

COURS PASTEUR - CENTRE D'ENSEIGNEMENT

Programme 2025-2026 Microbiologie Biologie des microorganismes

Institut Pasteur, Paris, du 1 septembre au 27 octobre 2025
Christophe Beloin, Monica Rolando & Anne Derbise

WWW.PASTEUR.FR/FR/ENSEIGNEMENT



RESEARCH &
INNOVATION



CENTRE D'ENSEIGNEMENT de l'INSTITUT PASTEUR

28, rue du Docteur Roux

75724 PARIS Cedex 15

Directeur·rices du Cours

Monica ROLANDO

Unité de Biologie des bactéries intracellulaires
Institut Pasteur, Paris

Christophe BELOIN

Unité de Génétique des Biofilms
Institut Pasteur, Paris

Cheffe de Travaux Pratiques

Anne DERBISE

Unité de recherche *Yersinia*
Institut Pasteur, Paris

Technicien·nes pédagogiques

**Isabelle LEQUEUTRE
Léo LECLERC**

Centre d'enseignement
Institut Pasteur, Paris

CONFERENCES

Salle 2&3– Pavillon Emile Roux - Bâtiment 10

TRAVAUX PRATIQUES

Salle 1er étage – Pavillon Louis Martin – Bâtiment 09
Salle TD RDC – Pavillon Louis Martin – Bâtiment 09

Cette formation à la recherche en microbiologie présente les avancées les plus récentes en microbiologie moléculaire et cellulaire à travers des conférences, des travaux pratiques et des sessions de discussions organisées sur huit semaines.

Jeudi 28 Aout 2025

11:30 – 12:15 **Pré rentrée**



Visio : <https://us02web.zoom.us/j/87489231197>

Gestion administrative, Vérification installation outils informatiques

CONFERENCES

Du lundi 1^{er} septembre 2024 au vendredi 12 septembre 2024

Salle 4 – Bâtiment social 6

Programme scientifique et encadrement : **Monica ROLANDO** et **Christophe BELOIN** (IP).

Cet enseignement comporte, d'une part, des conférences ayant pour but d'actualiser les connaissances des participants sur les différents domaines de la microbiologie procaryote et eucaryote et d'autre part, des conférences et tables rondes plus spécialisées sur des thématiques en plein essor et les nouveaux outils permettant leur développement.

Les deux semaines de conférences font partie d'un tronc commun d'enseignement regroupant les options Microbiologie Fondamentale (MF), Biologie Moléculaire et Médicale (BMM) et Mycologie (Sorbonne Université et Université de Paris Cité). 35 intervenants (IP, Paris, Province) des modèles variés (bactéries pathogènes et commensales, champignons, parasites), ainsi que les nouvelles technologies utilisées en microbiologie (*Ex.* systèmes de sécrétion bactériens, évolution de la résistance aux antibiotiques, paléogénomique, le système immunitaire des bactéries, ...).



EVALUATION : Participation active aux conférences, rédaction d'une synthèse scientifique, participation à la table ronde.

CONFERENCES

1^{ère} Semaine

Encadrement : **Monica ROLANDO** et **Christophe BELOIN**

Lundi 01/09/2025

Salle 4 Bâtiment Social (06)

9 :30 – 10 :30	Accueil des Participants Formalités administratives Introduction	Secrétariat de la Scolarité Monica Rolando Christophe Beloin Anne Derbise Isabelle Lequeutre
11 :00 – 12 :15	Uropathogenic <i>E coli</i> infections and the host response	Molly INGERSOLL (Institut Pasteur & Institut Cochin– 75 Paris)
14 :00 – 15 :15	Drugs modifying the sensitivity of <i>M. tuberculosis</i> to antibiotics	Alain BAULARD (Institut Pasteur de Lille– 59 Lille)
15 :30 – 16 :45	Life & Death of <i>Plasmodium</i> sporozoites	Rogerio AMINO (Institut Pasteur – 75 Paris)

Mardi 02/09/2025

9 :30 – 10 :45	<i>Streptococcus gallolyticus</i> , an old, underestimated pathogen linked to colorectal cancer	Shaynoor DRAMSI (Institut Cochin, INSERM 1016–75 Paris)
11 :00 – 12 :15	The wonderful world of archaeal viruses	Mart KRUPOVIC (Institut Pasteur – 75 Paris)
14 :00 – 15 :15	Of predators, vampires and ghosts: the non-canonical cell cycles of <i>Bdellovibrio</i> bacteria	Géraldine LALOUX (UCLouvain, Bruxelles)
15 :30 – 16 :45	Nocardiosis: how to study a rare opportunistic disease, at the convergence of microbiology and infectious diseases	David LEBEAUX (AP-HP and Institut Pasteur – 75 Paris)

Mercredi 03/09/2025

9 :30 – 10 :45	<i>Yersinia</i> species as models of bacterial pathogen evolution	Javier PIZARRO-CERDA (Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	Chromatin modifications induced by bacteria	Mélanie HAMON (Institut Pasteur – 75 Paris)
14 :00 – 15 :15	Cell division and morphogenesis of <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Christophe GRANGEASSE (MMSB – 69 Lyon)

15 :30 – 16 :45	Interactions between a filamentous fungus and Gram-negative bacteria in a mixed biofilm: the case of <i>Aspergillus fumigatus</i> and <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Françoise BOTTEREL (UPEC - Université Paris Est Creteil, USC ANSC)
-----------------	---	--

Jeudi 04/09/2025

9 :30 – 10 :45	VBNC and persisters cells in fungi	Alexandre ALANIO (Hopital St Louis - Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	How <i>Listeria monocytogenes</i> outsmarts the host	Marc LECUIT (Institut Pasteur – Hôpital Necker-Enfants malades, Université Paris Cité – 75 Paris)
14 :00 – 15 :15	The extracellular capsule as a driver of microbial adaptation	Olaya RENDUELES-GARCIA (CBI – 31 Toulouse)
15 :30 – 16 :45	Paleogenomics as a new perspective to microbial research	Nicolas RASCOVAN (Institut Pasteur – 75 Paris)

Vendredi 05/09/2025

9 :30 – 10 :45	The immune systems of bacteria	Aude BERNHEIM (Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	Host-Microbiota interaction in health and disease – why mucus matter	Benoit CHASSAING (Institut Pasteur – 75 Paris)
14 :00 – 15 :15	Toxin-Antitoxin systems in bacteria	Pierre GENEVAUX (CBI – 31 Toulouse)
15 :30 – 16 :45	Pending	David PEREZ PASCUAL (Danone)

CONFERENCES

2^{ème} Semaine

Encadrement (*suite*) : **Monica ROLANDO** et **Christophe BELOIN**

Lundi 08/09/2025

Salle 4 Bâtiment Social (06)

9 :30 – 10 :45	Functions out of thin air: airborne interactions mediated by volatile compounds emitted by bacterial communities	Jean-Marc GHIGO (Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	Neonates and the hypervirulent clone of group B <i>Streptococcus</i>	Julie GUIGNOT (Institut Cochin, INSERM 1016–75 Paris)
14 :00 – 15 :15	Host-pathogen interactions in tuberculosis	Olivier NEYROLLES (IPBS – 31 Toulouse)
15 :30 – 16 :45	African trypanosomes: in the heart of darkness	Brice ROTUREAU (Institut Pasteur – 75 Paris & Guinea)

Mardi 09/09/2025

9 :30 – 10 :45	Type IV pili as a central virulence factor in <i>Neisseria meningitidis</i> pathogenesis	Guillaume DUMENIL (Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	Microbiota modulation in intestinal diseases	Nathalie ROLHION (Saint-Antoine Inserm U938 – Paris)
14 :00 – 15 :15	Disrupting Biofilms: Strategies for Managing Prosthetic Joint Infection	Fany REFFUVEILLE (Université de Champagne Ardennes, UR BIOS – 51 Reims)
15 :30 – 16 :45	Bacteriophages, a solution to antibiotics crisis?	Laurent DEBARBIEUX (Institut Pasteur – 75 Paris)

Mercredi 10/09/2025

9 :30 – 10 :45	Methanogenic archaea: ecology and evolution	Guillaume BORREL (Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	Beyond Drug Resistance: Alternative Drug Responses in Candida species	Iuliana ENE (Institut Pasteur – 75 Paris)
14 :00 – 15 :15	Using Cryo-EM to Investigate Bacterial Type VI Secretion Systems	Rémi FRONZES
15 :30 – 16 :45	Gigantic, highly ordered, and functional bacterial inclusion bodies	Dukas JURENAS (ULB, Bruxelles)

Jeudi 11/09/2025

9 :30 – 10 :45	Functional relevance of mycobacterial phenotypic variation	Giulia Manina (Institut Pasteur – 75 Paris)
11 :00 – 12 :15	Intracellular life of staphylococci in bone and joint infections	Jérôme JOSSE (CIRI-ISPb – 69 Lyon)
14 :00 – 15 :15	A multiscale analysis of bacterial predation	Tâm MIGNOT (IMM-LCB – 13 Marseille)
15 :30 – 16 :45	Evolution of antibiotic resistance	Philippe GLASER (Institut Pasteur – 75 Paris)

Vendredi 12/09/2025

9 :00 – 09 :45	Recherche Partenariale et transfert de technologie	Corinne SARRAZIN (Institut Pasteur – 75 Paris)
10 :00 – 11 :00	Méthodes alternatives de détection et quantification microbiologique : Un nouveau paradigme permis par le Deep Learning	Amine RAJI (Spore.Bio – 75 Paris)
11 :15 – 12 :15	Préparation Table Ronde en deux demi-groupes	Basile BEAUD BENYAHIA & Najwa TAIB (Institut Pasteur – 75 Paris)
13 :30 – 18 :30	Discussion Table ronde et présentations par les étudiants	Basile BEAUD BENYAHIA & Najwa TAIB (Institut Pasteur – 75 Paris)

TP1 : Biodiversité des communautés microbiennes et résistance aux antibiotiques

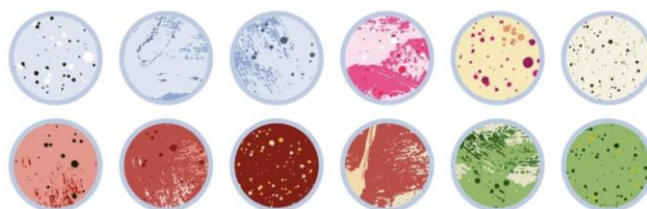
Du lundi 15 septembre 2025 au vendredi 27 septembre 2025

Pavillon Louis Martin (09)

Programme scientifique et encadrement : **Julie LELOUP** (Institut de l'Écologie et des Sciences de l'Environnement, Sorbonne Université, Paris), **Nicolas KINT** (Centre des Cordeliers, Sorbonne Université, Paris), **Anne DERBISE** (IP), **Jean Michel THIBERGE** (IP) et **Isabelle LEQUEUTRE** (IP).

Le concept One Health « Une santé » repose sur une approche globale qui interconnecte la santé humaine, santé animale et santé des écosystèmes. Une des thématiques émergentes autour de ce concept est la dissémination de l'antibiorésistance dans les milieux naturels et d'appréhender les enjeux sanitaires via des approches pluridisciplinaires. En effet, l'un des enjeux sanitaires majeurs actuels est la résistance aux antibiotiques, responsables de plusieurs millions de morts, dans lequel l'environnement et les communautés de micro-organismes qui le composent, définissant le concept de « microbiome », joue un rôle de plus en plus prépondérant (réservoir, lieu de transferts génétiques horizontaux et/ou lieu de sélection). La résistance aux antibiotiques est un phénomène ancien, d'origine naturelle, répandu dans l'environnement et au sein des microbiomes, présentant une diversité de déterminants génétiques et des caractéristiques phénotypiques multiples. Ces travaux pratiques visent à étudier la diversité bactérienne en se focalisant sur la présence et la composition des résistomes, à travers l'exploration et la détection de gènes de résistance aux antibiotiques.

Au cours de ces travaux pratiques, vous identifierez les profils de résistances à un panel d'antibiotiques et les niveaux d'expression, par des approches phénotypiques (mise en culture) et moléculaires (PCR quantitative) à partir de souches de laboratoire et d'échantillons naturels soumis à des exposomes contrastés. Vous appréhenderez également la diversité bactérienne résistantes aux antibiotiques, et la diversité de portage intra et inter-espèces par des recherches dans les bases de données internationales et la littérature.



EVALUATION : Capacité à travailler en binôme, comportement en salle et à la paillasse, une présentation orale commune sur le fonctionnement des antibiotiques, leur support génétique et les mécanismes de résistance et une présentation orale personnelle sur le thème One Health/milieus naturels/antibiotiques. Compétences : se former à une démarche hypothético-deductive, présenter des résultats de recherche et discuter de manière constructive les résultats obtenus au regard de la littérature.

TP1 : Atelier de Biodiversité des communautés microbiennes et résistance aux antibiotiques

3^{ème} Semaine

Encadrement (*suite*) : Julie LELOUP, Nicolas KINT, Anne DERBISE, Jean-Michel THIBERGE et Isabelle LEQUEUTRE

Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)

Lundi 15 Septembre 2025

08:45	Introduction of the teaching centre Safety rules	Isabelle LEQUEUTRE
09:45	Introduction of the practical course objectives	Julie LELOUP Nicolas KINT Anne DERBISE
10:00 – 18:30	Phenotypic identification (fresh-state, Gram staining)	

Mardi 16 Septembre 2025

09:00 – 12:00	DNA/RNA extraction of the cultivable strains and the environmental samples	
13:00 – 18:30	Antibiogram and eTests	

Mercredi 17 Septembre 2025

09:30 – 12:30	MALDI-TOF samples preparation	Margaux SCHMITT, Gogo Marthe GOLY et Estelle MUHLE (<i>IP, Collection de l'Institut Pasteur</i>)
13:30 – 16:30	qPCR on DNA extracted from the cultivable strains and the environmental samples	
16:30 – 18:30	Reading of the antibiograms	

**Salle TD RDC
Pavillon Louis
Martin (09)**

Jeudi 18 Septembre 2025

09:00 – 12:30	“One Health” Lecture	Yohann LACOTTE (Université de Limoges)
13:30 – 18:00	Result analyses: qPCR and MALDI-TOF. Identification of the cultivable strains	Estelle MUHLE (IP, Collection de l'Institut Pasteur)

Vendredi 19 Septembre 2025

09:00 – 12:30	Personal work	
14:00 – 18:00	Oral presentation by the students on antibiotics and the mechanisms of resistance	

TP1 : Atelier de Biodiversité des communautés microbiennes et résistance aux antibiotiques

4^{ème} Semaine

(suite) Encadrement : **Julie LELOUP, Nicolas KINT, Anne DERBISE, Jean-Michel THIBERGE et Isabelle LEQUEUTRE**

Lundi 22 Septembre 2025

**Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)**

09:00 – 12:30	Reverse transcription Introduction to the gene databases
13:30 – 18:00	qPCR on cDNA from cultivable strains and environmental samples

Mardi 23 Septembre 2025

09:00 – 12:30	qPCR on cDNA from cultivable strains and environmental samples	
14:00 – 18:30	qPCR data analysis	PRISM Software

Mercredi 24 Septembre 2025

**Salle TD RDC Pavillon
Louis Martin (09)**

09:00 – 12:30	Bioinformatical analyses	Pierre FOUCAULT (Institut Pasteur)
13:30 – 18:00	Analyses of the qPCR results and personal work	PRISM Software

Jeudi 25 Septembre 2025

**Salle TD RDC Pavillon
Louis Martin (09)**

09:00 – 18:00	Personal work	PRISM Software
---------------	---------------	----------------

Vendredi 26 Septembre 2025

09:00 – 12:00	Personal work
13:30	Class picture
13:00 – 18:00	Oral presentation of the TP results in front of the teaching team

TP2 : Arms race in microbial evolution: a practical course on phage defense and counter-defense mechanisms

Du lundi 29 septembre 2025 au vendredi 10 octobre 2025

Pavillon Louis Martin (09)

Programme scientifique et encadrement : **David BIKARD**, **Raphaël LAURENCEAU** et **Florence DEPARDEU** (Unité Biologie de Synthèse, Institut Pasteur, Paris)
<https://research.pasteur.fr/fr/team/synthetic-biology/>
Anne DERBISE et **Frederique VERNEL-PAUILLAC** (Institut Pasteur)

This two-week microbiology practical course will guide students in the experimental exploration of bacterial defense systems against bacteriophages and the evolutionary responses of phages. Structured around the concept of the molecular arms race, the course is divided into three hands-on modules. In the first module, students screen a collection of *E. coli* strains harboring diverse candidate defense systems against a panel of phages, using efficiency of plating (EOP) assays to characterize defense profiles, perform the isolation and phenotypic analysis of phage mutants capable of escaping these defenses, and finally extract and sequence their genomes to identify escape mutations. The second module focuses on experimentally investigating how the bacterial defense system 'senses' the phage infection, by cloning the candidate phage 'trigger' genes on a plasmid and testing their expression in presence of the defense system.

Finally, the third module introduces students to computational tools for the identification and annotation of phage defense systems in genomic data, including the use of HMM profiles and DefenseFinder. Through this integrated approach, students gain experience in experimental design, microbial genetics, molecular biology, bacteriophages, and bioinformatics, while engaging with recent questions in microbial evolution.



Bacteriophage T4 infection lifecycle

Illustration by David S. Goodsell, RCSB Protein Data Bank and Scripps Research.

doi: 10.2210/rcsb_pdb/goodsell-gallery-048



EVALUATION : Capacité à travailler en binôme, comportement en salle et à la paillasse, rédaction d'un cahier de laboratoire. Les résultats du TP seront présentés sous forme d'une présentation orale commune et d'une rédaction personnelle d'article scientifique.

TP2: Phase defense mechanisms**5^{ème} Semaine****Encadrement : David BIKARD, Raphaël LAURENCEAU, Florence DEPARDIEU, Anne DERBISE, Frédérique VERNEL-PAUILLAC et Isabelle LEQUEUTRE****Lundi 29 Septembre 2025****Salle TD RDC Pavillon Louis Martin (09)**

09:00 – 11:00	Introduction to the Course	David BIKARD
11:00 – 12:00	DefenseFinder workshop 1	Aude BERHEIM & Jean CURY (IP, Molecular Diversity of Microbes Unit)
13:00 – 14:00	DefenseFinder workshop 1	Aude BERHEIM & Jean CURY (IP, Molecular Diversity of Microbes Unit)
14:00 – 16:30	Serial dilutions of phage stocks Top agar screening of phage defense profiles	
16:30 – 17:00	Preculture inoculations	

Mardi 30 Septembre 2025

EXAMEN ORAL TP1 TOUTE LA JOURNEE		Salle PLM 2^{ème} étage Pavillon Louis Martin (09)
09:00 – 10:00	DefenseFinder workshop 2	Aude BERHEIM & Jean CURY (IP, Molecular Diversity of Microbes Unit)
13:00 – 15:00	DefenseFinder workshop 3	Aude BERHEIM & Jean CURY (IP, Molecular Diversity of Microbes Unit)
15:00 – 16:30	Top agar plating to isolate individual plaques of phage escapers	
16:30 – 17:00	Preculture inoculations	

**Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)**

Mercredi 01 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Lysis kinetics (Growth curve and live microscopy)
10:00 – 11:00	Phage infection growth curve with plate reader setup
11:00 – 12:00	Live microscopy of infected cells
13:00 – 15:00	Live microscopy of infected cells
15:00 – 16:00	Solid amplification from phage plaques
16:00 – 16:30	Phage infection growth curve analysis
16:30 – 17:00	Preculture inoculations

**Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)**

Jeudi 02 Octobre 2025

09:00 – 11:00	Phage lysate harvesting and cryopreservation
11:00 – 12:00	Phage amplification in liquid culture
13:00 – 14:00	Phage lysate harvesting
14:00 – 16:30	Phage Titration Escaper phenotype characterization Solid amplification for backup
16:30 – 17:00	Preculture inoculations

Vendredi 03 Octobre 2025

**Salle TD RDC Pavillon
Louis Martin (09)**

09:00 – 10:00	Phage Defense and Biotechnological applications course	David BIKARD
10:00 – 11:00	Illumina sequencing workshop	Marc MONOT (Biomics, IP)
11:00 – 12:00	Analysis of escapers profile	
13:00 – 16:30	Phage genomic DNA extraction DNA analysis by agarose gel electrophoresis	
16:30 – 17:00	Phage Titration	

TP2: Phase defense mechanisms

6^{ème} Semaine

Encadrement (*suite*) : David BIKARD, Raphaël LAURENCEAU, Florence DEPARDIEU, Anne DERBISE, Frédérique VERNEL-PAUILLAC et Isabelle LEQUEUTRE

Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)

Lundi 06 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Introduction to trigger validation strategy - PCR plan	
10:00 – 11:00	PCR of fragments and vectors for Gibson cloning	
11:00 – 12:00	Introduction to Snapgene	Raphael LAURENCEAU
13:00 – 16:30	DNA agarose gel PCR clean up Nanodrop quantification Gibson cloning reaction Transformation in <i>E. coli</i> strain with defense	
16:30 – 17:00	Plating	

Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)

Mardi 07 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Trigger genes analysis	
10:00 – 11:00	Introduction to RBS engineering	Raphael LAURENCEAU
11:00 – 12:00	Colony PCR to verify trigger insertion	
13:00 – 15:00	DNA agarose gel and analysis	
15:00 – 16:30	Screening for clones in plates +/- inducer	

**Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin
(09)**

Mercredi 08 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Screening result analysis
10:00 – 12:00	Colony PCR
13:00 – 14:00	DNA agarose gel
14:00 – 15:00	Send for Sanger Sequencing
15:00 – 16:00	Preculture of chosen clones

Jeudi 09 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Clone Cryopreservation	
10:00 – 12:00	DefenseFinder wiki work session	Aude BERHEIM & Jean CURY (IP, Molecular Diversity of Microbes Unit)
13:00 – 16:00	Illumina Sequencing analysis: - Alignement on Snappgene - Alignement on Breseq, Galaxy Pasteur - Alphafold structure prediction - Dali, Gaia annotation tools	
16:00 – 17:00	Sanger sequencing analysis on Snappgene	

Vendredi 10 Octobre 2025

09:00 – 12:00	Personal work	
13:00 – 18:00	Oral presentation of the TP results in front of the teaching team	Salle 6 (Pavillon Emile Roux)

TP3 : Motilité et stress oxydatif chez les leptospires

Du lundi 13 octobre 2025 au vendredi 24 octobre 2025

Pavillon Louis Martin (09)

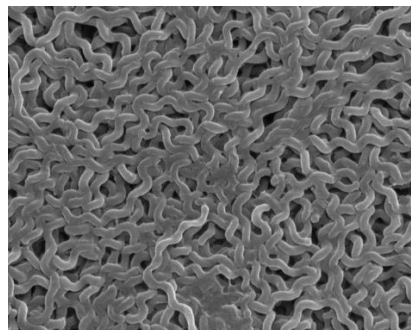
Programme scientifique et encadrement : **Mathieu PICARDEAU**, **Nadia BENAROUDJ**, **Killian COULLIN** (IP, Unité Biologie des Spirochètes), **Anne DERBISE** (IP), **Frédérique VERNEL-PAUILLAC** (IP).

Les leptospires appartiennent au phylum des Spirochètes qui est constitué de bactéries ancestrales aux caractéristiques uniques. Elles représentent ainsi un modèle alternatif, différent des modèles « classiques » tel que *Escherichia coli*, pour la compréhension générale de certains aspects de l'évolution des bactéries. On retrouve parmi les spirochètes des pathogènes importants tels que les agents de la maladie de Lyme, de la syphilis et de la leptospirose. Ces bactéries apparentées aux bactéries didermes et de forme spiralée, possèdent des flagelles internes attachés à chaque extrémité de la cellule et se prolongeant dans le périplasme, ce qui leur permet d'être très motiles même dans les milieux les plus visqueux. Les leptospires sont des bactéries aérobies qui sont exposées aux oxydants qu'elles produisent de façon endogène. Les espèces pathogènes sont, de surcroît, exposées aux oxydants produits lors de la réponse immunitaire de l'hôte lors de l'infection.

La motilité et la résistance au stress oxydatif sont deux mécanismes importants pour la virulence des espèces leptospires pathogènes.

Au cours de ces travaux pratiques, nous étudierons la motilité et la résistance au stress oxydatif chez ces bactéries atypiques en utilisant la souche saprophyte *Leptospira biflexa* comme modèle. A partir d'une banque de mutants de *L. biflexa* obtenus par transposition aléatoire, nous isolerons des mutants non-motiles ou dont la capacité à résister aux oxydants est altérée. Nous procéderons à leur caractérisation génomique et phénotypique (vélocité, formation de biofilms, expression de gènes, test de survie, etc). Nous nous pencherons aussi sur l'étude des mécanismes de régulation de l'expression des gènes par un facteur de transcription pendant un stress oxydatif. Les résultats issus de ce cours permettront de mieux comprendre certains mécanismes encore trop peu étudiés chez les leptospires.

<https://research.pasteur.fr/fr/team/biology-of-spirochetes/>



EVALUATION : Rédaction d'un cahier de laboratoire, capacité à travailler en binôme, comportement en salle et à la paillasse. Évaluation par une présentation orale.

TP3: Motilité et stress oxydatif chez les leptospires**7^{ème} Semaine****Encadrement : Mathieu PICARDEAU, Nadia BENAROUDJ, Killian COULLIN, Anne DERBISE, Frédérique VERNEL-PAUILLAC et Isabelle LEQUEUTRE****Lundi 13 Octobre 2025****Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis Martin(09)**

09:00 – 09:30	Introduction to the course	Mathieu PICARDEAU
09:30 – 10:30	Mobility test on soft agar - Part 1	
10:30 – 11:00	Bacterial growth curve	
11:00 – 13:00	Biofilm formation (seeding) - Part 1	
14:00 – 15:00	Spirochetes, leptospires and leptospirosis	Mathieu PICARDEAU
15:00 – 17:30	Screening of a library mutant: survival test with oxidants - Part1	

Mardi 14 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Lecture: Motility of <i>Leptospira</i>	Mathieu ARDEAU
10:00 – 13:00	Gene inactivation in <i>L. biflexa</i> - Part 1	
14:00 – 16:00	Screening of a mutant library: survival test with oxidants - Part 2	

Mercredi 15 Octobre 2025

09:00 – 13:00	Transposon mapping - Parts 1 & 2	
14:00 – 15:00	Lecture: Adaptation of <i>Leptospira</i> to oxidative stress	Nadia BENAROUDJ (IP)
15:00 – 16:00	Gene inactivation in <i>L. biflexa</i> - Part 2	
14:30 – 16:30	Transposon mapping - Part 3	

Jeudi 16 Octobre 2025

09:00 – 10:00	Transposon mapping Part 4	
10:00 – 12:00	Biofilm formation Part 2a	
13:00 – 14:00	Lecture: Introduction to videomicroscopy	Jean-Yves TINEVEZ (Hub Analyse d'Images IP)
14:00 – 15:00	Videomicroscopy tracking assay	
15:00 – 16:00	Biofilm formation - Part 2b	
16:00 – 17:30	Phenotype analysis of complemented <i>perRC</i> variants - Part 1	

Vendredi 17 Octobre 2025

09:00 – 13:00	RNA purification of WT and complemented <i>perRC</i> variants	
14:00 – 15:00	Mobility test on soft agar - Part 2	
15:00 – 16:00	Phenotype analysis of complemented <i>perRC</i> variants -Part 2	

TP3: Motilité et stress oxydatif chez les leptospires

8^{ème} Semaine

Encadrement (*suite*) : **Mathieu PICARDEAU**, **Nadia BENAROUDJ**, **Killian COULLIN**, **Anne DERBISE**, **Frédérique VERNEL-PAUILLAC** et **Isabelle LEQUEUTRE**

Salle TP 1^{er} étage
Pavillon Louis
Martin(09)

Lundi 20 Octobre 2025

09:30 – 12:00	Gene expression measurement by RT-qPCR
13:00 – 15:00	Biofilm formation - Part 3a
15:00 – 16:00	Motility test on soft agar - Part 3
16:00 – 17:00	Biofilm formation - Part 3b

Mardi 21 Octobre 2024

09:30 – 12:00	Western blot of flagellins - Part 1
13:00 – 17:00	Western blot of flagellins - Part 2
17:00 – 18:00	Promoter fusions - Part 1

Mercredi 22 Octobre 2025

09:00 – 12:00	Promoter fusions - Part 2	
13:00 – 14:00	Videomicroscopy tracking assay (analysis)	Alexandre GIRAUD-GATINEAU (<i>Unité Biologie des Spirochètes</i>)
14:00 – 15:00	Transposon mapping - Part 5 (analysis)	
15:00 – 17:00	Gene expression measurement by RT-qPCR (analysis)	
17:00 – 18:30	Discussion	

Jeudi 23 Octobre 2024

09:00 – 11:00	Gene inactivation in <i>L. biflexa</i> - Part 3
11:00 – 12:00	Discussion
13:00 – 14:00	Gene inactivation in <i>L. biflexa</i> Part 4
14:00 – 18:00	Discussion and preparation for oral presentation

Vendredi 24 Octobre 2024

Salle TD RDC Pavillon Louis Martin (09)

09:00 – 12:00	Discussion
13:00 – 18:00	Oral presentation of the TP results in front of the teaching team

Lundi 27 Octobre 2025

EXAMEN ORAL TP1 TOUTE LA JOURNEE	Salle de cours n°6 Pavillon Emile Roux (10)
----------------------------------	--

ENCADREMENT TRAVAUX PRATIQUES

Anne DERBISE (*IP, Unité de Recherche Yersinia*)

Frédérique VERNEL-PAUILLAC (*IP, Unité de Biologie et Génétique de la paroi bactérienne*)

Jean-Michel THIBERGE (*IP, Unité de Infection et Immunité Paludéennes*)

Julie LELOUP (*Institut de l'Écologie et des Sciences de l'Environnement, Sorbonne Université, Paris*)

Nicolas Kint (*Centre des Cordeliers, Sorbonne Université, Paris*)

Mathieu PICARDEAU (*Unité Biologie des Spirochètes*)

Nadia BENAROU DJ (*Unité Biologie des Spirochètes*)

Killian COULLIN (*Unité Biologie des Spirochètes*)

Groupe BIKARD

Léo LECLERC (*IP, Centre d'Enseignement*)

Isabelle LEQUEUTRE (*IP, Centre d'Enseignement*)

Intervenant·es Travaux Pratiques

Pierre FOUCAULT (*IP, Unité de Recherche Biology of Intracellular Bacteria*)

YANN LACOTTE (*Université de Limoges*)

Margaux SCHMITT, Gogo Marthe GOLY et Estelle MUHLE (*IP, Collection de l'Institut Pasteur*)

Jean Yves TINEVEZ (*Hub Analyse d'images*)

Alexandre GIRAUD GATINEAU (*Unité Biologie des Spirochètes*)

Aude BERHEIM (*IP, Molecular Diversity of Microbes Unit*)

Jean CURY (*IP, Molecular Diversity of Microbes Unit*)

Marc MONOT (*Biomics, IP*)