACCINS, ANALYSE DES PRATIQUES DE SOINS

L'étude de l'antibiorésistance à travers le monde est aussi une de nos thématiques phares. Elle englobe l'étude des bactéries résistantes et de leurs divers mécanismes de résistance, ainsi que leurs circulations. Au-delà de l'étude des bactéries isolées chez l'homme, notre approche « One Health » nous a permis d'isoler des bactéries multi-résistantes dans la nature chez les termites et chimpanzés, dans des zones où aucune pression antibiotique n'existe. Nos recherches plus fondamentales nous ont permis de montrer que les bêta-lactamases ne sont pas uniquement produites par les bactéries et les champignons pour détruire les bêta-lactamines, mais sont des enzymes polyvalentes, comportant une activité RNase et une activité de dégradation de la vitamine C ouvrant de nouvelle piste de recherche. Nos recherches sur de nouvelles thérapeutiques anti-bactériennes comportent plusieurs axes allant du screening de banques de molécules déjà connues à la découverte de nouvelles molécules actives sur les bactéries. De nouvelles stratégies d'évaluation de la sensibilité aux antibiotiques in vitro sont aussi développées comme le système Antilogic (nouveau logiciel d'interprétation automatique des antibiogrammes en microbiologie clinique), l'évaluation des synergies croisées ou encore l'évaluation rapide de la sensibilité aux antibiotiques par microscopie électronique à balayage avec la visualisation de modifications de fixation de l'acide phosphotungstique par les bactéries après 5 à 60 minutes d'exposition aux antibiotiques. Enfin, une activité de recherche sur les antiviraux et vaccins est aussi progressivement déployée. Elle inclut notamment le développement de modèles vaccinaux par des virus atténués ou des particules vaccinales synthétiques et leur évaluation dans des modèles précliniques.

## LES PLATEFORMES - 2022

En rassemblant, en un seul bâtiment, recherche, diagnostic et soin, l'IHU permet d'intégrer toutes les étapes du développement de protocoles diagnostics ou thérapeutiques.

4 unités de recherche (MEPHI, VITROME, UVE et SESSTIM) sont regroupées à l'intérieur de l'IHU autour de plateformes technologiques comportant tous les outils modernes permettant de rester compétitifs au niveau de la recherche mondiale.



### LE CRV Centre de recherche vétérinaire



À l'IHU, une des parties les plus développées de la mise en œuvre de l'approche **One Health** concerne l'étude des animaux réservoirs et/ou sentinelles de zoonoses, quelquefois liées à une transmission par un arthropode-vecteur.

La prévalence de ces maladies est souvent mal connue chez l'animal, surtout lorsqu'il s'agit d'infections inapparentes. Le risque d'exposition des personnes aux agents de zoonoses pouvant augmenter, l'approche que nous mettons en œuvre permet de disposer d'un outil, unique au monde au sein d'un hôpital, de détection, en amont, des risques zoonotiques mis en œuvre, par deux vétérinaires épidémiologistes de terrain et microbiologistes (Bernard Davoust et Younes Laidoudi). Ils sont tous deux responsables du centre de recherche vétérinaire de l'IHU, organisé en une structure réactive, légère dans son fonctionnement, mobile et adaptée à l'étude, sur le terrain ou à l'IHU, d'animaux (domestiques ou sauvages, vivants ou morts) suspects de maladies infectieuses zoonotiques ou porteurs asymptomatiques d'agents infectieux connus ou inconnus, susceptibles d'être des animaux réservoirs ou/et sentinelles d'agents pathogènes pour l'homme.

Les bons prélèvements, réalisés au bon moment et bien conservés, sont analysés dans les laboratoires de l'IHU avec des techniques de pointes. Ainsi, des comparaisons de génomes sont possibles mettant en évidence la possibilité de la transmission animal-Homme et vice versa. C'est dans ce cadre, qu'en 2021, le premier cas français de transmission du SARS-CoV-2 de l'Homme au chien a été décrit et une enquête sérologique a montré que les mustélidés sauvages avaient aussi été infectés par ce coronavirus.

Depuis 2022, de nombreuses missions terrains ont été menées dans les Bouches-du-Rhône, le Gard, l'Hérault et le Var (faune urbaine de Marseille, élevages, abattoirs, sociétés de chasse, parcs zoologiques, chenils militaires, refuges animaliers, domiciles de particuliers détenteurs d'animaux, etc.). Les investigations sont relatives à des infections virales, bactériennes et parasitaires : détection sérologique chez le chien et le cheval de la circulation des virus Toscana, West Nile, Usutu et d'arbovirus inconnus, mise en évidence de leptospires pathogènes chez des rats gris de l'environnement de cas de leptospirose humaine, de *Coxiella burnetii* chez des brebis, sources d'infections humaines (fièvre Q), de pasteurelles, potentiellement zoonotiques, chez des ragondins et des moutons et de bartonelles chez des rats des rues, isolement, au NSB3, d'une amibe responsable d'une méningo-encéphalite mortelle chez un orang-outan d'un parc zoologique, portage par la faune urbaine de nématodes et de ténias zoonotiques, détection de chiens leishmaniens, dirofilariens, etc.

La biobanque vétérinaire contient environ 45 000 échantillons recueillis depuis plus de trente ans.

### L'INSECTARIUM Plateforme incontournable de l'entomologie médicale

L'entomologie médicale et vétérinaire concerne plusieurs équipes à Marseille, au Sénégal et en Algérie. La plateforme insectarium a été optimisée avec 4 salles, chacune étant spécifiquement dédiée à des groupes d'arthropodes. Une salle est dédiée aux études de dissections et d'identification avec des équipements optiques et photographiques.

4 thématiques de recherche sont essentiellement abordées :

1. **L'étude des arthropodes** afin de compléter le répertoire des micro-organismes associés aux vecteurs et de réaliser la veille des maladies transmises.
2. **Le développement de modèles expérimentaux** pour une meilleure compréhension des interactions entre les arthropodes, les micro-organismes, l'homme et les animaux.
3. **L'étude écologique et investigation.**
4. **L'identification des arthropodes**, l'origine de leur repas sanguin, ou leur statut infectieux par la spectrométrie de masse « Matrix Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight » (MALDI-TOF).



Vidéo de présentation de l'insectarium à découvrir ici !

# MEPHI



Pr Jean-Christophe Lagier  
Directeur de l'unité MEPHI

## Unité MEPHI

Directeur  
Jean-Christophe Lagier

Directeur adjoint  
Michel Drancourt

### MEPHI D-258 ([www.mephi.eu](http://www.mephi.eu)) :

Microbes Evolution Phylogénie et Infections est une UMR créée en janvier 2018 sous les tutelles d'Aix-Marseille Université et de l'Institut de Recherche pour le Développement et un partenariat avec l'Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille.

MEPHI est dirigée par [Jean-Christophe Lagier](#) et comprend 8 équipes.

- ♦ **Équipe 1** : (Jean-Christophe Lagier et Oleg Mediannikov) Le microbiote, la variabilité du répertoire des microbiotes digestifs et cutanés, la comparaison des microbiotes dans les populations d'Afrique de l'Ouest et d'Europe occidentale.
- ♦ **Équipe 2** : (Michel Drancourt) Le génotypage de souche et la mise en place de protocoles innovants sur les cultures. La paléomicrobiologie.
- ♦ **Équipe 3** : (Benoît Desnues et Joanna Vitte) La compréhension du rôle du couple hôte-pathogène et l'établissement de biomarqueurs pour les infections bactériennes.
- ♦ **Équipe 4** : (Bernard La Scola) La découverte de nouveaux virus et viromes ou mégaviromes.
- ♦ **Équipe 5** : (Jean-Marc Rolain) La mise en place de protocoles d'antibiothérapie thérapeutique et prophylactique.
- ♦ **Équipe 6** : (Gilbert Habib) L'étude des infections cardiovasculaires et des moyens thérapeutiques.
- ♦ **Équipe 7** : (Anthony Levasseur, Pierre Pontarotti) L'étude de la diversité et de l'évolution des microbes à l'aide de la bio-informatique.
- ♦ **Équipe 8** : (Philippe Brouqui) L'étude des mécanismes de résistance aux antimicrobiens dans les pays du Sud, l'influence des échanges internationaux et le développement d'outils de diagnostic et de surveillance épidémiologique de la résistance aux antimicrobiens (homme, animal et environnement).

Les activités de MEPHI sont multidisciplinaires et transversales (surveillance épidémiologique, recherche clinique, microbiologie, biostatistiques, système d'information médicale). Ses travaux sont aussi basés sur des projets collaboratifs avec plusieurs unités IRD travaillant au sein de l'IHU (VITROME D-257 qui axe ses recherches sur la médecine tropicale et les problématiques du Sud ; SESSTIM UMR1252 qui développe une recherche de la microbiologie clinique jusqu'aux sciences humaines et sociales). Hébergée dans IHU Méditerranée Infection, l'unité MEPHI D-258 bénéficie d'un environnement propice à la recherche avec des plateformes aux équipements de pointe (Plateforme protéomique et analyse moléculaire ; Plateforme de séquençage génomique Plateforme culturomique ; Centre de recherche vétérinaire ; Pôle imagerie ; Plateforme NSB3-Biobanque – Laboratoire NSB3-Plateforme NSB2 ; Service de lyophilisation

## CHIFFRES CLÉS - MEPHI

356

PUBLICATIONS/AN  
EN MOYENNE

57%

PUBLICATIONS  
DANS JOURNAUX  
DE CATÉGORIE AB

191

DOCTORANTS  
ACCUEILLIS

135

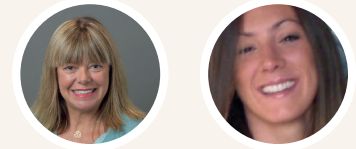
THÈSES  
SOUTENUES

## ZOOM SUR

# DES TRAVAUX DE RECHERCHE QUI FONT L'ACTUALITÉ !

## PROJET 1

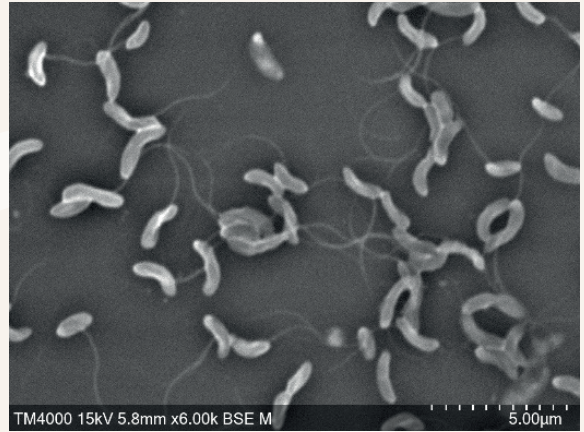
### L'ÉTUDE DU MICROBIOTE HUMAIN



L'étude du microbiote oral humain représente une thématique majeure des travaux dirigée par la Pr V. MONNET-CORTI et la Pr E. TERRER. L'objectif principal de cette thématique de recherche est d'améliorer nos connaissances sur la diversité de ce microbiote afin de mieux explorer ses liens avec les maladies parodontales.

Les projets de cette thématique de recherche sont organisés en 3 axes :

- Étude de l'existence d'une association statistiquement significative entre des nouveaux pathogènes parodontaux supposés et la parodontite.
- Développement d'une technique innovante de coculture avec l'utilisation de bactéries auxiliaires (« helpers ») afin d'isoler des espèces jusqu'alors non cultivées (nouvelles espèces ou espèces connues fastidieuses).
- Description génomique, phénotypique et chimio-taxonomique des nouvelles espèces isolées.



*Selenomonas timonae*, nouvelle espèce de *Selenomonas* isolée en coculture.

#### Bibliographie

1. Antezack A, Etchecopar-Etchart D, La Scola B, Monnet-Corti V. New putative periodontopathogens and periodontal health-associated species: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol Res.* 2023;58(5):893-906. <https://doi.org/10.1111/jre.13173>.
2. Antezack A, Boxberger M, Ben Khedher M, La Scola B, Monnet-Corti V. Isolation and description of *Selenomonas timonae* sp. nov., a novel *Selenomonas* species detected in a gingivitis patient. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2021;71:005040. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.005040>.

## PROJET 2

### MICROBIOTE & MALNUTRITION



Au sein de l'équipe 1 microbiote de Mephi, un axe microbiote malnutrition a été développé depuis 2012.

Partant de la malnutrition aiguë sévère en Afrique, nous avons découvert l'association de *Klebsiella pneumoniae* avec le foie gras présent dans la forme oedémateuse, appelée kwashiorkor.

Grace à une veille bibliographique active, nous avons découvert que Yuan, dans une publication séminale en Chine en 2019, avait décrit la même association mais chez des adultes avec un foie gras métabolique (stéatohépatite non alcoolique).

Cela a ouvert un nouveau champ et une nouvelle collaboration avec les hépatologues de l'hôpital de la Timone, le Dr Patrick Borentain et le Pr René Gerolami. Cela a été fait grâce à l'étude HEPATGUT grâce à l'inclusion d'environ 130 participants incluant des patients avec une NASH, une hépatopathie alcoolique, une hépatopathie virale B et des contrôles.

L'équipe a confirmé l'augmentation de l'éthanol fécal et a confirmé le rôle potentiel de *K. pneumoniae* producteur d'éthanol. Elle a de plus montré le rôle instrumental des levures pathogènes *Candida albicans* et *Pichia kudriavzevii*, deux levure productrices d'éthanol, mais aussi de plusieurs autres candidats pathobiontes dont *Enterocloster boltea* (pathobionte capable de sécréter des inovirus et précédemment associé à l'autisme), *Mediterraneibacter gnavus* (pathobionte superantigène déjà associé aux maladies auto-immunes et à l'obésité), *Limosilactobacillus fermentum* (pathobionte précédemment associé à l'obésité et la NASH) et *Thomasclavelia ramosa* (anciennement appelé *Clostridium ramosum*).

Nous avons particulièrement trouvé que cette dernière espèce était associé au cancer du foie, ouvrant une thématique microbiote cancer dans l'équipe. Son rôle oncogène est supporté par des travaux antérieurs l'associant au cancer du naso-pharynx et du colon.

Globalement, nous avons confirmé le rôle probable de la production endogène d'éthanol dans les hépatopathies et avons étendu le répertoire des pathobiontes candidats dans la physiopathologie de la maladie.

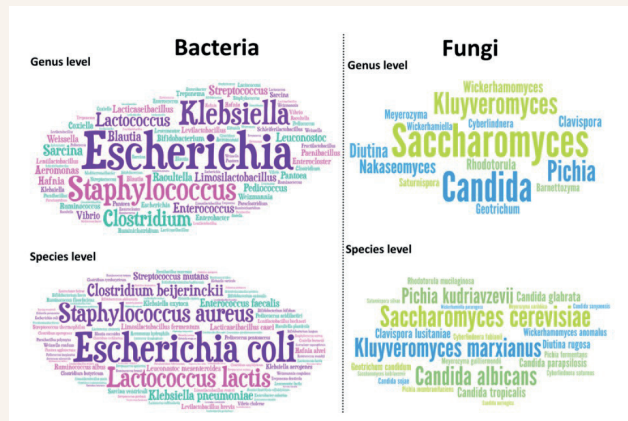


Figure : répertoire des micro-organismes humains producteurs d'éthanol

# SESSTIM - SANTERCOM



Pr Bruno Spire  
Directeur de SanteRCom

L'équipe Santé et Recherche Communautaire (SanteRCom) dirigée par le Dr Bruno SPIRE, mène des recherches en santé publique dans le domaine des maladies infectieuses et des addictions. Elle fait partie de l'Unité Mixte de Recherche 1252 SESSTIM Sciences Economiques et Sociales de la Santé & Traitement de l'Information Médicale (Inserm / IRD / Aix Marseille Université) qui a été créée au 1er janvier 2012.

Directeur du SESSTIM  
Pr. Roch Giorgi

L'équipe SanteRCom hébergée sur le site de l'IHU, mène des projets de recherche communautaires multidisciplinaires. Pour comprendre les principes sur lesquels s'appuie l'équipe, il est nécessaire de rappeler les éléments qui définissent son identité :

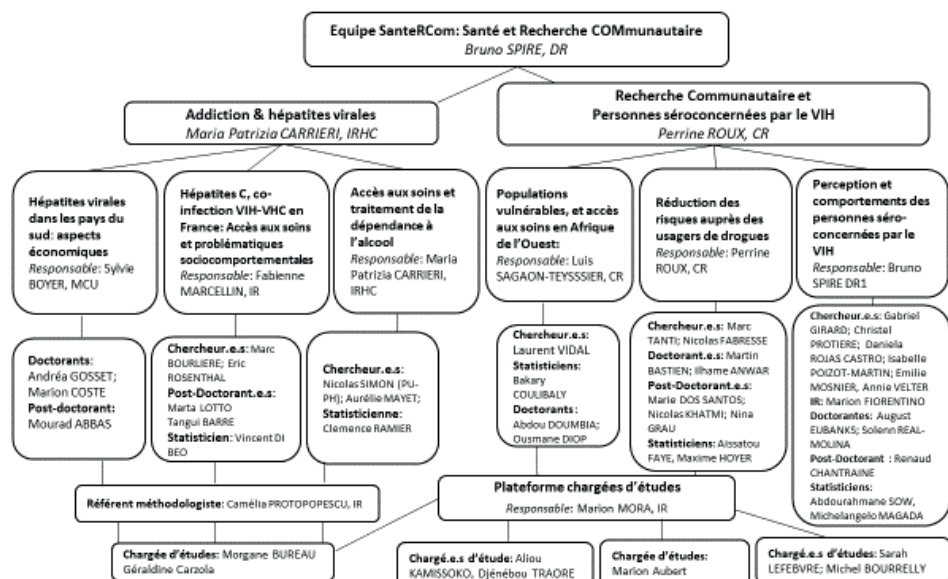
La recherche communautaire : travailler aux côtés des personnes concernées, de l'élaboration de la question de recherche jusqu'à l'interprétation et la diffusion des résultats ;

Le partenariat avec des associations communautaires constituent un point d'appui pour s'assurer à chaque étape de l'adéquation entre la démarche scientifique et les réalités vécues par les personnes séro-concernées par le VIH et/ou les hépatites. Ces dialogues permanents avec les personnes concernées contribuent à améliorer les projets, tant au niveau de la pertinence des questions de recherche, que de la qualité des résultats et de leur transférabilité dans d'autres contextes. Le partenariat établi avec l'association communautaire Coalition Plus, ancre la démarche de l'équipe et constitue une plus-value pour le processus scientifique.

La pluridisciplinarité : l'équipe regroupe un ensemble de chercheur.es qui travaillent pour la santé publique avec différents ancrages disciplinaires : épidémiologie, sociologie, anthropologie, économie, sciences politiques, psychologie sociale, sciences de l'information et de la communication, toxicologie.

L'équipe SanteRCom est actuellement structurée autour de 2 axes de recherche:

- Le premier axe se focalise sur le VIH et s'intéresse aux perceptions et aux comportements des patients dans le soin ainsi qu'à la prévention diversifiée intégrant des outils biomédicaux.
  - Le deuxième axe s'intéresse à la réduction des risques auprès des usagers de drogue, aux consommations problématiques d'alcool et à l'accès aux soins des personnes atteintes par les virus des hépatites.
- Ces approches sont abordées par le croisement systématique des méthodes qualitatives (entretiens, études de cas, observation participative) et/ou quantitatives à travers des enquêtes longitudinales ou transversales. Les 2 axes ont des terrains de recherche en France et dans les pays en développement, principalement en Afrique sub-saharienne et en Asie.



Equipe SANTERCOM - 2022

LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE DE L'ÉQUIPE (ENTRE 2016 -2021) : 409 ARTICLES ORIGINAUX, 23 CHAPITRES D'OUVRAGES OU LIVRES

La nature de la production scientifique reflète les fondements théoriques de l'équipe qui reposent sur la recherche communautaire et la pluridisciplinarité.

> Sur la recherche communautaire, l'équipe a produit 75 articles originaux dont les cosignataires sont des acteurs communautaires. Ceci signifie qu'ils ont participé de manière substantielle à la recherche, de l'énoncé de la question de recherche à l'interprétation des résultats. Si l'implication

des acteurs communautaires dans les publications ne représente que 18% de notre production scientifique, cette tendance augmente d'année en année avec en 2021 plus d'un tiers des publications qui inclut des acteurs communautaires.

> Sur l'aspect pluridisciplinaire, l'équipe a produit 24 articles issus des sciences sociales (sociologie, anthropologie, sciences politiques, psychologie sociale), 14 en sciences de l'information et de la communication (SIC) et 20 en toxicologie, et plus récemment une poignée d'articles sur la recherche sur la mise en œuvre. Le reste des articles est majoritairement issu de l'épidémiologie et/ou de la santé publique.



## ZOOM SUR

### L' ENQUÊTE ANRS TRANS&VIH

Le principe de nos travaux est de travailler avec les personnes concernées et/ou les associations en formulant avec eux les questions de recherche afin qu'elles répondent au mieux à leurs besoins et aux transformations nécessaires. Ainsi, les connaissances que nous produisons appuient le plaidoyer que ces associations mettent en œuvre. Les principales productions scientifiques ayant contribué significativement à la connaissance sont celles reconnues par la communauté scientifique et ayant servi les communautés de personnes concernées :

L'enquête ANRS Trans&VIH illustre parfaitement cette démarche dont l'objectif est d'identifier les situations de vulnérabilités, personnelle et sociale, des personnes trans vivant avec le VIH, les obstacles à leur prise en charge médicale et leurs besoins de santé.

- C'est recherche communautaire, qui est faite « avec et pour » les personnes de la communauté trans vivant avec le VIH.
- Une enquête transversale, où les données sont collectées 1 seule fois auprès des personnes, avec une dimension rétrospective
- Une enquête nationale, qui est réalisée en métropole et dans les DROM
- Une recherche exhaustive, où toutes les personnes trans vivant avec le VIH qui sont suivies dans les structures hospitalières en France, sont sollicitées pour participer à l'enquête.

L'enquête a permis de recueillir auprès des femmes trans (n=536) des informations socio-comportementales à l'aide d'un questionnaire et d'une grille biographique, des informations médicales, mais également des données structurelles sur les services hospitaliers qui les prennent en charge.

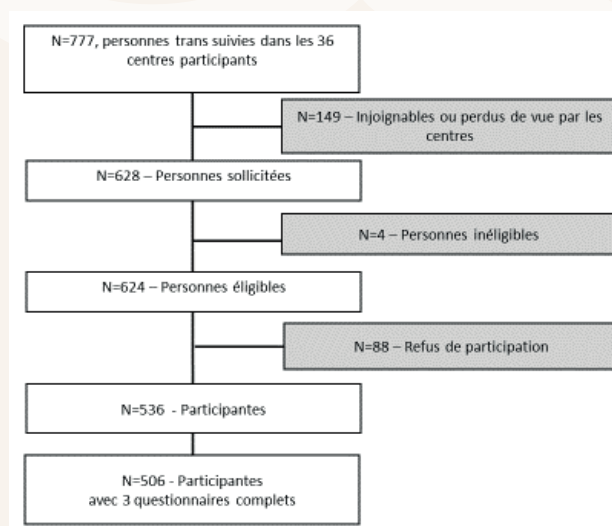
Les partenaires associatifs, Acceptess-T et AIDES, ont été impliqués à toutes les étapes de la recherche : Sur la construction de la démarche et des outils de collecte de données, puis lors du terrain, des enquêteurs et des enquêtrices issues de la communauté LGBT et/ou PPVIH ont réalisé les questionnaires en face à face.

#### PARTICIPATION DES CENTRES

- 232 centres contactés
- 54 Centres avec ≥1 personne trans au sein de la file active
- 10 centres ont refusé de participer
- 2 sont devenus inéligibles
- 42 Centres avec mise en place étude
- 6 centres sans inclusion
- 36 Centres avec ≥1 inclusion



#### PARTICIPATION DES CENTRES



#### PREMIERS RÉSULTATS



Majoritairement suivies en **Ile de France** (84%)

Age à l'enquête : **43 ans en médiane** [IQR-36-50]



Une proportion importante d'étrangères : **86% ont une nationalité étrangère**

- Nationalités les plus représentées : Pérou (39%), Brésil (23%), Equateur (12%)
- Age à l'arrivée en France : 32ans en médiane [IQR 27-36]



Une **précarité économique et administrative**

- 69% vivent avec 1000€ ou moins par mois,
- 66% ont leur propre logement,
- 30% sans titres de séjours au moment de l'enquête

**Travail du sexe et relations sexuelles tarifées**



- Relations sexuelles tarifées : 65% actuellement, 25% plus au moment de l'enquête, 9% jamais au cours de la vie



Age au diagnostic VIH : 29ans en médiane [IQR 24-34]

**99% sous traitement ARV et 88% ont une charge virale indétectable**

Accès au dépistage : 50 % 1<sup>er</sup> dépistage = diagnostic VIH positif

**24% couverture sociale : AME**



Age à la transition : 13ans en médiane [6-18ans]

Un quart (25%) ont un papier d'identité qui correspond à leur genre actuel

# UVE

L'unité des Virus Émergents (UVE) est une unité de recherche multidisciplinaire qui se consacre exclusivement depuis sa création en 2008 à l'étude des émergences virales et des virus émergents.

Ses partenaires institutionnels sont :

- Aix-Marseille université, qui est son instance délégataire de gestion ;
- l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement, depuis sa création) qui porte la claire orientation de travail collaboratif (recherche, formation, développement) avec les Suds de l'UVE ;
- l'Inserm (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, depuis 2016) qui porte l'activité de recherche clinique et de sciences humaines et sociales ;
- l'EFS (Établissement Français du Sang, depuis sa création) qui porte une dimension de recherche épidémiologique et de sécurité transfusionnelle ;

En 2024, ces partenaires traditionnels seront rejoints par :

- l'IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées) qui portera en particulier une large partie de l'activité du CNR des Arbovirus hébergé par l'UVE ;
- l'Université de Corse qui portera une activité importante d'épidémiologie clinique et environnementale en Corse, France continentale et Afrique Sub-Saharienne ;
- le laboratoire de virologie de l'Institut Louis Malardé (Tahiti) qui portera une activité importante d'épidémiologie clinique et environnementale en Polynésie et plus largement en Océanie.

L'ensemble constituera une unité mono-équipe multi-tutelles.

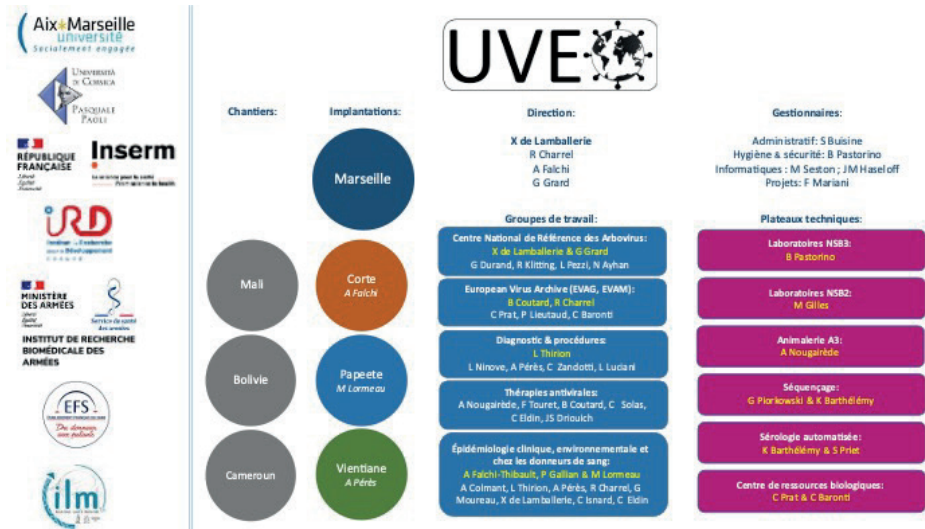


Pr Xavier de Lamballerie  
Directeur de l'UVE

## Unité des Virus émergents

Directeur  
Xavier de Lamballerie

Directeurs adjoints  
Rémi Charrel ;  
Alessandra Falchi ;  
Gilda Grard



## POLITIQUE DE SITES

L'UVE a mis en place une politique de sites et une approche One-Health déclinées sur différentes implantations et chantiers :

- **Marseille site Timone (site principal) ; responsable : X de Lamballerie**  
L'UVE travaille dans des locaux de l'IHU Méditerranée Infection et de la Faculté de médecine. Elle y héberge une activité de laboratoire importante pour l'ensemble de ses secteurs d'activité de recherche (cf. infra), le Centre National de Référence des Arbovirus, ainsi que son activité de gestion administrative et de management opérationnel.
- **Corte, université de Corse (site permanent) ; responsable : Alessandra Falchi**  
L'activité est développée autour de la dynamique des maladies infectieuses en milieu insulaire structurée en 2 axes, maladies infectieuses communautaires (réseau Sentinelles) et maladies émergentes, avec des capacités de laboratoires P2, biologie moléculaire (dont séquençage) et prochainement P3. Le laboratoire a un historique important de recherche à l'interface entre santé humaine et environnement en milieu insulaire. Il a une activité reconnue dans ce domaine et une expertise spécifique ancienne portant sur l'épidémiologie des viroses respiratoires et de l'hépatite E.
- **Institut Louis Malardé, Tahiti (site permanent) ; responsable : Mai Cao-Lormeau**  
Le laboratoire de recherche sur les maladies infectieuses à transmission vectorielle a une activité de virologie et épidémiologie centrée sur les arboviroses localement et dans d'importants projets régionaux de coopération renforcée en Océanie. Il a de larges capacités de diagnostic moléculaire et sérologique et une expertise clinico-épidémiologique des arboviroses internationalement reconnue (Zika, dengue etc.)
- **LOWMRU, Vientiane, Laos (site permanent) ; responsable : Audrey Dubot**  
Situé dans l'hôpital Mahosot et fruit d'une collaboration ancienne avec cet hôpital, l'université d'Oxford et le Wellcome Trust, le laboratoire de virologie a une importante activité de diagnostic médical qui a été mise en place dans le cadre de ce partenariat. Il développe également des programmes de recherche, principalement dans le domaine de l'épidémiologie clinique et du diagnostic. Il a des capacités de diagnostic sérologique et moléculaire importantes, un laboratoire P3, des capacités de séquençage. Il contribue largement à la surveillance nationale dans le domaine

des virus respiratoires et des arbovirus. Il est internationalement reconnu pour ses études cliniques sur les arboviroses et les infections neurologiques dans la vallée du Mékong.

- **Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliqué, Mali (chantier de recherche) ; responsable : Laurence Thirion**

Le LBMA est une structure de recherche publique affiliée à la Faculté des sciences et techniques de l'université de Bamako. Il dispose de capacités diagnostiques moléculaires et sérologiques codéveloppées avec l'UVE et pratique de larges études clinico-épidémiologiques en collaboration avec l'UVE. Elles portent sur des sites et populations de haut intérêt (zones d'accès restreint en raison de la situation sécuritaire, sites de mines considérés à très haut risque d'émergence etc.). Les investigations portent principalement sur les arboviroses, les fièvres hémorragiques et les pathologies respiratoires avec des niveaux capacitaires et d'expertise exceptionnels à l'échelle régionale.

- **CENETROP, Santa Cruz de la Sierra & IIBISMED, Cochabamba, Bolivie (chantier de recherche) ; responsable : Stéphane Prie**

Les sites Boliviens sont des partenaires anciens avec lesquels l'UVE a réalisé les principales études épidémiologiques nationales sur les arboviroses et les pathologies respiratoires en Bolivie. En particulier, le partenariat porte sur des études de séroprévalence chez les donneurs de sang, et plus récemment en collaboration avec Chapman university (USA) sur la diffusion des épidémies et l'épidémiologie virale dans des communautés indigènes.

- **Akonolinga, Cameroun (chantier de recherche) ; responsable : Alessandra Falchi**  
Ce chantier récent inclut la mise en place d'une école de terrain One Health Water PSF IRD en partenariat avec les universités de Buéa et Douala, l'université de Corse, et l'unité Trans-VIH MI de l'IRD. Elle fait l'objet d'un projet de structuration sous la forme d'une Jeune Équipe (JEA) de l'IRD pour la mise en place simultanée de programmes de formation et de recherche One-Health et une assistance au développement capacitaire local pour la surveillance et la détection précoce des viroses émergentes (en priorité arboviroses et zoonoses).

## ZOOM SUR

# PREPAREDNESS & RESPONSE

## RESSOURCES BIOLOGIQUES

L'unité a une politique extrêmement active dans ce domaine, portée principalement par des projets Européens tels que EVA (European Virus Archive) et la mise en place d'un centre de ressources biologiques. EVA (créée par l'UVE) est devenue l'une des plus importantes collections de virus et produits dérivés au monde. En sus des souches virales, elle a développé un arsenal de produits dérivés et de produits de référence diagnostiques mobilisés en partenariat avec l'OMS lors des crises sanitaires. Sa déclinaison locale (EVAM) est une plateforme labellisée par Aix-Marseille université.

## PLATEFORME DE DIAGNOSTIC MOLÉCULAIRE

Cette très importante plateforme associe une capacité de test automatisé à haut débit à une composante unique de préparation de réactifs de diagnostic moléculaire répondant à la norme ISO13485. Elle a produit et distribué plusieurs millions de tests diagnostiques utilisés dans le cadre d'études au Sud et de crises sanitaires.

## PLATEFORME DE DIAGNOSTIC SÉROLOGIQUE

Créée au début de la pandémie de Covid-19 pour permettre aux grands projets de recherche nationaux de se mettre en place (cohortes épidémiologiques, thérapeutiques et vaccinales) elle est adaptée au très haut débit pour des tests de recherche. À titre d'exemple, depuis 2020, >750,000 tests ELISA, >250,000 tests de séroneutralisation automatisés en milieu P3 ont été produits pour les variants successifs du SARS-CoV-2 en utilisant des virus entiers répliatifs. La plateforme est désormais adaptée aux arboviroses dans le cadre du CNRA et fait un large usage de l'IA pour les interprétations d'images et l'expertise des résultats.

## VIROLOGIE TRANSFUSIONNELLE ET ÉPIDÉMIOLOGIE

L'EFS développe avec l'UVE des tests de diagnostic génomique viral pour les virus émergents et de vastes études de séroprévalence nationales. L'EFS est un partenaire majeur du CNR des arbovirus et, outre les études épidémiologiques et diagnostiques, porte une thématique transfusionnelle spécifique consacrée à l'immunothérapie passive et à l'évaluation des techniques d'atténuation des pathogènes en transfusion.

## CENTRE NATIONAL DE RÉFÉRENCE DES ARBOVIRUS (CNRA)

Co-porté par l'Inserm et l'IRBA, le CNRA est la structure diagnostique et épidémiologique de référence nationale pour les arboviroses. Le CNRA est appuyé par 2 CNR associés, qui sont des structures expertes situées sur l'île de la Réunion et en Guyane.

Son laboratoire est hautement automatisé et participe, outre ses fonctions régaliennes de diagnostic référent et suivi épidémiologique des arboviroses en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins, à l'évaluation des produits diagnostiques du marché et à de multiples études de recherche en arbovirologie. Il a en particulier une activité très importante (i) pour le développement de la génomique des arbovirus et des activités scientifiques connexes et (ii) pour le développement de techniques de surveillance entomologique innovantes avec l'IRBA.

Le CNRA travaille en étroite collaboration avec le réseau Arbo-France (créé par l'UVE et désormais sous tutelle de l'ANRS MIE), les laboratoires vétérinaires de l'Anses, le réseau Européen EVD-LabNet et la Société Européenne d'Arbovirologie (ARES, également créée par l'UVE). Il a une collaboration spécifique avec l'unité "Arbovirus et insectes vecteurs" de l'Institut Pasteur (Anna-Bella Failloux) pour l'intégration des aspects de compétence vectorielle et surveillance entomologique connexes à l'activité du CNRA.

## TRAITEMENT ET VACCINS, RECHERCHE PRÉ-CLINIQUE, RECHERCHE CLINIQUE

L'UVE a progressivement déployé une activité de recherche sur les antiviraux et vaccins portant sur des aspects fondamentaux, précliniques et cliniques. Elle inclut le développement de modèles vaccinaux par des virus atténués ou des particules vaccinales synthétiques et leur évaluation dans des modèles précliniques (incluant celle de vaccins ARN développés sous l'égide de l'OMS). Elle inclut également l'étude de molécules au potentiel antiviral (anticorps thérapeutiques, petites molécules antivirales) pour des arbovirus, des virus des fièvres hémorragiques, le virus Nipah, et le SARS-CoV-2. Une partie de cette activité est hébergée par une plateforme labellisée Aix-Marseille université et IBISA (AD2P). Dans ce cadre, elle a été un acteur national majeur pour démontrer l'inefficacité de l'hydroxychloroquine pour le traitement antiviral du SARS-CoV-2 in vitro et in vivo chez le hamster et le macaque Cynomolgus. L'UVE a également créé le Groupe d'Etudes PréCliniques de l'ANRS MIE) et collabore avec le laboratoire de sécurité Inserm-Jean Mérieux pour la réalisation d'études en laboratoire P4.

L'UVE est membre du consortium I-reivac (Innovative clinical research network in vaccinology) et participe à ce titre à des études cliniques vaccinales et sur l'utilisation d'anticorps thérapeutiques.

## SCIENCES HUMAINES & SOCIALES

L'UVE a maintenu avec constance un lien avec les SHS qui sont un élément fondamental de la compréhension et de la réponse aux émergences. L'activité à partir de 2024 portera en particulier sur l'hésitation vaccinale et sur la compréhension des résistances aux injonctions préventives, y compris en temps de crise. L'approche est multidisciplinaire (SHS-santé publique), multipartenaires et possède une forte dimension interventionnelle. Elle inclut, en temps de crise, le recueil et l'analyse des données en temps réel, pour la recherche et pour informer la gestion de crise ; et hors crise, une recherche sur les crises passées et leurs effets rémanents et des suivis barométriques pour les crises futures.

# VITROME



Pr Philippe Parola  
Directeur de l'unité VITROME

## Unité VITROME

Directeur  
Philippe Parola

Directeurs adjoints  
Florence Fenollar  
Bruno Pradines

VITROME est une UMR (D-257) créée en janvier 2018 sous les labels d'Aix-Marseille Université (AMU), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), le Service de Santé des Armées (SSA), et un partenariat avec l'Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille (AP-HM). Elle est dirigée par le Professeur Philippe Parola.

Avec 5 équipes situées dans le bâtiment Hospitalo-Universitaire Méditerranée Infection à Marseille, 1 équipe au Sénégal, 1 en Algérie (Laboratoire Mixte international REMEDIER) et 1 équipe qui regroupe des partenaires du Sud sous la forme d'un Groupement de Recherche International, GDRI IRD (Mali, Niger, Sénégal), VITROME est une UMR d'envergure internationale.

Les maladies vectorisées et leurs arthropodes vecteurs (moustiques, tiques, poux, puces), les zoonoses, et les maladies parasitaires notamment le paludisme sont au cœur d'une recherche basée sur l'observation et la technologie, bénéficiant des équipements et plateformes de la fondation IHU MI.

La surveillance des maladies infectieuses (allant de la surveillance épidémiologique à la surveillance génomique) ainsi qu'une approche en sciences humaines et sociales sont aussi développées.

En 2021, l'UMR rassemble ainsi, 57 Chercheurs et Enseignants Chercheurs (ou assimilés) dont 29 titulaires de l'HDR, 37 ITA (dont 19 personnels sénégalais en contrat local avec l'IRD dans l'équipe 3), et 46 doctorants (à 70% soutenus par des gratifications de thèses de la fondation IHU-MI).

## Les 8 équipes de VITROME ([www.vitrome.fr](http://www.vitrome.fr)) au 31 décembre 2021 étaient :

1. Entomologie Médicale – Zoonoses et Microbiologie
2. Paludisme et Vecteurs (IRBA SSA)
3. Maladies infectieuses émergentes et persistantes en Afrique de l'Ouest
4. Vecteurs et Maladies vectorisées au Maghreb (LMI IRD)
5. GRDI IRD PaluVom
6. Surveillance épidémiologique et moléculaire des maladies infectieuses
7. Eucaryotes Pathogènes Tropicaux
8. Dilemme et Décision, Risques et Actes Médicaux

## Quatre Centres de références sont associés à VITROME :

- Le Centre National de Référence (CNR) pour les rickettsioses et les bartonelloses dirigé par le Pr. PE Fournier
- Le CNR paludisme dirigé par le pharmacien en chef de l'IRBA B. Pradines
- Le Centre Régional de Référence pour les maladies vectorielles à tiques dirigé par le Pr P. Parola
- Le Centre Régional du bon usage des antibiotiques PACA-Ouest (CRAtb PACA-Ouest) créé en 2021 et dirigé par le Pr F. Fenollar.

## CHIFFRES CLÉS - VITROME

190

PUBLICATIONS/AN  
EN MOYENNE

42%

PUBLICATIONS  
DANS JOURNAUX  
DE CATÉGORIE Q1

97

DOCTORANTS  
ACCUEILLIS

55

THÈSES  
SOUTENUES

## LES TRAVAUX DE RECHERCHE INNOVANTS CONDUITS PAR L'UNE DES ÉQUIPES DU SSA



L'équipe 2 de VITROME «Paludisme et vecteurs» est en charge des activités de recherche sur le paludisme et sur les vecteurs associés aux pathologies infectieuses tropicales avec plus particulièrement des activités de développement et d'évaluation de nouvelles méthodes de diagnostic, de surveillance du niveau de résistance aux antipaludiques, d'identification et de développement de marqueurs prédictifs de la résistance aux antipaludiques et aux insecticides, d'identification et de développement de nouveaux antipaludiques, d'évaluation du risque de transmission vectorielle de certaines maladies, du développement de nouveaux outils de capture et d'identification vectorielle.

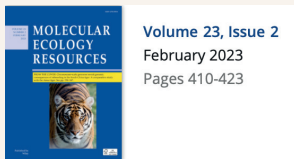
La surveillance de la transmission de pathogènes par des vecteurs repose entre autre sur la capture des vecteurs et la détection de la présence de pathogènes par détection moléculaire (xénosurveillance moléculaire) dans ces vecteurs. La détection précoce de la transmission de pathogènes transmis par les moustiques est donc un élément clef pour identifier les zones à risque et mettre en place des moyens de protection et de lutte antivectorielle adaptés pour pouvoir endiguer l'émergence ou la propagation des épidémies.

## PROJET MX Système de surveillance non invasive de transmission de pathogènes par les moustiques

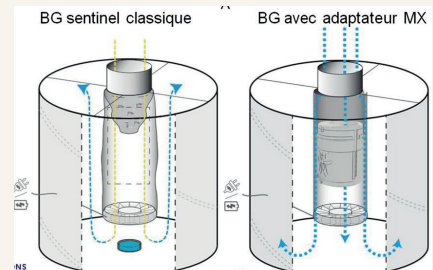
C'est dans ce cadre que des chercheurs de l'unité ont développé un système de piégeage de moustiques (MX) réalisé par impression 3D dont l'objectif est de favoriser le survie des insectes pour collecter leurs excréments dans lesquels sont identifiés par séquençage profond les espèces de moustiques collectés, les hôtes sur lesquels se sont gorgés les moustiques et les pathogènes circulant.

Cette innovation a reçu le prix de l'Audace de l'État-Major des armées en 2022.

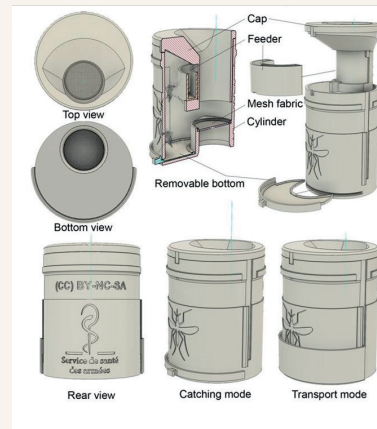
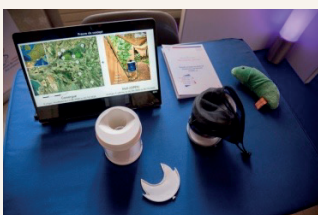
Ce système a été déployé sur le territoire national (Camargues, Var, Alpes Maritimes) lors d'émergence du virus de la dengue et au Mali et à Djibouti lors d'opérations extérieures militaires.



Article à consulter ici !



Présentation du MX à l'État-major des armées le 14 juillet 2023.



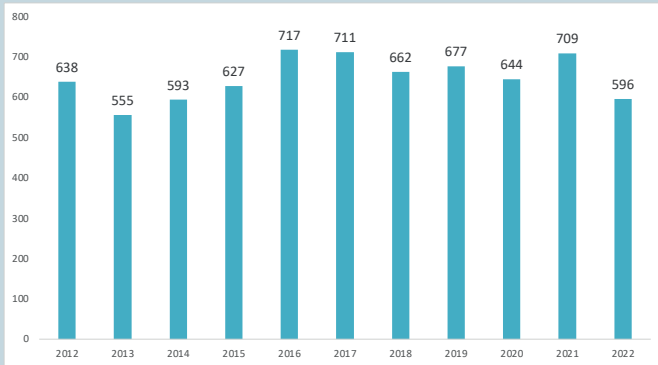
Modélisation 3D du système de piégeage de moustiques et de recueil de leurs excréments.



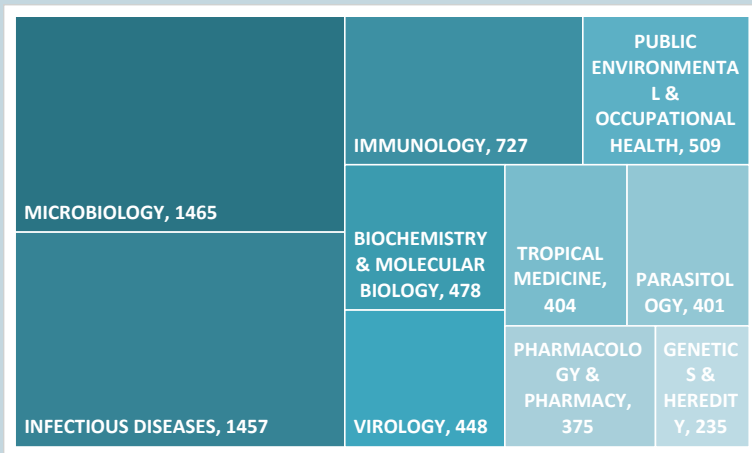
# BIBLIOMÉTRIE

ANNÉES 2012-2022  
SOURCE SAMPRO

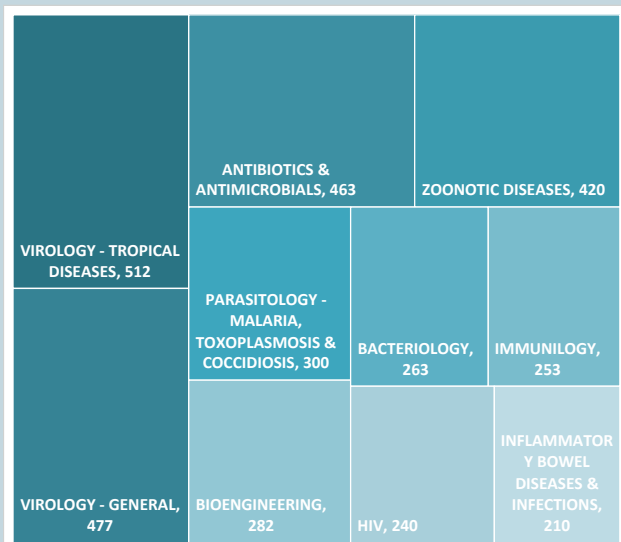
## NOMBRE DE PUBLICATIONS



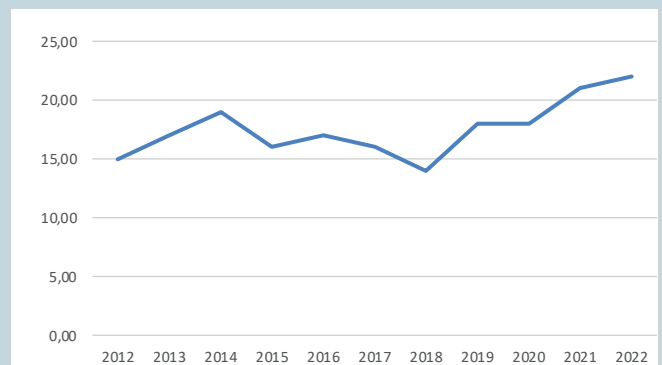
## CATEGORIES WOS



## MOTS CLÉS WOS



## POURCENTAGE DE PUBLICATIONS CATÉGORIE A





# LA VALORISATION

## UN ENVIRONNEMENT IDÉAL POUR ACCOMPAGNER LA CRÉATION

L'innovation au sein de l'IHU Méditerranée Infection s'appuie sur **trois piliers fondamentaux** : le **soin**, la **recherche** et la **formation**. L'interaction permanente entre ces trois grandes composantes permet l'émergence d'inventions uniques dans le domaine de l'infectiologie.

Des plateformes techniques permettent également d'avoir accès à des **technologies de pointe** pour répondre aux problématiques des équipes de recherche et **permettre une preuve de concept rapide** dans l'optique de déposer des demandes de brevets. La prise de décision sur le dépôt d'un brevet et sur la création d'une start-up fait l'objet d'un processus avec l'approbation lors des réunions valorisation, des Comités de Direction et en accord avec les copropriétaires.

L'ouverture d'un **espace de 400m<sup>2</sup> dédié à l'hébergement des start-up** issues de l'IHU Méditerranée Infection a contribué à la mise en place d'un écosystème tourné vers l'innovation et le monde économique.

Depuis 2021, l'IHU Méditerranée Infection a renforcé les **échanges avec les acteurs régionaux et nationaux** (BPI, SATT Sud-Est, FrenchTech, Impulse, Zebox, etc...), avec des start-up innovantes de la région et avec des grands groupes industriels ou des fonds d'investissement tout ceci dans l'optique de renforcer les liens entre l'IHU Méditerranée Infection et l'ensemble des acteurs du territoire travaillant de façon large sur l'innovation en santé et de manière plus spécifique dans le champ du diagnostic et de la prise en charge des maladies infectieuses.

L'hébergement des start-up au sein de l'IHU est un **modèle gagnant-gagnant**. Pour la start-up qui a accès à des plateformes techniques de haut niveau, à du conseil scientifique et à des personnels très qualifiés formés à l'IHU Méditerranée Infection notamment des jeunes docteurs. Pour l'IHU qui peut valoriser une partie des **47 familles de brevets soutenues** grâce à ces start-up à travers des contrats de licences et qui rentre au capital de la start-up au moment de sa création.

## CHIFFRES CLÉS

13

CONTRATS  
DE LICENCE

13

PRODUITS  
DÉVELOPPÉS

86

ARTICLES  
SCIENTIFIQUES

13

TITRES DE PI  
VALORISÉS ET  
TOUJOURS ACTIFS

14

PRIX ET  
DISTINCTIONS

30

EMPLOIS CRÉÉS  
DONT 19,5  
TOUJOURS ACTIFS

6 505 613 €

DE CHIFFRE D'AFFAIRE

7 431 743 €

DAIDES ET SUBVENTIONS



# GENE&GREEN Tk



## INTERVIEW DAVID DAUDÉ

Premier employé de la startup biotechnologique spécialisée dans le développement d'enzymes innovantes, David Daudé est aujourd'hui le Président de Gene&GreenTK. Il raconte.

### 1. EN QUELQUES MOTS, POURRIEZ-VOUS NOUS RACONTER COMMENT EST NÉE LA STARTUP GENE & GREEN TK ET PRÉSENTER SON ACTIVITÉ ?

Gene&GreenTK est une société de biotechnologies spécialisée dans le développement d'enzymes innovantes pour répondre à des problématiques majeures pour la santé et l'environnement. Issue de la recherche académique à l'époque au laboratoire URMITE, la société a débuté son activité pour développer des enzymes capables de dégrader les agents chimiques neurotoxiques comme le sarin dans le cadre de projets soutenus par la DGA. Au cours de ses recherches, l'entreprise a également développé d'autres enzymes aux propriétés antibactériennes novatrices qui constituent une alternative durable aux antibiotiques et autres antimicrobiens conventionnels. Ces enzymes sont capables de bloquer la virulence bactérienne en bloquant les signaux de communication utilisés par les bactéries pour mettre en place l'infection. Cette approche disruptive permet de contrôler les bactéries sans générer de résistance et peut être appliquée dans de nombreux secteurs comme la santé humaine et animale ou l'agriculture.

### 2. QUELS SONT LES BREVETS QUI ONT ÉTÉ VALORISÉS DEPUIS LA CRÉATION DE CETTE STARTUP ?

L'entreprise a initialement pris une licence auprès de la SATT Sud-Est pour développer et valider le potentiel des technologies enzymatiques. Gene&GreenTK a activement validé les preuves de concept et renforcé la technologie par la publication de 27 articles scientifiques et le dépôt de 3 nouveaux brevets déposés avec les établissements (AMU et IHU). La politique PI de la société a été mise en lumière lors des Trophées de l'innovation INPI 2022.

### 3. EN CE QUI VOUS CONCERNE, VOTRE PARCOURS AU SEIN DE L'ENTREPRISE A CONSIDÉRABLEMENT ÉVOLUÉ, POUVEZ-VOUS REVENIR SUR CETTE MONTÉE EN COMPÉTENCES ET EN RESPONSABILITÉS ?

L'entreprise m'a recruté à sa création en 2014 alors que je venais tout juste de finir ma thèse. Premier employé de la société, mon rôle a progressivement évolué jusqu'à ce que je prenne la Présidence en 2020. Docteur-Ingénieur diplômé de l'INSA Toulouse, mon profil s'inscrit à l'interface entre la recherche et l'industrie et je travaille au quotidien avec mon équipe pour que des technologies de rupture, issue de l'excellence académique marseillaise, puisse trouver des applications concrètes en répondant aux exigences des marchés et de la réglementation.

### 4. GENE ET GREEN TK OFFRE AUX DOCTORANTS UNE PLACE CHOIX PUISQU'ILS CONTRIBUENT ACTIVEMENT À FAIRE RAYONNER L'ENTREPRISE (CF MA THÈSE EN 180 SECONDES), ÊTES-VOUS SATISFAIT DE CETTE STRATÉGIE ET COMPTÉZ-VOUS POURSUIVRE DANS CETTE VOIE ?

Nous croyons beaucoup au potentiel des doctorants pour faire avancer nos travaux de R&D. Les technologies de rupture que nous développons doivent reposer sur un socle scientifique robuste et les thèses que nous encadrons contribuent grandement à cela. La curiosité, la persévérance et l'adaptabilité de nos étudiants nous permettent de renforcer considérablement nos connaissances sur nos enzymes et d'étayer les preuves de leur efficacité. Nous avons déjà participé à l'encadrement de 5 thèses et 3 sont actuellement en cours. Nous comptons bien sûr poursuivre dans cette voie, c'est d'ailleurs la raison pour laquelle j'ai souhaité passer mon Habilitation à diriger des recherches (HDR).



Thèse à découvrir ici !

## ZOOM SUR

### MA THÈSE EN 180 SECONDES

Baptiste Kergaravat, doctorant de Gene&Green Tk, a remporté le 1<sup>er</sup> prix, et le prix du jury, du concours régional de «ma thèse en 180 secondes». Son sujet : «Mise au point innovantes d'enzyme pour la lutte contre les phytopathogènes, les champignons et les insectes.»



# 4

## ENSEIGNEMENT & FORMATION

L'IHU Méditerranée Infection fournit un enseignement exhaustif sur les maladies infectieuses en formation initiale et continue ainsi que diverses formations pratiques. Il fait appel aux outils les plus modernes d'ingénierie pédagogique. Il s'adresse aux étudiants en santé et en sciences via des enseignements en présentiel et délocalisés en particulier vers les étudiants du Sud.

L'enseignement de la recherche repose, et ce depuis 19 ans, sur une spécialité recherche initialement intitulée « maladies transmissibles et pathologies tropicales », qui est devenue en 2012 « Maladies infectieuses » au sein de l'école doctorale des sciences de la vie et de la santé d'Aix-Marseille Université (ED62).

Ayant conscience que le master 2 n'est qu'un mode d'entrée dans la recherche mais que la finalité est de former des PhD qui pourront ensuite être les têtes de pont de l'IHU Méditerranée Infection dans ces pays du sud francophone, nous avons une politique volontaire d'attribution de gratification pour ces étudiants.

La création du réseau Infectiopôle Sud avec nos partenaires de Montpellier, Nîmes et Nice puis de l'IHU Méditerranée Infection a amplifié les procédures de thèses en co-tutelle et à destination des étudiants du Sud.

### CHIFFRES CLÉS

534

ÉTUDIANTS EN  
MASTER

467

DOCTORANTS

159

POST-DOCTO-  
RANTS

24

PROFESSEURS  
INVITÉS

718

FINANCÉS PAR  
LA FMI

142

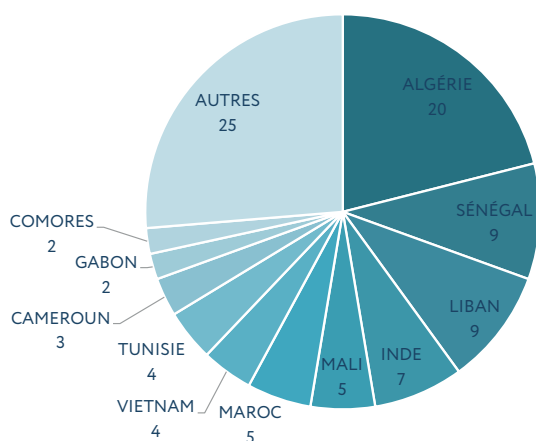
ACCUEILLIS À  
MONTPELLIER

70

ACCUEILLIS À  
NICE

25

ACCUEILLIS À  
NÎMES



### RÉPARTITION DE LA PROVENANCE DES ÉTUDIANTS

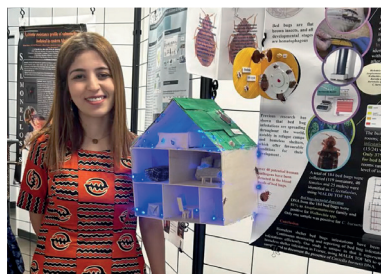
À ces étudiants en recherche, il faut ajouter les 1 600 étudiants en médecine et internes formés par notamment par les professeurs et cliniciens du pôle Maladies Infectieuses et Tropicales l'IHU ainsi que les quelques 230 techniciens avancés.

En tout ce sont plus de 3000 étudiants qui ont été formés à l'IHU depuis 2011.

## RETOUR SUR LA JOURNÉE DE LA FONDATION 2023

Depuis 2010, les Journées de la Fondation (FMI) et du réseau Infectiopôle Sud récompensent les doctorants et postdocs financés par la Fondation. Afin de concourir, les étudiants envoient un abstract et une vidéo à un jury de sélection composé de professeurs d'Infectiopôle Sud. Douze d'entre eux sont sélectionnés pour présenter leurs travaux de recherche lors de cette journée.

Sept prix et récompenses sont décernés aux meilleures présentations (1 médaille d'or, 2 médailles d'argent et 3 médailles de bronze, 1 prix meilleur poster).



**BOUTHAINA HASNAOUI**



Médaille d'or

Découvrez ici les journées !



**Bouthaina Hasnaoui est une jeune doctorante originaire d'Algérie. Elle prépare une thèse au sein de l'IHU sous la supervision du Pr. Parola. Bouthaina est la grande gagnante de la dernière édition de cette journée !**

### 1. QUELS TRAVAUX DE RECHERCHE AVEZ-VOUS PRÉSENTÉS AUX MEMBRES DU JURY LORS DE CETTE JOURNÉE D'ÉCHANGES ?

Mon sujet de thèse porte sur l'utilisation d'outils innovants dans l'identification des insectes nuisibles. Lors de cette journée, j'ai eu l'opportunité de présenter le projet portant sur la problématique des punaises de lit "Survey of bed bug infestation in homeless shelter in Southern France" publié dans le journal Scientific Reports.

Notre équipe, spécialisée en entomologie médicale, a entrepris une mission d'investigation sur le terrain, en l'occurrence dans un foyer de sans-abris. Au cours de cette étude, nous avons identifié les chambres infestées, collecté les punaises, développé une échelle d'évaluation de niveau d'infestation des punaises nous permettant d'évaluer le niveau de la répartition des punaises de lit. Nous avons

ainsi établi une cartographie de la répartition des punaises de lit au sein du foyer.

Nous avons opté pour une méthodologie polyphasique, combinant des approches morphologiques, biologiques moléculaires, protéomiques et métagénomiques.

Au cours de cette étude, plusieurs solutions ont pu être apportées concernant la lutte et la gestion des punaises de lit. À savoir, identifier les logements infestés et apporter des méthodes de gestion. Par ailleurs, lors du screening des pathogènes, nous avons détecté que 0.5% de nos échantillons punaises de lit étaient positifs à l'agent responsable de la fièvre Q.

### 2. QUE PENSEZ-VOUS DE CETTE JOURNÉE ORGANISÉE PAR LA FONDATION ?

La journée Infectiopole Sud offre une plateforme précieuse pour les étudiants. Elle permet non seulement de valoriser leur travail, mais aussi de partager des connaissances et des innovations. Cette expérience favorise l'épanouissement personnel et professionnel en offrant un espace

d'échange et de diffusion des avancées scientifiques.

### 3. AVEZ-VOUS ÉTÉ SURPRISE DE REMPORTEZ LA MÉDAILLE D'OR ?

Oui. J'étais très contente et émue de l'encouragement de tous mes collègues et du personnel. L'IHU m'a aidé à découvrir le meilleur en moi et continue de le faire. En fait, avoir remporté le troisième prix, la médaille de bronze, l'année dernière, m'a motivée à viser encore plus haut cette année. J'ai cherché à donner le meilleur de moi-même avec un maximum d'efforts pour ne rien regretter.

### 4. DÉSORMAIS, QUELS SONT VOS PROJETS ?

À court terme, mes projets sont de trouver un poste de doctorat ou d'ingénieur, de poursuivre dans la recherche et tenter de trouver une solution radicale pour lutter contre les punaises de lit. Mais au fond, qui sait ce que l'avenir réserve...

# 5.

## BILAN FINANCIER

### RESSOURCES & DÉPENSES

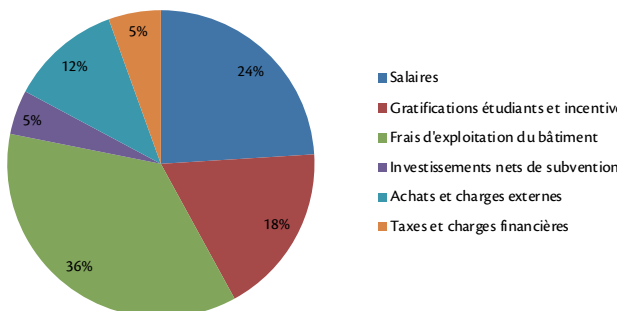


L'IHU Méditerranée Infection est financé par le programme France 2030 via une dotation annuelle de l'ANR de 2,2 M€.

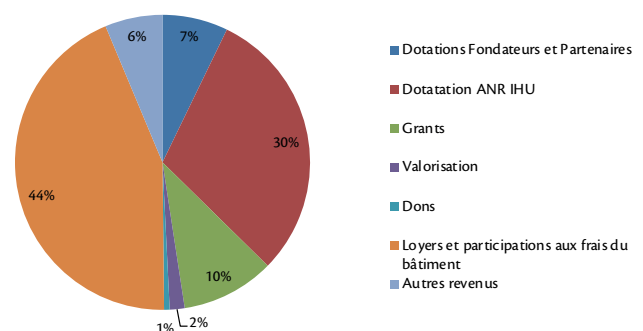
Fin 2021, les fonds dédiés de l'IHU Méditerranée infection s'élevaient à 11,7M€ permettant de maintenir ses capacités d'autofinancer en partie les besoins en investissement et de soutenir massivement l'accueil d'étudiants (Masters et doctorants).

Ce bilan prend en compte les fonds gérés directement par la Fondation Méditerranée Infection. Sont exempts, les fonds liés aux activités de soins dépendant uniquement de l'AP-HM. Sont exempts les fonds ou dotations gérés par les tutelles pour le compte des UMR et des CNR.

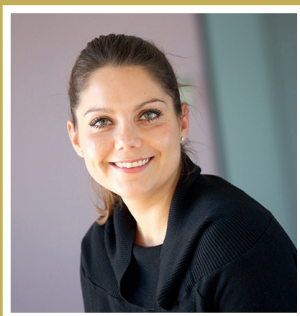
#### Répartition des dépenses



#### Répartition des Ressources



## LE MOT DE LA TRÉSORIÈRE



**ÉMILIE ROYÈRE**

Membre du Conseil d'Administration de la FMI en qualité de trésorière.

Les produits de l'IHU Méditerranée Infection de l'exercice 2022 s'élèvent à 7,3M€ hors report des ressources non affectées et non utilisées au cours d'exercices antérieurs. Ces revenus proviennent de dotations publiques et privées notamment du financement du programme IHU par l'ANR (2.2M€) mais aussi des fondateurs et des partenaires de l'IHU (524 000€), des revenus locatifs et de refacturation des charges (3,2M€), des revenus issus des collaborations de recherche avec des partenaires industriels ou dans le cadre subventions de recherche (745 000€), des revenus issus de la valorisation (119 000€), de dons (44 000€) et d'autres revenus (460 000€).

Les emplois sont principalement destinés au financement des salaires (1,9M€), au financement des étudiants (1,4M€), aux frais d'exploitation et de maintenance du bâtiment (3,3M€), aux investissements nets de subventions (360 000€), ainsi qu'aux achats et autres charges en soutien aux projets de recherche (910 000€).

À la fin de l'année 2022, les fonds dédiés de l'IHU Méditerranée Infection s'élevaient à 11,7M€, permettant de financer en partie les besoins en investissement et de soutenir massivement l'accueil d'étudiants en Master et en doctorat.

Au-delà de l'analyse brute de l'origine et de la destination des fonds de la Fondation Méditerranée Infection, il est important de souligner que l'institut se projette dans un plan à moyen terme ambitieux en termes de développement des revenus propres et cela en lien avec la dynamique d'ouverture scientifique portée par le nouveau directeur. Ceci afin de continuer à investir dans la technologie de pointe, afin d'attirer de nouveaux talents et de continuer à financer des projets de recherche et de jeunes étudiants qui représenteront l'avenir de la lutte contre les maladies infectieuses. L'IHU Méditerranée Infection est un outil exceptionnel sur notre territoire qui, grâce à ses équipes scientifiques, ses cohortes de patients et ses plateformes technologiques, présente un fort potentiel de collaboration avec des partenaires académiques et industriels. La nouvelle gouvernance s'engage pleinement à soutenir l'IHU Méditerranée Infection dans cette nouvelle étape de croissance.



# 6.

## CADRE DE VIE

La qualité de vie au travail (QVT) est définie ainsi par le ministère du Travail :

« La qualité de vie au travail vise d'abord le travail, les conditions de travail et la possibilité qu'elles ouvrent ou non de faire du bon travail dans une bonne ambiance, dans le cadre de son organisation. Elle est également associée aux attentes fortes d'être pleinement reconnu dans l'entreprise et de mieux équilibrer vie professionnelle et vie personnelle. [...] La compétitivité des entreprises passe notamment par leur capacité à investir et à placer leur confiance dans l'intelligence individuelle et collective pour une efficacité et une qualité du travail ».

À ce jour, des initiatives ont déjà été mises en place à l'IHU Méditerranée Infection (télétravail, salle de sport, espaces extérieurs de détente, salle jeune maman) mais l'IHU Méditerranée Infection regroupe des personnels dépendant de plusieurs employeurs, il est donc nécessaire de mieux coordonner et structurer notre politique QVT au sein de l'IHU. De nombreuses initiatives ont été lancées en 2023 notamment pour doter l'IHU Méditerranée Infection prochainement d'un baromètre social, plusieurs personnels de l'IHU ont aussi été formés à la prévention des risques psychosociaux et à la prévention du harcèlement sous toutes ses formes. Les différents services de médecine du travail se réunissent plusieurs fois par an et les employeurs ont initié une méthodologie commune d'entretien des risques professionnels afin d'actualiser chaque DUERP de manière coordonnée. L'objectif est simple mieux travailler ensemble et favoriser un environnement de travail collaboratif.



# REMERCIEMENTS

## LES FONDATEURS



## LES PARTENAIRES

Centre hospitalier universitaire de Nice  
Centre hospitalier universitaire de Nîmes  
Université de Montpellier  
CMA-CGM  
BIOSELLAL  
QIAGEN  
SANSURE

## AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE L'ÉTAT

Programme France 2030  
Agence nationale de la recherche  
Secrétariat général pour l'investissement

## AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE L'EUROPE

Fonds Européens de développement régional (FEDER)

## AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DES COLLECTIVITES

Conseil Régional Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône  
Métropole Aix-Marseille Provence  
Ville de Marseille



**MÉDITERRANÉE  
INFECTION** 

Institut Hospitalo-Universitaire Méditerranée Infection  
19-21 Bd Jean Moulin  
13005 Marseille - FRANCE

[www.mediterranee-infection.com](http://www.mediterranee-infection.com)