

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **28 juin 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Monsieur Simon MALASSIGNE**

Titre de la thèse : Caractérisation de composés organiques volatils microbiens pour le développement de pièges ciblant le moustique tigre *Aedes albopictus*

Résumé



L'expansion du moustique tigre *Aedes albopictus*, vecteur de nombreux pathogènes humains et source de nuisances, soulève des enjeux croissants de santé publique. En l'absence de traitements spécifiques et face au nombre limité de vaccins disponibles contre la plupart des pathogènes transmis, la lutte antivectorielle demeure l'un des principaux leviers pour limiter sa propagation et ses effets sur la santé. Parmi les stratégies mises en œuvre, les pièges olfactifs, largement utilisés pour la surveillance et la régulation des populations de moustiques tigre, reposent sur la capacité de ces insectes à percevoir les composés organiques volatils (COVs) émis par la peau humaine et son microbiote. Les leurres actuellement employés dans ces pièges reposent sur un nombre restreint de composés dérivés du microbiote cutané et restent moins attractifs que les odeurs humaines naturelles. De plus, leur performance reste limitée pour attirer les femelles ou les mâles en quête de repas sucrés ou de gîtes de ponte, ces derniers étant davantage capables de percevoir les stimuli chimiques émis par les nectars floraux ou les eaux des gîtes larvaires, dont certains diffèrent de ceux produits de l'humain. Dans ce contexte, l'objectif général de cette thèse a été de caractériser et d'évaluer l'attractivité de COVs émis par différents isolats bactériens et de levures vis-à-vis des moustiques tigres adultes, lors de leur comportement de recherche d'hôte, d'un repas sucré ou d'un gîte de ponte, dans le but d'optimiser l'efficacité des systèmes de piégeage. Dans un premier temps, nous avons montré qu'un mélange composé de sept espèces microbiennes (six bactéries et une levure), préalablement isolées du microbiote cutané humain, permettait d'améliorer, sur le terrain, l'efficacité d'un piège commercial. Ce gain d'attractivité s'explique par un effet synergique entre certains COVs émis par le mélange microbien, tels que le 3-méthyl-1-butanol ou le tétradécane, et les attractants du leurre. Dans un second temps, nous avons caractérisé les communautés de levures dans deux types d'habitats : les fleurs, sources de repas sucrés, et les eaux des gîtes de ponte. Ces échantillons ont été collectés dans les jardins communautaires de la Métropole de Lyon, en comparant des habitats fréquentés ou non par les moustiques. Cette analyse nous a permis d'identifier les espèces de levures et les COVs capables de moduler le comportement des moustiques en recherche de repas sucrés ou de gîtes de ponte. Deux levures préférentiellement associées aux fleurs visitées, *Metschnikowia reukaufii* et *Aureobasidium pullulans*, se sont révélées attractives via

l'émission de 3-méthyl-1-butanol, de 2-méthyl-1-butanol et d'isobutanol. Deux levures majoritairement retrouvées dans l'eau des gîtes colonisés, *Cystobasidium slooffiae* et *Rhodotorula mucilaginosa*, se sont révélées attractives vis-à-vis des femelles gravides en émettant une faible diversité en COVs et des concentrations réduites en 3-méthyl-1-butanol et en 2-méthyl-1-butanol comparativement aux levures répulsives comme *Torulaspora delbrueckii* et *Pichia kluyveri*. Enfin, nous avons pu établir un lien entre l'attractivité de certaines levures pour les femelles gravides et leur capacité à favoriser le développement larvaire. En plus d'attirer les femelles, *R. mucilaginosa* favorise le développement larvaire en produisant d'importantes quantités de riboflavine et en recyclant les déchets azotés en protéines. A l'inverse, *T. delbrueckii*, incapable de recycler ces déchets et ne produisant que de faibles quantités de riboflavine, induit un développement larvaire ralenti et exerce un effet répulsif sur les femelles gravides. L'ensemble de ces travaux, associant microbiologie et écologie chimique, illustre ainsi la richesse et la complexité des interactions entre le moustique tigre et les COVs microbiens, et soulignent leur potentiel dans l'optimisation de l'efficacité des pièges et dans le développement de système de piégeage de masse.

Mots-clés : microbiote cutané humain, *Aedes albopictus*, composés organiques volatils, pièges olfactifs, levures environnementales, lutte antivectorielle