



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

université
PARIS-SACLAY



UE0907

INRAE

Infectiologie expérimentale des rongeurs et poissons (IERP)

Mission et objectifs

L'unité expérimentale IERP est une structure unique (pisciculture expérimentale) en France et rare en Europe dont le cœur de métier est l'expérimentation animale sur animaux modèles (rongeurs et poissons) en infectiologie, domaine de l'étude des maladies infectieuses bactériennes, virales et prions. Ses principales missions sont :

- la production d'animaux à statut sanitaire et génétique spécifiques ;
- la réalisation de protocoles expérimentaux, dans le domaine de l'infectiologie, sur les deux espèces animales (rongeurs et poissons) et impliquant de nombreux agents pathogènes de classe 2 et 3, dont certains sont des agents zoonotiques ou des OGM (organismes génétiquement modifiés) ;
- le développement de modèles *in vivo* pour l'étude de maladies inflammatoires ;
- le phénotypage par imagerie des animaux en expérimentation ;
- l'activité de Recherche et Développement.

Direction

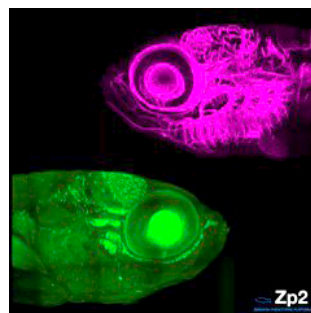
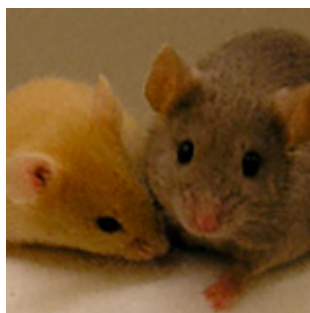
Bernard CAYRON, directeur

Quelques chiffres

- 14 agents
- 3 dispositifs expérimentaux
- 1 plateau d'imagerie et transpiration

Modèles animaux

- Souris
- Rat
- Truite arc-en-ciel
- Zébrafish
- Carpe



Recherches et services

L'IERP propose ses compétences en

- élevage et expérimentation animale ;
- phénotypage par imagerie *in vivo* ;
- phénotypage par imagerie *in vivo* en milieu confiné.



Centre
Île-de-France - Jouy-en-Josas - Antony



Domaine de Vilvert
78350 Jouy-en-Josas
Tél. : + 33 (0)1 34 65 21 21

www.inrae.fr



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

université
PARIS-SACLAY



UE0907

IT Sciences Animales, Diversité,
Adaptation & Santé

Identifiant Thématique

Recherches et services

Élevage et expérimentation animale :

- Production/Elevage d'animaux (EOPS, conv, gnotobiotique), fourniture de souris, rats, truite, carpe, Zébrafish, Suivi de lignées génétiquement modifiées (classe 1 et 2), pilotage de croissance, circuit fermé recyclé thermorégulé.
- Expérimentation A1, A2, A3, mise en œuvre de techniques expérimentales, suivi expérimental, infections par différentes voies, prélèvements divers, transferts d'embryons, ...
- Développement de modèles zebrafish pour l'étude des maladies infectieuses et inflammatoires
- Criblage à haut contenu de molécules thérapeutiques.
- Ingénierie aquacole (conception de circuit, prototypes d'hébergement).
- Développement de projets innovants : production de poisson à microbiote contrôlé, étude comportementale par vidéo (télémétrie)...

Phénotypage par imagerie *in vivo*:

Les modèles zebrafish de maladies infectieuses et/ou inflammatoires (aquacoles et humaines) sont caractérisés par des techniques d'imagerie tridimensionnelle en temps réel. Le traitement des données permet une visualisation dynamique et en 3D des processus biologiques étudiés et une analyse quantitative.

Ces approches sont utilisées pour l'étude des relations hôtes-pathogènes *in vivo*, l'étude du système immunitaire dans des pathologies aiguës ou chroniques ou l'étude des mécanismes de régénération et cicatrisation des tissus pour lesquels le zebrafish est un bon modèle.

L'imagerie intravitale sur les plus gros spécimens (truites, carpes et rongeurs) est réalisée par des approches de bioluminescence sur des animaux sédatisés imagés par un IVIS Spectrum (Perkin).

L'imagerie permet de suivre sur corps entier : les processus infectieux (pathogènes recombinants codant pour une cassette Luciférase) ou les réponses de l'hôte (animaux transgéniques).

Tous ces travaux sont renforcés par des services d'immunohistochimie in toto/transparisation et imagerie 3D sur tissus fixés. L'IERP a une expertise reconnue pour le traitement et l'imagerie de tissus infectés et d'organisme entiers chez les espèces poissons (zebrafish, truite et carpe).

Phénotypage par imagerie *in vivo* en milieu confiné

- Imagerie photonique (stéréomicroscopes, confocal, 2-photon (3D, 3D+t))
- Bioluminescence (IVIS Spectrum)
- Clarification des tissus/ immunohistochimie in toto Traitement des données

Collaborations

L'unité est constituante de l'infrastructure nationale pour la recherche « Emerg'in ». L'unité entretient de nombreuses collaborations scientifiques au niveau nationales avec des unités INRAE (VIM, BREED, GABI, MICALIS) mais aussi avec des partenaires académiques comme l'ENS Paris Saclay, l'Institut Pasteur, l'institut de la vision et l'IGH de Montpellier.

Elle est également membre de la communauté InnaSCo. A l'international, elle collabore avec l'université néerlandaise de Wageningen, les réseaux « International Research Network Frontinov » ainsi que les programmes européens VetBioNet et Aquaexcel 3.0.



Centre
Île-de-France - Jouy-en-Josas - Antony



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

université
PARIS-SACLAY



UE0907

Enseignement

Les membres de l'unité enseignent pour le Master Européen Erasmus Mundus IDOH "Infectious Diseases and One Health", et dispense des formations professionnelles de techniciens animaliers (LEGTA de Vendôme), des formations aquacoles (INRAE, CNRS, IRSTEA), des formations autour de l'expérimentation animale (éthique, réglementation...) et de l'imagerie pour le centre de formation You&Science, les formations CNRS et les ateliers INSERM. Ils encadrent chaque année des étudiants en thèse (Université de Wageningen), de Master, de BTS et de licence des universités de proximité (Université Paris Saclay, Université Paris Sud

Moyens et équipements

Animalerie de rongeurs :

- une zone protégée d'élevage Exemptes d'Organismes Pathogènes Spécifiques (EOPS) :
 - > 2 grandes salles en surpression équipées de portoirs ventilés,
 - > 45 lignées transgéniques, 12 000 naissances/an, 5500 animaux utilisés,
 - > environnement contrôlé : filtration air et eau, stérilisation (aliment, litière, matériel), sas (vestiaire) ;
- deux zones expérimentales pathogènes de niveau de sécurité biologique 2 et 3 :
 - > 2 zones (2 et 4 cellules) dont une équipée d'un laboratoire d'inoculation et de prélèvement,
 - > capacité d'hébergement de 4500 souris,
 - > environnement contrôlé : locaux en dépression avec filtration absolue de l'air à la sortie,
 - > inactivation des déchets (autoclavage), sas (vestiaire, douche) ;
- deux zones expérimentales (EOPS et conventionnelle) :
 - > 21 cellules, capacité d'hébergement 8500 souris,
- des laboratoires de prélèvements, d'inoculation, d'anesthésie, de transfert d'embryons,
- une laverie centrale équipée d'automates de lavage.

Pisciculture expérimentale :

- une zone d'élevage "truite" avec 4 salles équipées de circuits fermés recyclés thermorégulés (CFTR), 50 000 œufs (incubation) et 30 000 alevins (alevinage) provenant de la Pisciculture expérimentale INRAE des Monts d'Arrée (PEIMA),
- une zone d'élevage "zebrafish" avec une salle équipée de 3 racks, 20 lignées transgéniques et production de 50 000 œufs par an,
- une zone expérimentale pathogène de niveau de sécurité biologique 2, composée d'une salle "zebrafish" avec 5 racks de 18 aquariums et de 2 salles "truite" avec 15 circuits pathogènes mixtes (CFRT ou eau perdue), 104 aquariums de 15 litres et 14 bassins de 300 litres,
- deux laboratoires de manipulations.

Animalerie de poissons zèbres :

Afin d'étudier les poissons zèbres, les chercheurs sont équipés d'une zone SPF avec 2 racks pour le système pilote de production d'animaux axéniques/gnotobiotiques, 2 zones conventionnelles avec 4 racks et zone de quarantaine. Le laboratoire est également équipé de PSM, de postes de micro-injection et également de stéréomicroscopes à fluorescence.

Imagerie :

L'unité possède un microscope statif droit SP8 DM6000 (Leica) avec 3 lasers (405 nm, 488 nm, 552 nm), un PMT, des détecteurs hybrides, un laser IR femtoseconde (680 à 1080 nm), un scanner conventionnel et scanner résonant, une platine motorisée et une chambre thermostatée.

Deux stéréomicroscopes MZ10F équipés de fluorescence et de postes de micro-injection Narichigue et FemtoJet.

L'unité est également doté d'un IVIS SpectrumBL (Perkin Elmer) pour supporter la détection *in vivo* de la bioluminescence, de la chimioluminescence et de l'imagerie Cerenkov.

Mots clés

- Infectiologie • EOPS • imagerie
- truite • Zebrafish • carpe
- rongeurs • virus • bactéries
- prions • télémétrie
- microscope bi-photons • IVIS
- OGM • circuits fermés recyclés
- phénotypage



Centre
Île-de-France - Jouy-en-Josas - Antony