

Décrypter le dialogue métabolique entre la punaise de lit (*Cimex lectularius*) et ses partenaires symbiotiques intracellulaires.

- Stage de M2 ou fin d'études ingénieur -
(Adaptable pour un stage M1 ou projet)



https://www.flickr.com/photos/lou_bugs_pix

Encadrants et contacts :

Patrice Baa-Puyoulet (patrice.baa-puyoulet@inrae.fr) et **Hubert Charles** (hubert.charles@insa-lyon.fr)

Laboratoire d'accueil :

Equipe [SymT](#), UMR203 **BF2I**, Biologie Fonctionnelle, Insectes et Interactions, INSA de Lyon

Période : libre à partir de janvier 2023 (3 à 6 mois)

Gratifications de stage : selon tarif en vigueur (environ 500 euros/mois)

La punaise de lit *Cimex lectularius* (Hemiptera, Cimicidae) est un parasite de l'homme qui a proliféré durant le XIXe siècle avec l'urbanisation croissante des pays industrialisés. Mais sa progression mondiale a été stoppée au milieu du XXe siècle par l'utilisation massive d'insecticides. Depuis 1990, on observe une recrudescence des infestations, notamment à cause de l'apparition de résistances. Les piqûres de punaises de lit provoquent des réactions très importantes comme de l'urticaire, des réactions anaphylactiques ou des cicatrices permanentes. L'impact psychologique des punaises de lit est également considéré comme potentiellement grave (anxiété, paranoïa, troubles du sommeil), car il est très compliqué de s'en débarrasser une fois installées dans une maison. En France, 700 000 sites étaient infestés en 2020, la lutte contre *Cimex lectularius* est donc un enjeu de santé publique.

La punaise de lit se nourrit exclusivement de sang, un milieu riche, mais qui ne contient pas tous les éléments nécessaires au développement d'un insecte. La punaise « utilise » donc des bactéries intracellulaires notamment du genre *Wolbachia* et une Gamma protéobactérie pour synthétiser les vitamines (et probablement d'autres composés) qu'elle ne trouve pas dans son alimentation. **Le but de ce stage est de décrypter le dialogue métabolique qui existe entre les partenaires associés à partir des informations génomiques disponibles et des bases développées dans l'équipe** (<http://arthropodacyc.cycadsys.org/>, <http://artsymbiocyc.cycadsys.org/>).

Selon les compétences et les souhaits du stagiaire, le stage pourra être orienté « **biologie** » avec la reconstitution des voies métaboliques de chaque partenaire, l'estimation des composés vitaux pour chacun et la reconstitution des connexions obligatoires entre les partenaires sachant la composition globale du sang humain. Selon leur disponibilité au moment du stage, les informations sur la γ -Protéobactérie pourront être intégrées dans l'étude. Des études comparatives des réseaux métaboliques de la punaise et de *Wolbachia* pourront également être conduites grâce à des références disponibles dans les bases de l'équipe. L'analyse des génomes, la reconstruction de réseaux métaboliques, la nutrition et le métabolisme doivent être des compétences ou des motivations des candidats postulant à ce stage.

Le stage pourra également être orienté « **bioinformatique** » afin d'automatiser les étapes citées précédemment au moyen de requêtes Python sur les bases bioCyc depuis un notebook Jupyter permettant de générer un rapport d'expert sur les génomes analysés mettant en évidence leurs interactions métaboliques. Des compétences en développement Python sont nécessaires pour les candidats qui voudront aborder le stage sous cet angle.

Ce stage s'inscrit et est financé par le projet [ANR FBI](#) (Fight Bedbug Infestations: guide insecticide treatments and develop alternative control strategies).