



sous la direction de / directed by : **Marie-Thérèse Giudici-Ortoni**

## Biodiversité, Bioénergie, Chimie pour le vivant, Chimie verte, Dialogue inter-organismes, Environnement, Mécanismes catalytiques, Microbiologie, Organismes photosynthétiques, Valorisation

Développer un réseau de laboratoires reconnus internationalement, pour renforcer la recherche et l'enseignement interdisciplinaires dans le domaine de la microbiologie et de ses applications en Bioénergies, Environnement et Santé. Nous visons à favoriser de nouvelles collaborations à l'échelle locale, nationale et internationale, en étroite interaction avec les partenaires industriels et les collectivités territoriales.

Comprendre la diversité et le fonctionnement du monde microbien, que ce soit à l'échelle de la molécule, de la cellule, de l'écosystème ou par son association étroite avec les autres organismes (végétaux, microbiotes...), représente une source de connaissances scientifiques indispensable au développement de solutions biotechnologiques pour la production d'énergie, l'environnement et la santé. Dans ce contexte et avec ces objectifs, l'Institut Microbiologie, Bioénergies et Biotechnologie (IM2B) réunit les acteurs de ce domaine en recherche et formation interdisciplinaires, ainsi qu'un réseau de plateformes technologiques de premier plan, pour renforcer notre visibilité et notre attractivité internationale.

## Biodiversity, Bioenergy, Chemistry for life sciences, Green chemistry, Inter-organism communications, Environment, Catalytic mechanisms, Microbiology, Photosynthesis, Valorisation

Develop a network of internationally recognised laboratories, to strengthen interdisciplinary research and education in the field of microbiology and its applications in Bioenergy, Environment and Health. We aim to foster new collaborations at local, national and international levels in tight interactions with industrial partners and local authorities.

Understanding the diversity and functioning of the microbial world, either at the molecular, cellular, ecosystem levels or through its close association with other organisms (plants, microbiota, etc.), is a source of scientific knowledge that is essential for the development of biotechnological solutions for energy production, for environment and for health. In this context and with these objectives the institute of Microbiology, Bioenergy and Biotechnology (IM2B) brings together interdisciplinary research, education, and a unique technological facilities network, to reinforce our visibility and international attractiveness.

+de / over

**260** étudiants en master par an /  
master students per year

**40** étudiants en école d'ingénieur par an  
/ engineer students per year

+de / over

**50** doctorants par an /  
PhD students per year

### Les structures engagées / structures involved

#### 3 écoles doctorales / doctoral schools

- ▲ Sciences de l'environnement (ED 251)  
/ Environmental sciences
- ▲ Ecole doctorale Sciences chimiques (ED 250)  
/ Chemistry sciences
- ▲ Sciences de la vie et de la santé (ED 62)  
/ Life and health sciences

#### 2 composantes / faculties

- Faculté des sciences / faculty of science
- Polytech Marseille / Polytech Marseille

Aix-en-Provence

Marseille

#### 14 plateformes technologiques / technological platforms

##### 2 alliances / thematic alliances

- Aviesan -ITMO Bases moléculaires et structurales du vivant / Molecular and structural basis of life sciences
- ANCRE / National Energy Research Coordination Agency

##### 3 instituts nationaux disciplinaires CNRS / national disciplinary CNRS research institutes

- INSB (Institut des Sciences biologiques / Institute of Biological Sciences)
- INC (Institut de chimie / Institute of Chemistry)
- INEE (Institut Ecologie et Environnement / Institute of Ecology and Environment)

#### 10 unités de recherche / research units

Cadarache

BIAM

M2P2

ISM2

BIP

LCB

LISM

MIO

AFMB

IGS

BBF

#### 4 partenaires industriels / industrial partners

- CEA Tech
- VEOLIA
- GRT Gaz
- TOTAL

#### 2 pôles de compétitivité / competitiveness clusters

- Capénergies
- Pôle Mer Méditerranée

#### 4 partenaires institutionnels / institutional partners

- CEA
- IBISA (Infrastructures en Biologie Santé et Agronomie / Infrastructures in Biology, Health and Agronomy)
- INRAE (Institut national de la recherche agronomique)
- Institut de Microbiologie de la Méditerranée (Fédération de recherche) / Mediterranean Institute of Microbiology (research federation)

### Légende / Legend

● Unité de recherche / Research unit

■ Composante / Faculty

▲ École doctorale / Doctoral school

### Axes de recherche interdisciplinaire / Interdisciplinary research areas

- Energie / Energy
- Environnement / Environment
- Santé et sciences de la vie / Health and life sciences
- Sciences et technologies avancées / Science and technology
- Humanités / Humanities

## Trajectoire

### Formation

Les cinq premières années, l'IM2B met en place son PhD program à destination des doctorants issus des différents champs disciplinaires pour les former à une recherche collaborative et interdisciplinaire, et pour créer une culture d'institut propice au développement de nouveaux thèmes de recherche et de technologies innovantes. Il organise (i) grâce à son réseau de plateformes technologiques, une formation aux technologies de pointe pour les étudiants en Master et les doctorants ou pour les professionnels (formation continue), (ii) l'internationalisation des masters par des cours en anglais, la mobilité internationale et la co-diplomation, (iii) l'organisation d'écoles d'été interdisciplinaires.

**Masters concernés :** Microbiologie (y compris un co-diplôme avec l'Université « La Sapienza »); Biologie structurale et génomique ; Biologie et biotechnologies environnementales, Qualité et sécurité en alimentaire ; Chimie pour le vivant ; Génie biologique de Polytech Marseille.

Ces masters comptent en moyenne environ 30% d'étudiants externes à AMU. L'objectif est de porter ce taux à 50%.

### Recherche

Chaque année, l'institut met en place un appel d'offres pour impulser une recherche interdisciplinaire et assumer une réelle prise de risque à travers des financements d'amorçage et des thèses inter-laboratoires.

De plus, il favorise la mise en réseau des plateformes technologiques pour que la communauté scientifique bénéficie pleinement de ces infrastructures et ait accès à des équipements et des compétences de pointe pour ses travaux de recherche.

Par ailleurs, l'accent est mis sur l'amélioration de l'accueil des chercheurs de haut niveau (soutien financier aux chercheurs et enseignants-chercheurs nouvellement embauchés ou appel d'offres), et le lancement d'un appel à projets multi-instituts est envisagé.

### Attractivité / international

Le recrutement des étudiants de niveau master et des post-doctorants repose pour une part importante sur des candidats étrangers, en particulier ceux de l'alliance CIVIS, une Université Civique Européenne, et des autres universités partenaires. L'organisation d'une université d'été internationale renforce le rayonnement de l'Institut.

**Partenaires internationaux clés :** Madison University (Institut de l'énergie), Technische Universität Berlin, la Sapienza, Rome (co-diplomation), Chine : Wuhan (Co-institut de microbiologie) et LIA -Magmc, Israël : Institut Weizmann, développement du co-diplôme avec Namur (Belgique) et Philipps Universität de Marburg (Allemagne).

### Innovation & ancrage socio-économique et culturel

L'institut coordonne et renforce les compétences pour créer des conditions favorables au développement de nouvelles technologies liées à l'énergie, l'environnement et à la santé, et/ou à la chimie bio-sourcée et bio-inspirée. Il met à la disposition des partenaires industriels des infrastructures de pointe (14 plateformes technologiques, 35M€ d'investissement et 35 ingénieurs), pour la réalisation de contrats de recherche, de collaborations partenariales ou de prestations de services. L'IM2B se veut être un portail incontournable pour les collectivités et les industriels dans le domaine de la valorisation du carbone renouvelable pour la chimie verte et l'énergie, et plus particulièrement les bioénergies.

**Partenaires socio-économiques clés :** CEA tech, Pôles de compétitivité Capénergies et Mer Méditerranée, GRT gaz, Total, Veolia.

## Plan

### Education

*For the first five years, IM2B is setting up its PhD program for doctoral students from the various disciplinary fields, to train them in collaborative and interdisciplinary research and to create an institute's culture conducive to the development of new research topics and innovative technologies. It organises (i) thanks to its facilities network, a training of state-of-the-art technologies for master and doctoral students or for professionals (lifelong training), (ii) the internationalisation of the master degree through courses in English, international mobility, and co diploma, (iii) the organisation of interdisciplinary summer schools.*

**Involved Masters courses:** Microbiology ( including a co diploma with "La Sapienza" University); Structural Biology and Genomics; Environmental biology and biotechnologies, Qualité et sécurité en alimentaire; Chemistry for life sciences; Biological engineering from Polytech Marseille.

*External students to Aix-Marseille University represent in average 30%, the objective will be to increase this rate to 50%.*

### Research

*Each year, the institute sets up a call for tender to promote interdisciplinary research and to take on real risk through seed funding and inter-laboratory theses.*

*In addition, it promotes the network building of the technological platforms to allow the scientific community to fully benefit from these assets and to access state-of-the-art equipment and skills for research works.*

*Moreover, an emphasis is placed on improving the reception of high-level researchers (funding support of newly hired researchers/teacher-researchers or call for tender), and the launch of a multi-institute call for projects is planned.*

### Attractiveness / international

*The recruitment of master and post-doctoral students relies to a significant extent on foreign students, in particular those from the CIVIS (a European Civic University) alliance, and other partner universities. The organization of an international summer school strengthens the Institute's influence.*

**Key international partners:** Madison University (Energy institute: student, researchers exchange); Technische Universität Berlin; la Sapienza (co diploma); China: Wuhan (Institute of microbiology Co-institute) and LIA -Magmc; Israël: Weizmann Institute (students, researchers exchange); Development of co-diploma with Namur (Belgium) and Philipps Universität of Marburg (Germany).

### Innovation & cultural and socio-economic impact

*The institute coordinates and strengthens skills to create favorable conditions for the development of new technologies related to energy, environment and health, and/or bio-sourced and bio-inspired chemistry. It provides industrial partners with state-of-the-art infrastructures (14 technological platforms, 35M€ of investment and 35 engineers), for the execution of research contracts, partnership collaborations or service provision. The IM2B aims to be an essential portal for local authorities and industrialists in the field of renewable carbon valorisation for green chemistry and energy, and more specifically bioenergy.*

**Key socio-economic partners:** CEA tech, Capénergies competitiveness cluster, Mediterranean Sea competitiveness cluster, GRT gaz, Total, Veolia.

## Contact

Marie Thérèse Giudici-Ortoni | giudici@imm.cnrs.fr  
Laboratoire de Bioénergétique et Ingénierie des Protéines  
31 Chemin Joseph Aiguier  
13402 Marseille cedex 20 | FRANCE

## Conseil stratégique en formation et recherche / *Scientific and training advisory board*

**Prof. Nicolas Bayan**, Institute for Integrative Biology of the Cell, Dept of Microbiology, Université Paris Sud

**Prof. Bianca Colonna**, Dept of Biology and Biotechnology “C. Darwin”, Faculty of Sciences, Sapienza University of Rome

**Prof. Dr. Juan A. Hermoso Domínguez**, Dept of Crystallography and Structural Biology, Institute of Physical-Chemistry “Rocasolano”, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid

**Prof. Bénédicte Menez**, Institut de Physique du Globe de Paris, Université de Paris (ongoing)

**Anne Marie Perez**, Head of Capenergie competitiveness cluster, France

**Prof. Bill Rutherford**, Faculty of Natural Sciences, Imperial College London, Department of Life Sciences, Chair in Biochemistry of Solar Energy (ongoing)

## Curriculum vitae de la directrice

Marie-Thérèse Giudici-Orticoni est directrice du Laboratoire de Bioénergétique et d'Ingénierie des Protéines (BIP, 100 membres) à Marseille, directrice de l'Institut Méditerranéen de Microbiologie (IMM, 4 laboratoires, 9 plateaux techniques et environ 350 membres), responsable de la plateforme biomasse hydrogène CNRS / Aix-Marseille Université. Elle est actuellement directrice de recherche au CNRS. Son groupe a caractérisé les principales chaînes métaboliques de micro-organismes impliquant des métalloenzymes, des complexes et des supercomplexes, et étudie maintenant leur dynamique et leurs interactions dans différentes conditions. De nouvelles stratégies d'immobilisation et d'encapsulation de biocatalyseurs adaptés aux dispositifs biotechnologiques sont en cours de développement, notamment pour les nouvelles sources d'énergie (biomasse, biogaz, bioH<sub>2</sub>). Nous sommes le premier groupe à avoir développé la technologie de la pile à biocarburant H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> en France, qui a été primée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Elle a initié un axe innovant, qui consiste en l'étude microbienne de consortiums bactériens impliqués dans la production de bioH<sub>2</sub>.

MT Giudici-Orticoni possède une expertise pour une mise en œuvre intégrée de la recherche, de la formation, de l'innovation et de la valorisation. Elle est l'auteure de 98 publications dans des revues à comité de lecture et de 2 brevets, coordinatrice scientifique de programmes nationaux et internationaux, notamment ANR, programmes CNRS, appel à candidatures PACA, EC Marie Curie Research Fellow, programme IDEX.

## Curriculum vitae of the director

*Marie-Thérèse Giudici-Orticoni is director of the Laboratory of Bioenergetics and Protein Engineering (BIP, 100 members) in Marseille, director of the Mediterranean Institute of Microbiology (IMM, 4 laboratories, 9 technical facilities and about 350 members), head of the CNRS/Aix-Marseille Université hydrogen biomass platform. She is currently research director at CNRS. Her group has characterized the main metabolic chains of micro-organisms involving metalloenzymes, complexes and supercomplexes, and now studying their dynamics and interactions under different conditions. New strategies of immobilization and encapsulation of suitable biocatalysts for biotechnological devices are being developed, especially for new energy sources (biomass, biogas, bioH<sub>2</sub>). We are the first group to have developed the technology of H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> biofuel cell in France, which was awarded by the French Agency for Environment and Energy Management (ADEME). She has initiated an innovative axis, which consists in the microbial study of bacterial consortia involved in bioH<sub>2</sub> production.*

*MT Giudici-Orticoni is a specialist for an integrated approach involving research, training, innovation and valorization. She is author of 98 publications in referred journals and 2 patents, scientific coordinator for national and international programs, namely ANR, CNRS programs, PACA call for applications, EC Marie Curie Research Fellow, IDEX program.*

## Contact

Marie Thérèse Giudici-Orticoni | giudici@imm.cnrs.fr  
Laboratoire de Bioénergétique et Ingénierie des Protéines  
31 Chemin Joseph Aiguier  
13402 Marseille cedex 20 | FRANCE

**Les instituts d'établissement, une nouvelle dynamique pour renforcer le lien formation - recherche**

Les instituts d'établissement d'Aix-Marseille Université sont le fruit d'une approche interdisciplinaire s'appuyant sur les laboratoires, les facultés et écoles de l'université, ainsi que sur ses partenaires socio-économiques, pour renforcer son ouverture à l'international.

**Aix-Marseille Université institutes for research and education**

*AMU institutes are the result of an interdisciplinary approach based on the university's research units and faculties, as well as its socio-economic partners, to strengthen its international outreach.*

**Aix-en-Provence**

- Institut Archéologie méditerranéenne - Aix\*Marseille Université
- Institut Archimède Mathématiques-Informatique - Aix\*Marseille Université
- Institut Cancer et Immunologie - Aix\*Marseille Université
- Institut Créativité et Innovations - Aix\*Marseille Université
- Institute Marseille Imaging - Aix\*Marseille Université
- Institut Marseille Maladies rares - Aix\*Marseille Université
- Institut Matériaux Avancés et Nanotechnologies - Aix\*Marseille Université
- Institut Mécanique et Ingénierie - Aix\*Marseille Université

**Marseille**

- Institut Méditerranéen pour la Transition Environnementale - Aix\*Marseille Université
- Institut Microbiologie, Bioénergies et Biotechnologie - Aix\*Marseille Université
- Institut NeuroMarseille - Aix\*Marseille Université
- Institut Physique de l'Univers - Aix\*Marseille Université
- Institut Sciences de la Fusion et de l'Instrumentation en Environnements Nucléaires - Aix\*Marseille Université
- Institut Sciences de la Santé Publique d'Aix-Marseille - Aix\*Marseille Université
- Institut Sociétés en Mutation en Méditerranée - Aix\*Marseille Université

coordonnés par la fondation universitaire

