

Journées d'Ecologie Chimique



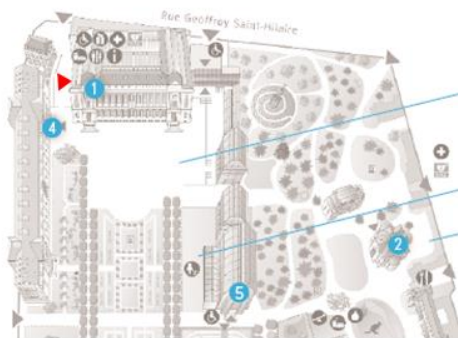
02 et 03 novembre 2023

Muséum National d'Histoire Naturelle

Auditorium de la Grande Galerie de l'Evolution

36 Rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

LOCALISATION DES ESPACES
AU JARDIN DES PLANTES



1 GRANDE GALERIE DE L'ÉVOLUTION



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



Programme général

	Jeudi 02		Vendredi 03	
9h00	Discussions autour de l'avenir du GDR	9h00	Café + restitution des discussions autour de l'avenir du GDR	
9h30		9h30		
9h45		9h45		
10h00			10h00	Invité : Jérôme Sueur
10h15			10h15	
10h30			10h30	
10h45			10h45	
11h00			11h00	
11h15			11h15	Simplece Kambou
11h30			11h30	Gabriella Caballero Vidal
11h45			11h45	Arnaud Ameline
12h00		Repas (non pris en charge)	12h00	Repas (pris en charge)
12h30	12h30			
13h00	13h00			
13h30	Accueil	13h30		
14h00	Louna Rizzi	14h00	Marie Derrien	
14h15	Cédric Bertrand	14h15	Antoine Guignioux	
14h30	Laëtitia Fougère	14h30	Samuel Bertrand	
14h45	Louise Jeandroz	14h45	Adrien Le Navenant	
15h00	Florence Nicolè	15h00	Pause-café	
15h15	Thomas Giguère	15h15	Véronique Eparvier	
15h30	Pause-café	15h30	Arthur de Fouchier	
15h45		15h45	Session flash n°2	
16h00	Rafael Carvalho Silva	16h05	Fin de journée	
16h15	Laura Bellec	16h15		
16h30	Anjélica Leconte	16h30		
16h45	Session flash n°1	16h45		
17h00		17h00		
17h20				
19h00	Apéro dinatoire à la cantine de la Césure (pris en charge) 13 rue Santeuil, Paris 5e, https://cesure.paris/cantine			

Programme général

Détail session flash :

	Jeudi 02		Vendredi 03
16h45	David Touboul	15h45	Emmanuelle Jacquin-Joly
16h50	Cyril Jousse	15h50	Rachid Hamidi
16h55	Arthur Comte	15h55	Silvère Giraud (David Carrasco)
17h00	Marie Hedan	16h00	Gabriel Markov
17h05	Eurydice Peti-Jean		
17h10	Sylvie Baudino		
17h15	Nicolas Inguibert (Cédric Bertrand)		

Programme détaillé

Jeudi 02 novembre

9h - 12h : Discussions autour de l'avenir du GDR - *MCAM, 63 rue Buffon, 75 005 Paris.*

12h - 13h30 : Repas (non pris en charge)

13h30 - 14h00 : Accueil - *Auditorium de la Grande Galerie de l'Evolution, MNHN.*

Session 1 (6 présentations) :

Modérateur : Anjélica Leconte

- 14h00 - 14h15 : Louna Rizzi
« *Effet de deux traitements physiques sur l'émission de COV de plantes de service et potentiels impacts sur Dysaphis plantaginea, puceron cendré du pommier* »
- 14h15 - 14h30 : Cédric Bertrand
« *Utilisation du Métabolome Végétal en tant qu'Outil de Diagnostic de la Santé des Plantes : Avancées et Perspectives* »
- 14h30 - 14h45 : Laëtitia Fougère
« *Study of tomato (Solanum lycopersicum) metabolism induced by its growth and different pest attacks* »
- 14h45 - 15h00 : Louise Jeandroz
« *Evaluation de l'effet répulsif des COV de plantes aromatiques pour Aphis gossypii, le puceron de la courgette* »
- 15h00 - 15h15 : Florence Nicolè
« *workshop « Art et Design pour repenser la recherche sur les plantes », juin 2024 à Saint Etienne* »
- 15h15 - 15h30 : Thomas Giguère
« *Contradictory effect of Hesperis matronalis foliar extracts on the feeding behavior of Psylliodes chrysocephala larvae and adults* »

15h30 - 16h00 : Pause-café

Session 2 (3 présentations + 7 flashes) :

Modérateur : Margot Tixeront

- 16h00 - 16h15 : Rafael Carvalho da Silva
« *Assessing the impact of pheromones on food-related behaviors in honey bees* »
- 16h15 - 16h30 : Laura Bellec
« *Factors driving the within-plant patterns of resource exploitation in a herbivore* »
- 16h30 - 16h45 : Anjélica Leconte
« *L'attraction d'Eurytoma amygdali par les kairomones d'amandiers pour le développement d'un outil de piégeage massif.* »

Programme détaillé

16h45 - 17h20 : Session flash n°1

19h00 : [Apéro dinatoire à la cantine de la Césure \(pris en charge\)](https://cesure.paris/cantine)
[https://cesure.paris/cantine, 13 rue Santeuil, Paris 5e](https://cesure.paris/cantine)

Vendredi 03 novembre

9h - 10h00 : Café + restitution des discussions autour de l'avenir du GDR

10h00 - 10h45 : Conférence invité - Jérôme Sueur
« *L'écoacoustique ou l'écologie par les oreilles* »

Session 1 (5 présentations) :

Modérateur : Arthur de Fouchier

10h45 - 11h00 : Margot Tixeront
« *Finding odors to repel a major pest of oilseed rape: from the lab to the field* »

11h00 - 11h15 : Simplicie Kambou
« *Spatial sensory detection of pyrethroids by the malaria main vector Anopheles gambiae* »

11h15 - 11h30 : Gabriella Caballero Vidal
« *Deciphering chemical communication in the diving beetle Rhantus suturalis* »

11h30 - 11h45 : Arnaud Ameline
« *Utilisation de Geranium macrorrhizum en tant que plante compagne dans la lutte contre les pucerons ravageurs* »

11h45 - 12h00 : Fangala Hamidou Coulibaly
« *Activités répulsives et inhibitrices de repas sanguin de l'huile essentielle de Lippia alba contre les moustiques vecteurs d'agents pathogènes* »

12h00 - 14h00 : Repas (pris en charge)

Session 2 (4 présentations) :

Modérateur : Laura Bellec

14h00 - 14h15 : Marie Derrien
« *Peut-on expliquer la complexité du paysage chimique des grottes sous-marines par le niveau de diversité de leurs communautés benthiques ?* »

14h15 - 14h30 : Antoine Guigniou
« *Sensibilité interspécifique de la géomyze : étude de la préférence de ponte des femelles* »

14h30 - 14h45 : Samuel Bertrand
« *Isolation of physiological regulators of Prorocentrum lima from associated fungus Aspergillus pseudoglaucus* »

14h45 - 15h00 : Adrien Le Navenant

Programme détaillé

« Effets des COV émis par les plantes de service sur l'alimentation et la fécondité de *Myzus persicae* et la transmission de maladie virale en cultures de betteraves sucrières »

15h00 - 15h15 : Pause-café

Session 3 (2 présentations + 4 flashs) :

Modératrice : Fanny Mondet

15h15 - 15h30 : Véronique Eparvier
« *Reverse ecology to study the chemical defenses of symbiotic microorganisms of lower termites in French Guiana* »

15h30 - 15h45 : Arthur de Fouchier
« *Discrimination of non-nestmate early brood in ants: behavioural and chemical analyses* »

15h45 - 16h05 : Session flash n°2

Communications orales classiques

Jeudi 02 novembre

Session 1

Louna Rizzi¹

¹ Unité PSH, INRAE Avignon

louna.rizzi@inrae.fr

Effet de deux traitements physiques sur l'émission de COV de plantes de service et potentiels impacts sur *Dysaphis plantaginea*, puceron cendré du pommier

L'introduction de plantes de service (PdS) est perçue comme une approche innovante pour optimiser la protection des plantes cultivées et réduire l'usage de pesticides (Malezieux et al., 2009 ; Ben Issa et al., 2017b). Via l'émission de composés organiques volatils (COV), les plantes aromatiques peuvent repousser les pucerons et/ou diminuer leur fécondité (Ben Issa et al., 2016 et 2017a ; Dardouri et al., 2017, 2019a et b ; Dieudonné et al., 2022). Cependant, ces effets restent trop faibles et fluctuants pour éviter totalement les traitements aphicides. Dans le cadre du projet PPR CPA Cap Zero Phyto, nous avons testé l'hypothèse que la combinaison de différentes pratiques pourrait améliorer l'efficacité des PdS contre *Dysaphis plantaginea*, le puceron cendré du pommier. L'application de flashes de lumière UV-C et/ou de lésions mécaniques a été testée sur trois PdS aromatiques (basilic pistou *Ocimum basilicum*, tagète patula nana, lavandin Séguret) en conditions contrôlées. Pour cela, la dynamique d'émission des COV a été suivie durant trois semaines. Les potentiels effets sur le comportement reproducteur des pucerons ont également été étudiés. Les prélèvements indiquent que le premier flash UV-C a augmenté l'émission de 2/3 des COV un jour après le traitement chez le basilic, dont des composés réputés répulsifs tels que le (E)-beta-Farnesene, l'eugénol ou l' α terpinéol (Dardouri et al., 2019b). Pour l'œillet d'Inde, on note un effet similaire mais moins fort un jour après le premier flash ainsi qu'un effet marginal à court terme et non persistant pour la lésion mécanique. Une altération des performances reproductrices du puceron a été observée dans le cas du traitement UV-C sur œillet d'Inde. Les résultats du premier flash pourraient être liés à l'activation des voies de biosynthèse des monoterpènes et sesquiterpènes (Paré & Tumlinson, 1999). Cette expérience révèle un potentiel agronomique des flashes UV-C sur les PdS, qu'il conviendrait de consolider par une recherche plus approfondie, en laboratoire et sur le terrain.

Ben Issa, R., Gautier, H., Costagliola, G. & Gomez, L. (2016). Which companion plants affect the performance of green peach aphid on host plants? Testing of 12 candidate plants under laboratory conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 160(2): 164-178.

Ben Issa, R.; Gautier, H.; Gomez, L, 2017a. Influence of neighbouring companion plants on the performance of aphid populations on sweet pepper plants under greenhouse conditions. *Agric.Forest. Entomol.* 19, 181-191.

Ben Issa, R., Gomez, L. & Gautier, H. (2017b). Companion Plants for Aphid Pest Management. *Insects* 8(4): 112-131.

Dardouri, T., Gautier, H., Costagliola, G. & Gomez, L. (2017). How French marigold (*Tagetes patula* L.) volatiles can affect the performances of green peach aphid? In *Integrated Protection of Fruit Crops*, 71-78 (Ed IOBC). Thessaloniki, Greece: WPRS Bulletin.

Dardouri T., Gomez L., Schoeny A., Costagliola G., Gautier H., 2019. Behavioural response of green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) to volatiles from different rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) clones. *Agricultural and Forest Entomology*. 21, 336-345.

Dardouri, T., Gautier, H., Ben Issa, R., Costagliola, G., Gomez, L. (2019). Repellence of *Myzus persicae* (Sulzer): evidence of two modes of action of volatiles from selected living aromatic plants. *Pest Management Science*, 75 (6), 1571 - 1584.

Dieudonné, E., Gautier, H., Dardouri, Staudt, M., Costagliola G., Gomez, L. (2022). Establishing repellent effects of aromatic companion plants on *Dysaphis plantaginea*, using a new dynamic tubular olfactometer. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, p. eea.13194, juin 2022, doi: 10.1111/eea.13194

Paré, P. W., & Tumlinson, J. H. (1999). Plant Volatiles as a Defense against Insect Herbivores. *Plant Physiology*, 121(2), 325-332. <https://doi.org/10.1104/pp.121.2.325>

Cédric Bertrand^{1,2}, Benoit Bascou¹, Delphine Raviglione¹, Christian Espinoza², Marie-Virginie Salvia¹, Christophe Calvayrac³,

¹PSL Research University EPHE-UPVD- CNRS, UAR 3278 CRIOBE, Université de Perpignan, 66860 Perpignan Cedex

²AKINAO, 66860 Perpignan Cedex

³Laboratoire LBBM USR 3579 Sorbonne Université - CNRS, Équipe BAE, UPVD, 52 Avenue Paul Alduy, 66860 Perpignan Cedex

cedric.bertrand@univ-perp.fr

Utilisation du Métabolome Végétal en tant qu'Outil de Diagnostic de la Santé des Plantes : Avancées et Perspectives

La Sharka est une maladie virale qui affecte les arbres du genre *Prunus*, causée par le Plum Pox Virus (PPV). Cette maladie entraîne d'importantes pertes économiques dans l'industrie fruitière. En France, la méthode de lutte principale consiste à arracher systématiquement les plants infectés. L'identification des arbres malades se fait par une inspection visuelle des symptômes sur les feuilles et les fruits, avec des analyses en laboratoire telles que la RT-PCR et l'ELISA pour confirmer le diagnostic visuel par la présence du virus. Des études en métabolomique ont montré qu'il était possible de différencier les feuilles des arbres sains de celles présentant des symptômes ou même asymptomatiques, démontrant ainsi la possibilité de détecter les arbres contaminés à un stade précoce de l'infection, avant l'apparition des symptômes. Nous avons également évalué cette approche sur les racines de jeunes plants en conditions contrôlées pour déterminer l'impact du virus sur le métabolome des racines. Les analyses métabolomiques non ciblées (UHPLC-HRMS et RMN) et moléculaires (RT-PCR) ont révélé une réponse métabolique systémique et spécifique des arbres à l'infection virale, avec des altérations dans le métabolome des foliaires et racinaires. Les biomarqueurs issus du métabolome des arbres infectés par le virus de la Sharka sont en cours d'identification en vue de développer un nouvel outil de détection universel et précoce de cette maladie. Cette approche offre des perspectives prometteuses pour améliorer la détection précoce de la maladie et ainsi limiter la propagation de la maladie.

Fougère, L. ; Messaili, S. ; Colas, C. ; Qu, Y. ; Desneux, N. ; Lavoit, A.-V. ; Michel, T. ; Destandau, E.

¹ Institut de Chimie Organique et Analytique, Université d'Orléans-CNRS, UMR 7311 BP 6759, 45067 Orléans CEDEX 2, France.

² Université Côte d'Azur, CNRS, Institut de Chimie de Nice, UMR 7272, Nice, France.

³ INRA, Université Côte d'Azur, CNRS, UMR 1355-7254, Institut Sophia Agrobiotech, Sophia Antipolis, France.

laetitia.fougere@univ-orleans.fr

Study of tomato (*Solanum lycopersicum*) metabolism induced by its growth and different pest attacks

The tomato plant, *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae), is one of the most widely consumed vegetables in the world and plays an important role in human diet. Tomato cultivars are hosts for diverse types of pests, implying diverse chemical defense strategies. In order to better understand the defense mechanisms developed by *Solanum lycopersicum* L. this work aims to highlight the difference in the phytochemical profile when tomato plants are infested by different types of pests at different locations. First of all, a study on the molecules induced during root growth was carried out to better assess the growth impact during the infestation. Then the pest attacks studied are *Macrosiphum euphorbiae*, *Helicoverpa armigera*, *Oidium neolycopersici* and *Meloidogyne incognita* on the roots and on different locations of leaves (the upper and lower systemic leaves and the local leaves in contact with the pests). For this study, a metabolomic workflow was set up. UHPLC/HRMS was used to obtain the metabolomic fingerprint of 24 roots samples at two growth stages, 84 root samples infested or not and 700 leaf samples infested or not by pests. Given the large number of samples analyzed and the small difference in chromatographic profile observed, chemometric tools are necessary to highlight the metabolites that vary due to the infestation of tomato plants. These analyzes were preprocessed by W4M, the matrices were reduced, and unsupervised statistical analyzes were performed by metaboanalyst. Some primary metabolites differ during root growth. A very small variation in the metabolomic profile of the roots was observed following pest attacks and a differentiation of the leaves belonging or not to plants having been in contact with a pest was demonstrated.

Louise Jeandroz¹

¹ INRAE Provence-Alpes-Côte d'Azur, Avignon.

louise.jeandroz@inrae.fr

Evaluation de l'effet répulsif des COV de plantes aromatiques pour *Aphis gossypii*, le puceron de la courgette

L'émission de composés organiques volatils (COV) est un moyen d'action avéré de certaines plantes dite de service (PdS) pour repousser des ravageurs et/ou perturber leur reproduction et leur développement (Heil and Silva Bueno, 2007 ; Karban, 2007, Himanen et al, 2010). De fait, l'association PdS - plantes cultivées est perçue comme une approche innovante pour optimiser la protection de la plante cultivée et réduire l'usage de pesticides (Malézieux et al, 2009). C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet REPULSE (2020-23) qui propose de concevoir et d'évaluer des associations de plantes exerçant un effet de répulsion ou de dissuasion vis-à-vis des insectes ravageurs des cultures légumières. Dans ce contexte, notre étude avait pour objectif d'identifier dans un panel de plantes sélectionnées sur données bibliographiques, celles qui étaient les plus répulsives pour le puceron *Aphis gossypii* élevé sur courgette (*Cucurbita pepo*). Ce puceron cause en effet des dommages directs (diminution du développement de la plante) et indirects (apparition et propagation rapide de champignons à cause du miellat) impactant directement la production de courgettes (Brachet, 2011 ; CTIFL, 2019). Nous avons utilisé un olfactomètre tubulaire dynamique conçu à PSH, qui permet d'exposer pendant 1 h des pucerons à un flux d'air porteur des COV émis par une PdS, et de suivre leur déplacement (Castella et al, 2022). La composition du bouquet olfactif de la PdS a été établie après analyse par GC-MS d'un échantillon d'air prélevé dans le dispositif durant le test. A partir du nombre de pucerons présents en début et en fin de test, nous avons calculé un indice de répulsion (IR) pour chaque plante testée. Cette étude a permis d'identifier plusieurs plantes candidates pouvant être utilisées en tant que plantes répulsives et notamment le Lavandin Grosso (*Lavandula hybrida* 'Grosso') et le Lavandin Seguret (*Lavandula hybrida* 'Seguret'). En comparant les profils de COV de ces plantes par rapport à d'autres plantes n'ayant aucun effet ou au contraire un effet « attractif » on a pu mettre en évidence certains COV qui pourraient être à l'origine du comportement de fuite. La prochaine étape sera de tester ces COV individuellement sur *A. gossypii* en utilisant un dispositif adapté.

Brachet, M., 2011. Protection phytosanitaire en culture de melon - Les principaux ravageurs et maladies. Infos CTIFL 274.

Castella C., Gautier H., Dieudonné E., Costagliola G., Gorit A., Gomez L. 2022. Cahiers techniques INFRAE NOVAE. <https://doi.org/10.17180/novae-2022-NO-art07>

CTIFL, 2019. Appel à projets d'innovation et de partenariat : Protection des cultures légumières à l'aide de plantes répulsives/dissuasives (REPULSE).

Heil, M., Silva B., Juan C., 2007. Within-plant signaling by volatiles leads to induction and priming of an indirect plant defense in nature. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 104, 5467-547

Karban, R., 2007. Associational resistance for mule's ears with sagebrush neighbors. *Plant Ecol.*, 191, 295-303

Himanen, S.J., Blande, J.D., Klemola, T., 2010. Birch (*Betula* spp.) leaves adsorb and re-release volatiles specific to neighbouring plants - a mechanism for associational herbivore resistance. *New Phytol.*, 186, 722-732

Malézieux, E., Crozat, Y., Dupraz, C., Laurans, M., Makowski, D., Ozier-Lafontaine, H., Valantin-Morison, M. (2009). Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models: a review. *Sustainable agriculture*, 329-353.

Nicolas Roesch, Isabelle Radtke, Le collectif Zoépolis, **Florence Nicolè**

Université Jean Monnet Saint-Etienne, Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire de Biotechnologies Végétales appliquées aux Plantes Aromatiques et Médicinales, Unité Mixte de Recherche 5079, Saint-Etienne F-42023, France

florence.nicole@univ-st-etienne.fr

workshop « Art et Design pour repenser la recherche sur les plantes », juin 2024 à Saint Etienne

Nous avons identifié un besoin crucial de comprendre la complexité du monde végétal. Nous proposons un workshop transdisciplinaire réunissant scientifiques, philosophes, designers et artistes pour explorer de nouvelles approches de recherche sur les plantes. Notre démarche vise à transcender l'anthropocentrisme et à créer des protocoles expérimentaux innovants pour mieux comprendre et étudier les plantes. En associant la philosophie pour le regard critique, l'art pour l'approche sensible, et le design pour la médiation, notre projet répond à la nécessité de repenser la relation entre l'homme et les plantes, tout en favorisant l'interdisciplinarité et l'innovation scientifique. Ce workshop vise à structurer une communauté autour d'une préoccupation commune : redonner une place de choix aux plantes dans la recherche. Il aboutira à des supports qui rendront intelligible ces nouveaux protocoles d'étude. Le collectif Zoepolis s'emparera ensuite des résultats du workshop pour mettre en art les productions qui seront présentées dans le cadre d'une exposition ouverte au public.

Thomas Giguère^{1,2}

¹IGEPP-UMR 1349, INRAE, Institut Agro, Univ Rennes 1, Rennes, France

²De Sangosse

thomasgiguere0@gmail.com

Contradictory effect of *Hesperis matronalis* foliar extracts on the feeding behavior of *Psylliodes chrysocephala* larvae and adults

The cabbage stem flea beetle, *Psylliodes chrysocephala* (Coleoptera: Chrysomelidae), is an insect specialized on the Brassicaceae family that causes significant damage to oilseed rape crops in Europe. To develop a new control strategy for *P. chrysocephala*, an interesting approach is to identify deterrent or stimulant compounds through the study of the chemical diversity within the Brassicaceae family. Through the screening of multiple brassicaceous species from various lineages, it was confirmed that both adults and larvae of *P. chrysocephala* reject *Hesperis matronalis* as a host, as previously documented. We therefore investigated the relationship between *H. matronalis* chemistry and *P. chrysocephala* feeding, both at the larval and adult stage. A bioguided-fractionation approach was followed: internal compounds leaves were extracted from *H. matronalis* and fractionated, and then tested in a series of feeding tests performed on agar disks. Foliar extracts were found to have conflicting effects on adults and larvae. Indeed, they act as a phagostimulant for larvae while being deterrent for adults. Such results offer novel insights into the potential differences in the mechanisms driving host preference patterns between larval and adult stages in specialist insects.

Jeudi 02 novembre

Session 2

Rafael Carvalho da Silva¹, Martin Giurfa^{1*} & Maria Gabriela de Brito Sánchez^{1*}

¹Neuroscience Paris-Seine, Institute of Biology Paris-Seine (IBPS), Sorbonne University Paris, 75005 Paris, France

rctswasp@gmail.com

Assessing the impact of pheromones on food-related behaviors in honey bees

Honey bees depend on foraging activities for colony survival. Foragers are responsible for bringing back to hive nectar and pollen, which are the main food sources. Their foraging activities are driven by colony needs rather than by their own feeding needs. Collective signals such as pheromones regulate foraging already within the hive and influence also cognitive abilities deployed while searching for food. Pheromones can affect either positively or negatively the bees' motivational states. In order to provide a controlled laboratory analysis of these effects, we studied the effects of three pheromones released either by workers or brood on appetitive behaviors of foragers. We predicted that exposing bees to positive (i.e. attractant) and negative (i.e. deterrent) pheromones would increase and decrease, respectively, food-related behaviors. To test this hypothesis, we assessed food consumption of enclosed, pre-exposed bees, and sucrose responsiveness of harnessed, pre-exposed bees. We collected foragers and exposed them to either Geraniol and β -Ocimene as positive pheromones, to 2-Heptanone as a negative pheromone, or to mineral oil as a control. Geraniol is released by foragers to attract bees to profitable sites, β -Ocimene is released by the brood to promote foraging and 2-Heptanone is released by guards as an alarm signal. Pheromonal post exposure was followed by a test of food consumption in bees enclosed within a syringe with 20% sucrose made available for an hour or by a test of sucrose responsiveness (proboscis extension response) in harnessed bees presented with a series of increasing sucrose concentrations. Food consumption depended on the valence of the pheromone pre-exposed. Foragers exposed to positive pheromones consumed more food whereas those exposed to the negative pheromones consumed less food when compared to control individuals. Sucrose responsiveness was only affected after exposure to 2-Heptanone, which decreased responsiveness. These results show that appetitive responses are plastic and sensitive to the impact of pheromones, which may be advantageous for social dynamics and collective organization of food collection. We propose that the neuromodulatory mechanism bridging pheromone detection and behavior outcome should involve the short neuropeptide F (sNPF), a neuropeptide involved in food consumption, olfactory responsiveness and appetitive visual memories in foragers.

Laura Bellec¹, Gaëtan Seimandi-Corda, Kathleen Menacer, Marie Trabalon, Jérôme Ollivier, Christophe Lunel, Sébastien Faure, Anne-Marie Cortesero, Maxime Hervé

¹IGEPP-UMR 1349, INRAE, Institut Agro, Univ Rennes 1, Rennes, France

²Innolea, 6 Chemin de Panedautes, Mondonville, France

³Biointeractions and Crop Protections, Rothamsted Research, Harpenden, UK

⁴EthoS-UMR 6552, CNRS, Univ Rennes 1, Rennes, France

⁵ISCR, CNRS, Rennes, France

laura.bellec@univ-rennes.fr

Factors driving the within-plant patterns of resource exploitation in a herbivore

Selective pressures exerted on the feeding behaviour of animals have been extensively studied to understand their foraging patterns. In herbivores, specific within-plant patterns of resource exploitation have been reported, but their determinants remain poorly understood. Here, we describe and decipher the determinants of the foraging pattern of the pollen beetle *Brassicogethes aeneus*, a pollinivorous insect that is a pest of oilseed rape *Brassica napus*. This insect feeds from flowers for almost all of its life cycle, except for a couple of weeks preceding blossoming. During this period, only flower buds are available and the insect destroys them to feed from the pollen they contain, causing serious yield losses. We found that during this critical period, pollen beetles exhibit a stereotypic intra-inflorescence feeding pattern that depends on flower bud maturity. To explain this pattern, we first deciphered the selective pressures driving pollen beetles' feeding behaviour. Using a set of manipulative laboratory experiments, including behavioural experiments on plant tissues and artificial substrates, chemical characterization of plant tissues and performance experiments, we show that the pollen beetles' feeding behaviour does not seem to be driven by specialized metabolites or an attempt to reach an optimal nutrient balance, but rather by a process of maximization of total macronutrient intake. Next, using optimal diet choice models, we found that one aspect of the intra-inflorescence feeding pattern, the preference for young over old flower buds, could be well-explained through the lens of total macronutrient intake maximization per unit of time to access the resource. Our study provides new insights into small-scale foraging patterns and highlights the need to characterize and assess the relative influence of several components of diet quality when deciphering selective pressures driving foraging patterns.

Anjélica Leconte¹

¹ CEFE, CNRS, Univ Montpellier, EPHE, IRD, Montpellier, France

anjelica.leconte@gmail.com

L'attraction d'*Eurytoma amygdali* par les kairomones d'amandiers pour le développement d'un outil de piégeage massif.

Eurytoma amygdali End., la guêpe de l'amande, est un ravageur de l'amandier susceptible de causer des dégâts importants dans les vergers du sud-est de la France en l'absence de moyen de lutte chimique. Actuellement, il n'existe aucun moyen de lutte biologique efficace et applicable à grande échelle contre cette espèce, et les recherches sur *E. amygdali* sont limitées. Dans ce contexte, notre projet vise à développer un dispositif de piégeage de type « attract-and-kill » dans les vergers, composé de kairomones attractives émises par l'amandier.

Dans cet objectif, nous avons identifié et quantifié les composés organiques volatils (COV) émis par l'amandier (*Prunus dulcis*) au printemps, en conditions contrôlées. Les émissions de COV d'amandiers se sont révélées faibles et principalement composées de sesquiterpènes. Nous avons suivi ces émissions en fonction des variations de température et de lumière par PTR-ToF-MS et GC-MS, pendant la floraison et la maturation des fruits et des feuilles. Les émissions augmentaient considérablement avec la température, aucun effet de la lumière n'a été identifié. Selon la variété d'amandier et le stade phénologique, la composition et les quantités de substances volatiles émises étaient différentes.

Pour trouver les COV les plus susceptibles d'attirer les femelles *E. amygdali*, la détection de 39 COV a été testée par électroantennographie (EAG). Les 11 composés avec les meilleures réponses ont été sélectionnés pour être testés en comportement. Nous avons testé les 11 COV seuls et en mélange à deux doses dans des olfactomètres linéaires. Ainsi deux mélanges et deux composés seuls semblent attractifs de la guêpe, qui pourront être essayé dans les vergers directement.

Vendredi 03 novembre

Session 1

Invité

Jérôme Sueur

L'Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité est un laboratoire commun (UMR 7205) du CNRS, du Muséum national d'Histoire naturelle

jerome.sueur@mnhn.fr

L'écoacoustique ou l'écologie par les oreilles

Depuis une dizaine d'années, l'écoacoustique développe des procédures de suivi non invasif de la biodiversité. L'utilisation de magnétophones autonomes, de techniques d'analyse du son et de reconnaissance automatique par intelligence artificielle permettent de traiter des questions d'écologie et de biologie de la conservation à l'échelle des populations, des communautés, des écosystèmes et des paysages. A l'aide de recherches menées sur une forêt froide d'exception fortement menacée par le changement climatique, nous montrerons comment nous avons pu obtenir des informations sur les pressions anthropiques, la dynamique des communautés d'oiseaux et d'insectes et certaines fonctions écologiques. Nous verrons, enfin, comment le son nous conduit aujourd'hui aux odeurs...

Margot Tixeront^{1,2}, Corentin Daugan¹, Léane Richard¹, Fabienne Dupuy¹, Maxime R. Hervé², Anne Marie Cortesero²

¹ aGRIODOR, 6 rue Pierre Joseph Colin, 35000 Rennes, France

² IGEPP, INRAE, Institut Agro, Univ Rennes, 35000, Rennes, France

margot@agriodor.com

Finding odors to repel a major pest of oilseed rape: from the lab to the field

Volatile organic compounds (VOCs) that modify insect behavior appear as a promising way to protect crops against insect pests, as part of an integrated pest management strategy. Repellent compounds can be used alone in push strategies to avoid colonization of the crop. However, the development of such strategies is still limited, as finding repellent odors requires to look for odors different from those used by phytophagous insects to detect their host plant, but which are still detected. Furthermore, their development is constrained by the difficulty of deploying this solution in the fields, considering the ecology of the pest, the field environment, and the volatility of the VOCs. Essential oils represent an interesting source of VOCs that can be different from the ones emitted by host plants and have often been used when targeting insect pests. Our study focuses on winter oilseed rape (*Brassica napus*, WOSR) and one of its main pests, the cabbage stem flea beetle (CSFB) *Psylliodes chrysocephala*. We screened essential oils for their effect on the CSFB behavior and then tested pure VOCs emitted by the most repellent oils. Two behavioral setups were used to assess the repellent effect of diluted essential oils and pure VOCs: a still-air olfactometer to screen a large range of essential oils and VOCs, and a choice setup with cages and WOSR plants to validate the effect of the most promising oils and VOCs. A mixture-design approach was then used to identify the most promising VOC mixture, in the same experimental setups. Two blends and one pure VOC showing a repellent effect on the CSFB behavior in both experimental setups were selected and tested in natural conditions. A field experiment was carried out to assess the effect of these VOCs on the colonization of WOSR by CSFB and damages they inflict to the crop. Preliminary results seem to indicate that the pure VOC and the two blends slightly reduce the number of CSFB colonizing the crop and that the two blends also reduce the severity of the feeding damages on the crop. Altogether, these results are a first, promising step toward the development of a push-strategy to control CSFB and protect WOSR crops. Whether or not this push strategy needs to be combined with attractant VOCs in push-pull strategies to strengthen the efficiency of an odor based control method against the CSFB is under investigation.

Simplice S Kambou^{1,2}, Adeline Valente¹, Philip Agnew¹, Domonbabele F D S Hien², Rakiswendé S. Yerbanga^{2,3}, Jean Bosco Ouédraogo^{2,3}, Cédric Pennetier^{1,2}, Anna Cohuet¹, David Carrasco¹

¹ MIVEGEC, University of Montpellier, IRD, CNRS. Montpellier, France

² Institut de Recherche en Sciences de la Santé, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

³ Institut des Sciences et Techniques, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

simplicekambou@gmail.com

Spatial sensory detection of pyrethroids by the malaria main vector *Anopheles gambiae*

Pyrethroids are one of the most frequently and widely used class of insecticides to control vectors of diseases including malaria. However, several physiological resistance mechanisms to pyrethroids have been described, and behavioural resistance is now under scrutiny. Recent studies suggest a spatial sensory detection in *Anopheles* mosquitoes of pyrethroids used in vector control opening the way to behavioural adaptations. However, the spatial sensory detection of these molecules is controversial and needs to be demonstrated. The goals of this study are firstly, to behaviourally characterize the spatial sensory detection of pyrethroids, and to elucidate the sensory organs involved in the spatial detection. Secondly, to decipher the modality of the sensory detection of pyrethroids using electrophysiological techniques. For this, we firstly recorded the behaviour of *Anopheles gambiae* pyrethroids-sensitive and resistant strains when exposed to a 30 s air-flow containing different amounts of pyrethroids at 25 and 35°C. We found that the proportion of mosquitoes flying away in the presence of three different pyrethroids increased with dose and temperature in both strains. Secondly, we sequentially obliterated the main mosquito's sensory organs (i.e., antennae, palpi, proboscis and tarsi) to decipher which ones played a role in permethrin spatial detection. Finally, we recorded the neural responses produced on the different sensory organs (antennae, palpi, tarsi) following electroantennography, electropalpography and electrotarsography tests respectively. These experiments showed that the sensitive and resistant individuals spatially detected the three pyrethroids. Tarsi appeared to be the organs involved in the behavioral response associated to permethrin. Interestingly, permethrin not only elicited an electrophysiological response in *An.gambiae*'s tarsi as it was expected from the behavioural assays, but also in their antennae. These responses were dose and temperature dependant. Here we demonstrated spatial sensory detection of pyrethroids by *Anopheles gambiae*. The ability of *An.gambiae* mosquitoes to perceive insecticides through their sensory system before contact opens the door to the potential evolution of some form of behavioral resistance to the major vector control tools currently used in the fight against malaria.

Gabriela Caballero-Vidal¹, Eléonore Braun¹, Antonio Palazzo², Annick Maria¹, Muriel Jager³, Jérémy Gevar², Emmanuelle Jacquin-Joly², Michaël Manuel³, Thomas Chertemps¹, Nicolas Montagné¹

¹ Sorbonne Université, INRAE, Institute of Ecology and Environmental Sciences of Paris (iEES-Paris), Paris, France

² INRAE, Institute of Ecology and Environmental Sciences of Paris (iEES-Paris), Versailles, France

³ Sorbonne Université, Institute of Systematics, Evolution, Biodiversity (ISYEB UMR 7205), Paris, France

gabriela.caballero_vidal@upmc.fr

Deciphering chemical communication in the diving beetle *Rhantus suturalis*

Chemical senses (taste and smell) play a key role in the adaptation of species to their environment, especially in insects. Changes in the sensory equipment of insects that have evolved from a terrestrial to an aquatic environment have long aroused the curiosity of scientists, but the mechanisms of sensory perception have never been studied in aquatic insects. My postdoctoral project aims at addressing this question in the diving beetle *Rhantus suturalis*, a common species in Western Europe ponds and an important predator of mosquito larvae. Chemicals from ecologically relevant sources were identified using physicochemical analyses (GC-MS) and their detection by the beetle's antennae was verified with electro-antennogram (EAG) technique, providing first insights on the olfactory capacities. Finally, I try to link electrophysiological responses to behavior, and thus determine the role of these compounds in this predatory beetle. Transcriptomic studies have revealed a significant number of chemosensory receptor families expressed in the sensory organs of *R. suturalis*. Therefore, studying the function of these genes would provide key information on the properties of receptors tuned to specific compounds in aquatic environments. I am currently working on the functional characterization of these receptors using heterologous expression in *Xenopus* oocytes and two-electrode-voltage clamp (TEVC). This project will provide essential information on prey detection in aquatic insects, which can be transposable to other species for comparative studies. Better assessing the degree of prey selectivity in aquatic beetles can contribute to the development of sustainable mosquito biocontrol methods.

Arnaud Ameline¹, Jean Dorland¹, Pierre-Yves Werrie², Aude Couty¹, Marie-Laure Fauconnier², Marc Lateur³, Géraldine Doury¹

¹ UMR CNRS 7058 EDYSAN (Ecologie et Dynamique des Systemes Anthropises), Universite de Picardie Jules Verne, 33 rue St Leu, 80039 Amiens Cedex, France

² Laboratory of Chemistry of Natural Molecules, Gembloux Agro-Bio Tech, Liege University, Passage des Deportes 2, 5030 Gembloux, Belgium

³ CRA-W (Centre Wallon de Recherches Agronomiques), Unite Biodiversite et Amelioration des Plantes, Batiment, Emile Marchal, 4 rue de Liroux, 5030 Gembloux, Belgium

arnaud.ameline@u-picardie.fr

Utilisation de *Geranium macrorrhizum* en tant que plante compagne dans la lutte contre les pucerons ravageurs

La combinaison d'une plante compagne avec une plante cultivée est considérée comme une stratégie prometteuse pour réduire la pression des ravageurs et donc l'utilisation de pesticides. Bien que plusieurs plantes des familles des Alliaceae et des Lamiaceae soient connues pour être des plantes compagnes efficaces contre les pucerons ravageurs, seules quelques plantes de la famille des Geraniaceae ont été étudiées jusqu'à présent. Le but de ce travail a été d'étudier les effets perturbateurs des COV de *Geranium macrorrhizum* (plante compagne) sur la colonisation du poivron (*Capsicum annuum*, Solanaceae) par le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*). Le comportement alimentaire, le comportement d'orientation et les traits d'histoire de vie des pucerons ont été évalués sur le poivron en utilisant respectivement, l'EPG (ElectroPénétrationGraphie), des tests de préférence de plantes et des suivis physiologiques en clip-cage. La composition des COV des feuilles de *G. macrorrhizum* a été analysée à l'aide de la technique SPME suivie d'une GC-MS. Cette étude a révélé que *G. macrorrhizum*, en tant que plante compagne, était intrinsèquement répulsive, mais pas suffisamment pour masquer complètement l'odeur attractive de la plante hôte du poivron. En outre, les COV de *G. macrorrhizum* ont eu un impact négatif sur le comportement de prospection, la fécondité et le taux de survie de *M. persicae* sur le poivron. Les effets ont été exacerbés lorsque les feuilles de *G. macrorrhizum* étaient stimulées mécaniquement. Cela pourrait être dû aux plus grandes quantités de germacrone et de β -elemenone émises par *G. macrorrhizum* suite à une stimulation mécanique. Nos résultats apportent de nouvelles perspectives sur l'utilisation des COV de plantes compagnes pour réguler les populations de pucerons ravageurs.

Fangala Hamidou Coulibaly^{1,2,3}, David Carrasco¹, Mohamed Haddad⁴, Marie Rossignol¹, Adeline Valente¹, Alain Azokou³, Chandre Fabrice¹, Mamidou W. Koné^{2,3}

¹ UMR MIVEGEC (Université de Montpellier/IRD/CNRS), 911 avenue Agropolis, 34394 Montpellier Cedex 5, France

² Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801, Abidjan, Côte d'Ivoire

³ Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire, 01 BP 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

⁴ UMR 152 Pharma Dev, Université de Toulouse, IRD, UPS, 35 chemin des Maraîchers, 31062 Toulouse Cedex 9, France

fangala.coulibaly@ird.fr

Activités répulsives et inhibitrices de repas sanguin de l'huile essentielle de *Lippia alba* contre les moustiques vecteurs d'agents pathogènes

Contexte : la toxicité pour l'homme et l'environnement des insecticides chimiques ainsi que la résistance des moustiques vecteurs motivent la recherche de méthodes biologiques alternatives et/ou complémentaires de lutte antivectorielle. *Lippia alba* (Verbenaceae) est une plante aromatique dotée de propriétés insecticides et répulsives contre les moustiques. La présente étude a pour objectif d'évaluer les effets biologiques de l'huile essentielle (HE) extraite des feuilles de cette espèce végétale récoltée en Côte d'Ivoire contre *An. gambiae* et *Ae. aegypti*.

Méthodologie : la composition phytochimique de l'HE a été déterminée par la Chromatographie en Phase Gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. La répulsion de l'HE a été évaluée par usage des cylindres métalliques du HITSS. L'inhibition de repas sanguin a été évaluée à l'aide d'un circuit bain Marie - feeders munis d'intestins de porc - bain Marie, relié par des tuyaux et favorisant la circulation de l'eau à 37°C. Les composés détectés par les moustiques ont été identifiés par électroantennographie couplée à la spectrométrie en phase gazeuse.

Résultats : les principales molécules de l'HE ont été le géraniol (26.79%), le néral (19.07%) et le géraniol (14.52%). La dose de 1% a enregistré les proportions les plus élevées de moustiques déplacés lors des tests de répulsion : 76.8% pour *An. gambiae* et 68.5% pour *Ae. aegypti*. Le taux d'inhibition de repas sanguin à la dose de 10% a été de 98.4% chez *Ae. aegypti* mais seulement de 15.5% chez *An. gambiae*. Les investigations électrophysiologiques ont montré que 23 et 20 molécules de l'HE sont détectées par *Ae. aegypti* et *An. gambiae* respectivement.

Conclusion : le chemotype citral de l'HE de *L. alba* présente des effets biologiques très intéressants pour le contrôle des moustiques. Les résultats obtenus incitent à l'évaluation de différents chemotypes d'HE de *L. alba*.

Vendredi 03 novembre

Session 2

M. Derrien^{1*}, C. Simmler¹, P. Chevaldonné¹, T. Perez¹

¹Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie Marine et Continentale, UMR 7263, Station Marine d'Endoume, Marseille- France

marie.derrien@imbe.fr

Peut-on expliquer la complexité du paysage chimique des grottes sous-marines par le niveau de diversité de leurs communautés benthiques ?

En milieu marin, les éponges dominent les communautés de grottes sous-marines [1] et sont connues pour la diversité structurale des métabolites qu'elles produisent [2]. Libérés dans l'environnement, ces métabolites contribuent à la formation d'un paysage chimique sous-marin [3] dont les fonctions écologiques sont encore peu connues. Le paysage chimique se définit comme l'ensemble des molécules présentes dans un environnement. Certaines d'entre elles participent à la communication entre espèces, structurant ainsi la biodiversité des écosystèmes [4]. De précédents travaux effectués dans notre équipe sur ces communautés ont démontré que le paysage chimique formé par 4 espèces d'éponges représentatives des grottes, pouvait influencer le comportement migratoire de crustacés cavernicoles [5]. Ces crustacés effectuent des migrations circadiennes entre l'intérieur et l'extérieur des grottes, ces résultats suggèrent l'implication des molécules émises par les éponges lors de leur retour en grotte. Dans l'objectif de mieux comprendre le rôle des éponges dans la formation du paysage chimique sous-marin, nous avons étudié le lien entre la diversité des communautés des parois de grottes et celle des molécules détectées dans l'eau environnante. Pour cela, des photoquadrats des communautés et des captures *in situ* de molécules diluées dans l'eau ont été réalisés au-dessus de ces peuplements. L'analyse des photos de chaque grotte a permis de caractériser la biodiversité benthique. Les profils métabolomiques des extraits enrichis d'eau de grotte ont été obtenus par spectrométrie de masse (UPLC-ESI-qTOF) puis analysés en combinant l'utilisation des réseaux de similarité spectrale (GNPS) aux outils d'annotation *in silico* des spectres MS¹/MS²(SIRIUS). Nos premiers résultats démontrent que plus la diversité spécifique est importante, plus la composition du paysage chimique de l'eau est diversifiée. Les résultats évoquent aussi qu'il serait possible de différencier les grottes selon l'assemblage de leurs communautés mais aussi selon la composition chimique de l'eau de mer associée. La présentation détaillera quelques résultats liés à cette étude.

[1] Grenier M., Ruiz C., Fourt M., Santonja M., Dubois M., Klautau M., Vacelet J., Boury-Esnault N., Pérez T., Sponge inventory of the French Mediterranean waters, with an emphasis on cave-dwelling species. *Zootaxa* 2018, 4466 (1).

[2] Carroll A. R., Copp B. R., Davis R. A., Keyzers R. A., Prinsep M. R., Marine Natural Products. *Nat. Prod. Rep.* 2022, 39 (6) 1122-1171. [3] Mauduit# M., Derrien# M., Grenier# M., Greff S., Molinari S., Chevaldonné P., Simmler C., Pérez T. In situ Capture and Real Time Enrichment of Marine Chemical Diversity. *Accepted in ASC Central Sciences* 2023

[4] Hay, M. E. Marine Chemical Ecology: Chemical Signals and Cues Structure Marine Populations, Communities, and Ecosystems. *Ann. Rev. Mar. Sci.* 2009, 1, 193-212.

[5] Santonja, M.; Greff, S.; Le Croller, M.; Thomas, O. P.; Pérez, T. Distance Interaction between Marine Cave-Dwelling Sponges and Crustaceans. *Mar. Biol.* 2018, 165 (7), 121.

Antoine Guigniou¹, Kathleen Menacer¹, Valérie Chaminade¹, Anne Marie Cortesero¹

¹IGEPP, INRAE, Institut Agro, Univ. Rennes, 35000, Rennes, France

antoine.guigniou@univ-rennes.fr

Sensibilité interspécifique de la géomyze : étude de la préférence de ponte des femelles

La géomyze (*Geomyza tripunctata*), est un diptère de la famille des Opomyzidae dont la larve consomme les jeunes plantes de graminées et qui est susceptible d'occasionner des pertes économiques élevées sur les cultures de maïs. Dans le cadre du projet GéoTrouvetou, un des axes de recherche a pour objectif de mieux comprendre les relations entre la géomyze et ses plantes hôtes afin d'identifier les traits biochimiques qui expliquent ses préférences. À partir de test de choix en cage conduits en conditions contrôlées, nous avons évalué l'attractivité du maïs au stade une et trois feuilles en comparaison avec d'autres graminées au stade trois feuilles. Nous avons également cherché à savoir si l'association d'une brassicacée au maïs peut induire une barrière physique et/ou chimique et ainsi limiter la ponte. Des contrastes ont été mis en évidence, les femelles ont pondu davantage d'œufs sur le ray-grass italien, le blé et le triticales vis-à-vis du maïs à une feuille. Lorsque le maïs est au stade trois feuilles, ce contraste n'était plus visible. Toutefois, en augmentant la densité de triticales, une ponte plus importante pour le triticales est à nouveau observée. Contrairement à ce qui était attendu, la présence de brassicacées proches du maïs a entraîné une ponte plus élevée comparé aux maïs isolés. En présence d'une plante artificielle se substituant à la brassicacée, le contraste n'est plus observé indiquant que la stimulation de ponte serait davantage liée à des composés volatils et/ou de surfaces qu'à des stimuli physiques. Ces résultats incitent à poursuivre ces travaux afin d'identifier avec plus de précision les traits biochimiques expliquant ces préférences de ponte. Ces connaissances pourront être mobilisées pour des stratégies de lutte impliquant l'utilisation de plantes de service permettant d'attirer ou d'éloigner le ravageur de la culture, limitant ainsi les dommages de ce ravageur sur le maïs.

Berry Olivier^{1,2}, Briand Enora², Herve Fabienne², Tanniou Simon², Gutierrez Ruth Julianna^{1,2}, Hess Philipp², Grovel Olivier¹, **Bertrand Samuel**^{1*}

¹ Institut des Substances et Organismes de la Mer, ISOMer, Nantes Université, France.

² Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, IFREMER, PHYTOX, France.

samuel.bertrand@univ-nantes.fr

Isolation of physiological regulators of *Prorocentrum lima* from associated fungus *Aspergillus pseudoglaucus*.

Climate change effects in marine waters is a driving factor of increased frequency of harmful algal blooms (HABs).¹ The understanding of the role of biotic interactions is one of the key challenges in HAB ecology, notably in the regulation of microalgal toxin production. In a previous study, we explored chemical interactions between the toxic dinoflagellate *Prorocentrum lima* and a filamentous fungus *Aspergillus pseudoglaucus*, which has been isolated from the microalgal culture itself. Our results highlighted an up-regulation of the dinoflagellate toxins okadaic acid and dinophysistoxin-1 under co-culture condition.²

We now aim to identify fungal chemical cues involved in such toxin regulation. From the fungal extract of *Aspergillus pseudoglaucus* a classical bio-guided purification of compound was initiated the isolation of compound responsible for *P. lima* alteration of growth and/or toxin production. *Prorocentrum lima* growth was assessed by cell counting and toxin quantification was performed by LC-MS (MRM). From most active fractions various molecules were isolated and evaluated. As examples, Cladosporin methyl-ether had a significant effect on growth at both low and high concentrations while auroglaucins derivatives show toxin regulation effect.

We here highlight for the first-time chemical regulation of toxin production in dinoflagellate by fungal natural products.

1. Patrick, L., Toxic and Harmful Microalgae of the World Ocean. 2016.

2. Berry, O., Environ Microbiol 2023, 25 250-267, <https://doi.org/10.1111/1462-2920.16271>

Le Navenant A¹, Gomez L., Gautier H.

¹ INRAE Provence-Alpes-Côte d'Azur, Avignon.

adrien.le-navenant@inrae.fr

Effets des COV émis par les plantes de service sur l'alimentation et la fécondité de *Myzus persicae* et la transmission de maladie virale en cultures de betteraves sucrières

Les jaunisses sur betterave sont des maladies virales transmises principalement par le puceron vert du pêcher, *Myzus persicae* (MP). La lutte contre ces virus repose majoritairement sur l'utilisation d'insecticides, notamment les néonicotinoïdes. Cependant, leur interdiction en France fin 2023 nécessite de trouver de nouvelles stratégies. Le projet Servir étudie l'effet des plantes de services (PdS) sur la régulation des populations de MP. Les composés organiques volatils libérés par ces plantes peuvent perturber le comportement alimentaire du puceron, affectant sa reproduction et la transmission virale. L'électropénétrographie (EPG) est utilisée pour étudier ce comportement en créant un circuit électrique entre la plante hôte et le puceron permettant d'identifier précisément les

Vendredi 03 novembre

Session 3

Reverse ecology to study the chemical defenses of symbiotic microorganisms of lower termites in French Guiana

Insects are associated with a very wide variety of microscopic life forms, including bacteria, fungi, protozoa and nematodes. The insects microbiome species can be parasites, pathogens, opportunists or mutualists.¹ Among social insects, lower termites are in close association of with microbes which are fundamental to their biology.² Until now, studies on the termite holobiont have focused on trophobiosis-related symbioses and emphasized the complexity and novelty of the functions involved in processing lignocellulose in the termite gut. However, symbionts have also been associated with a myriad of other functions in this system.³ Lower termite symbionts have been shown to play a protective role against pathogens, both *in vivo* and *ex vivo*.⁴ The biotic interaction between termite symbionts and potential pathogens within the overall microbial community is complex. It is therefore important to visualize these symbiotic interactions at different scales, and to consider the termite as a holobiont and the nest or colony as a "meta"-holobiont. During previous investigations carried out by ICSN focusing on the search for antimicrobial compounds, work was undertaken to isolate strains associated with termites. Among all the bacterial and fungal microorganisms isolated, 6 fungal strains of the genus *Pseudallescheria*, from 3 different termite species (out of 8 nests collected) were identified. We demonstrated that these fungi produce specialized antifungal metabolites.⁵ But it was also possible to demonstrate that fungi of the genus *Pseudallescheria* are frequently associated with *Nasutitermes* sp. termites, exchanged between individuals and disseminated on the nest. Furthermore, it has been observed that these fungi biosynthesize antimicrobial compounds that are overproduced under biotic stress and detected in various parts of the "meta holobiont".

1- Cantley A. M. & Clardy J. *Nat. Prod. Rep.* 2015, 32, 888-892. DOI:10.1039/C4NP00141A; Beemelmans C. et al. *J. Org. Chem.* 2016, 12, 314-327. DOI:10.3762/bjoc.12.34

2- Peterson B.F. & Scharf M.E. *Front. Microbiol.* 2016, 7:422. DOI:10.3389/fmicb.2016.00422 3- Ohkuma M. *Trends Microbiol.* 2008,16, 345-352. DOI: 10.1016/j.tim.2008.04.004; Ohkuma M. et al. in *Biology of Termites: A Modern Synthesis*, eds D. E. Bignell, Y. Roisin and N. Lo (NY: Springer), 2011, 413-438; Ohkuma M. et al. Phylogenetic diversity of nitrogen fixation genes in the symbiotic microbial community in the gut of diverse termite. *Appl. Environ. Microbiol.* 1999, 65, 4926-4934.

4- Rosengaus R. B. et al. *J. Chem. Ecol.* 1998,24, 1697-1706. DOI: 10.1023/A:1020872729671; Rosengaus R. B. et al. *J. Insect Sci.* 2003, 3, 31. DOI: 10.1673/031.003.3101

5- Sorres J. et al. *Phytochemistry Lett.* 2017, 22, 142-144. DOI: 10.1016/j.phytol.2017.09.013; Sorres J. et al. *Org. Lett.* 2017, 9, 3978-3981. DOI: 10.1021/acs.orglett.7b01671; Nirma C. et al. *J. Nat. Prod.* 2013, 76, 988-991. <https://doi.org/10.1021/np4001703>; Hebra T. et al. *Sci. Rep.* 2022, 12, 17310. DOI: 10.1038/s41598-022-22256-3; Nirma C. et al. *J. Nat. Prod.* 2015, 78, 159-162. DOI: 10.1021/np500080m; Sorres J. et al. *Phytochemistry* 2018, 151, 69-77. DOI: 10.1016/j.phytochem.2018.04.003; Hebra T. et al. *Metabolites* 2021, 11, 444. DOI:10.3390/metabo11070444.

Arthur de Fouchier^{1,4}, Chloé Leroy¹, Abderrahman Khila², Patrizia d'Ettorre^{1,3}

¹ Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée, UR 4443, Université Sorbonne Paris Nord, Villetaneuse, France

² Université de Lyon, Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon, CNRS UMR 5242, Ecole Normale Supérieure de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, France

³ Institut Universitaire de France (IUF), Paris, France

⁴ Present address : Institut d'Ecologie et des Science de l'Environnement de Paris, Sorbonne Université, INRAE, CNRS, IRD, UPEC, Université Paris Diderot, Paris, Versailles, France

arthur.de_fouchier@sorbonne-universite.fr

Discrimination of non-nestmate early brood in ants: behavioural and chemical analyses

The significance of brood in social insect colonies lies in its critical role in ensuring the colony's fitness. Brood not only delivers future reproductive adults but also contributes to the colony's workforce by producing additional workers. While the adoption of non-nestmate brood can enhance the colony's workforce, it introduces the risk of rearing unrelated sexuals or social parasites. Thus, ant workers should be able to discriminate between nestmate and alien brood using the chemical cues displayed at the brood's surface. This is particularly crucial for eggs and first-instar larvae which require more resources before maturing into adult workers. However, the chemical signature of ant early brood stages and its recognition by workers remain largely unexplored. To address this knowledge gap, we thoroughly investigated the chemical basis of nestmate and cross-species recognition of early brood by workers in six ant species. We also tested the discrimination behaviour of workers in brood retrieval trials. We observed species level cues and discrimination against heterospecific brood. We also found that eggs and most first instar larvae displayed a colony signature. Intriguingly, not all species discriminated against non-nestmate early brood. Significantly, these species belong to genera subject to brood parasitism. We hypothesize that non-nestmate brood discrimination could arise from species adaptations against brood parasitism.

Communications orales flash

Jeudi 02 novembre

Marceau Levasseur,¹ Edith Nicol,² Sophie Bourcier,² Emeline Houël,³ Véronique Eparvier,¹ **David Touboul²**

¹ Université Paris-Saclay, CNRS, Institut de Chimie des Substances Naturelles, UPR 2301, Gif-sur-Yvette, France.

² Laboratoire de Chimie Moléculaire (LCM), CNRS, École polytechnique, Institut Polytechnique de Paris, 91120 Palaiseau, France.

³ Sorbonne Université, CNRS, Laboratoire de Biodiversité et Biotechnologies Microbiennes, LBBM, Observatoire Océanologique, Banyuls-sur-Mer, France.

david.touboul@cnrs.fr

Spectrométrie de masse pour l'écologie chimique

L'écologie chimique requiert l'utilisation de méthodes analytiques de pointe pour la caractérisation et la quantification des métabolites constitutifs et spécialisés à des concentrations faibles dans des mélanges complexes. La spectrométrie de masse en mode MS ou MS/MS et en couplage chromatographique (GC, LC ou SFC) est un des outils les plus performants pour annoter les métabolomes. L'équipe de spectrométrie de masse du LCM à l'École Polytechnique offre un plateau technique unique permettant d'adresser des problématiques liées aux molécules organiques volatiles (COVs) par les techniques SPME-GC-MS ou Headspace-GC-MS ainsi qu'aux molécules polaires et apolaires non volatiles analysées par LC/SFC-HRMS/MS, incluant la mobilité ionique comme mode de séparation supplémentaire. De plus, l'équipe est équipée d'un appareil MALDI-FT-ICR permettant de réaliser des images à l'échelle de la dizaine de microns avec une excellente résolution et précision en masse. Une démonstration des performances d'une analyse convergente par ces différentes approches MS et MS/MS sera présentée à travers l'étude du métabolome de *Sextonia Rubra*, arbre tropical exploité en Guyane et dont les facteurs chimiques de durabilité ont été explorés.

Cyril Jousse^{1,2}

¹ Université Clermont Auvergne, Clermont-Ferrand, France

² Commission Européenne, DG RTD, Bruxelles, Belgique

cyril.jousse@uca.fr

Présentation du réseau ECOMET: Eco-Métabolomique des systèmes microbiens - Métabolomique des écosystèmes microbiens

QUOI ? Le réseau EcoMet vise à la structuration scientifique et méthodologique/technologique autour de la métabolomique des écosystèmes avec en premier lieu un focus sur les communautés microbiennes « environnementales » libres ou au sein d'un holobionte en termes interactions et de réponse aux stress abiotiques et biotiques. Il se compose d'un groupe « cœur de métier » qui identifie les questions scientifiques et les concepts à investiguer et d'un groupe "cœur de technologie" qui propose des méthodologies innovantes permettant de répondre à ces questions/concepts. Il ambitionne ainsi la création de consortiums scientifiques pour répondre à des questions de recherche clefs et faire des preuves de concept dans les domaines de l'écologie, de l'écologie chimique et de l'écotoxicologie en lien avec des réseaux/structures déjà existants (RFMF, GDR-Mediatec, GIS-cyano...). Si EcoMet focalise en premier lieu sur les communautés microbiennes environnementales (seules ou interaction avec un hôte), les développements méthodologiques entrepris serviront d'autres communautés scientifiques travaillant sur les microorganismes et leur consortia au niveau de la santé humaine/animale ou des biotechnologies.

QUI ? Le réseau regroupe une dizaine de partenaire en France.



COMMENT ? Le réseau organise de manière trimestrielle des séminaires scientifiques afin de mettre en lumière des questions scientifiques communes et des besoins/solutions méthodologiques pour y répondre. Ces séminaires permettent ainsi la mise en contact de personnes pour la constitution de consortium en vue de répondre à des appels d'offre.

De manière plus spécifiques ses missions consistent

En interne : Organisation de séminaires scientifiques trimestriels - Veille bibliographique en métabolomique des écosystèmes microbiens - Veille sur les appels à projets d'intérêts - Veille sur les « personnes » et les « compétences »

Communications orales flash

En externe : Animations transversales au sein d'autres réseaux/structure - Génération de données pour la communautés scientifiques (FAIR) - Identification des questions/réflexion scientifiques en écologie, etc. - Formations : école thématiques, méthodologiques... Newsletter/Liste de diffusion en lien avec les réseaux existants ?

Arthur Comte^{1,2}, Maxence Lalis², Sébastien Fiorucci², Emmanuelle Jacquin-Joly¹

¹ INRAE, Sorbonne Université, CNRS, IRD, Université Paris Cité, Université Paris Est Créteil Val de Marne, Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris (iEES-Paris) UMR1392, 78026 Versailles cedex, France.

² Université Côte d'Azur, CNRS, Institut de Chimie de Nice UMR7272, Nice 06000, France.

arthur.comte@inrae.fr

***In silico* approaches provide tracks for understanding host preferences in phytophagous pests**

The recognition of host plants by phytophagous insects is critical for their ecological success, and odorant receptors (ORs) play a key role in this process. Yet, the contribution of ORs to host preferences remains largely unexplored. One of the primary challenges in elucidating the role of ORs in host preference is the experimental difficulty in identifying the odorant molecules that activate these receptors. Traditional experimental methods have been limited by the vast number and diversity of potential ligands, making it arduous to comprehensively investigate the full range of OR responses to different host plant volatiles. To overcome this limitation, our project employs a multidisciplinary approach, combining *in silico* and *in vivo* techniques.

Our study focuses on two sister species of noctuid moths, *Spodoptera littoralis* and *Spodoptera picta*, which exhibit distinct dietary niches. We identified a total of 144 ORs in these moth genomes, modelled their three-dimensional structures with AlphaFold2, and get new insights on their potential ligand-binding sites, based on recent discoveries [1][2]. Virtual ligand screening experiments are in progress, involving the docking of over 120,000 natural molecules into the predicted OR structures. This computational approach will allow us to identify potential ligands that exhibit strong binding affinity to specific ORs. The accuracy of our predictions from the *in silico* approach will be further evaluated experimentally by heterologous expression of the ORs coupled with electrophysiology.

[1] Del Mármol et al. (2021). The structural basis of odorant recognition in insect olfactory receptors. *Nature*, Vol. 597, pp.126-131.

[2] Pacalon et al. (2023). Elucidating the structural basis for ligand binding and translocation in conserved insect odorant receptor co-receptors. *bioRxiv*, 2023-05.

Marie Hedan¹, Anne Marie Cortesero¹

¹IGEPP, INRAE, Institut Agro, Univ Rennes, 35000 Rennes, France

marie.hedan@inrae.fr

Can service plants interfere with aphid recognition of sugar beet crops in the field?

Volatile organic compounds (VOCs) emitted by plants play a major role in plant-insect interactions. These olfactory signals provide phytophagous insects with information about the location of their host plant (Bruce et al., 2005), thus ensuring their survival and reproduction. Modifying host plants volatile background through the use of service plants can help developing new control strategies of insect pests. Sugar beet is subject to viral yellowing caused by the aphid *Myzus persicae*. Service plants associated with the crop can help to regulate these pests through mechanisms that affect their behaviour. The aim of this field study was to test the potential of rough oats and chinese cabbage to disrupt the colonisation of beets by *M. persicae*. Our results demonstrate the interest of oats for reducing the number of aphids on sugar beet, whereas the interest of cabbage appears which effect was very localized appears limited. Ongoing lab experiments aim at identifying behavioral mechanisms and plant traits involved in this host plant recognition interference.

Peti-Jean Eurydice^{1,2}, Soizic Prado², Catherine Leblanc¹

¹ *Laboratoire de Biologie Intégrative des Modèles Marins, UMR 8227, Sorbonne Université - CNRS, Station Biologique, Roscoff*

² *Molécules de Communication et Adaptation des Micro-organismes, UMR 7245, CNRS-MNHN, Paris*

eurydice.peti-jean@sb-roscoff.fr

Métabolomique et génomique fonctionnelle des mécanismes d'halogénéation chez les algues brunes

Le métabolisme halogéné jouerait un rôle unique dans la biologie des macroalgues, mais les voies de biosynthèse, la nature chimique et les rôles biologiques des composés halogénés in vivo sont très peu décrits. Le projet HALOGENE s'intéresse à l'évolution et au rôle de ce métabolisme chez les algues brunes, via l'étude d'enzymes clés de l'halogénéation, dont les haloperoxydases dépendantes du vanadium (vHPOs). Les vHPO catalysent l'oxydation d'halogénures en présence de peroxyde d'hydrogène pour produire un intermédiaire réactif, pouvant halogéner divers substrats organiques. Elles interviendraient dans la détoxification oxydative, le renforcement de la paroi cellulaire et la production de composés halogénés dans des contextes de défense abiotique et biotique. Cependant, les substrats physiologiques des vHPOs n'ont pas été identifiés, et leur rôle biologique reste à valider chez les algues brunes.

L'objectif est de comprendre le rôle biochimique des vHPOs et décrypter les voies de biosynthèse des composés halogénés chez une algue brune modèle, *Ectocarpus siliculosus*. Plusieurs mutants knock outs du gène vHPO chez *Ectocarpus* ont été obtenus grâce à l'élaboration d'un protocole par la méthode CRISPR-Cas9. Par comparaison avec la souche sauvage, l'étude de ces mutants permettra d'analyser la contribution de cette enzyme au métabolisme halogéné général. Après validation de la perte d'activité protéique, les conditions d'extractions chimiques et les méthodes d'analyses par spectrométrie de masse du métabolome halogéné seront établies. Les profils métabolomiques des différentes souches soumises ou non à un stress oxydant seront comparés et les métabolites halogénés seront détectés grâce à leur massif isotopique et caractérisés à l'aide d'approches de type réseaux moléculaires. Leur biosynthèse in vitro sera explorée à partir de substrats commerciaux incubés avec des extraits protéiques d'algues. Des analyses transcriptomiques seront menées sur les différentes souches. La combinaison des données métabolomiques et transcriptomiques servira à déchiffrer les principales voies métaboliques du métabolisme halogéné.

Sylvie Baudino¹, Jean-Claude Caissard¹

¹ Université Jean Monnet Saint-Etienne, Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire de Biotechnologies Végétales appliquées aux Plantes Aromatiques et Médicinales, Unité Mixte de Recherche 5079, Saint-Etienne F-42023, France

sylvie.baudino@univ-st-etienne.fr

Projet ANR STRASS : Subcellular trafficking and secretion of scent

Les plantes émettent des composés volatils qui sont importants pour la reproduction et la défense, ont des usages variés et influencent la chimie atmosphérique et le climat. Ces dernières années, des progrès ont été accomplis dans l'élucidation de leur biosynthèse. Cependant, leur localisation subcellulaire, leur stockage dans les organites cellulaires et leur rejet dans l'atmosphère restent largement inconnus. Dans ce projet, nous étudierons le trafic et la sécrétion des composés volatils chez 3 plantes dont les composés et les modalités de stockage diffèrent : pétales de rose et de pétunia et trichomes glandulaires des feuilles de pélargonium. Des méthodes d'imagerie de pointe et une modélisation des flux métaboliques seront utilisées en plus des approches génétiques, biochimiques et de biologie cellulaire. En particulier, une imagerie in situ basée sur la spectroscopie Raman sera utilisée pour tester l'hypothèse du transport (ou du stockage) des composés par les corps lipidiques.

C. Bertrand, I. Bonnard, C. Goossens, **N. Inguibert**, C. Pogoreutz, M.V. Salvia, N. Tapissier.

CRIOBE UAR3278 UPVD-CNRS-EPHE, 58 avenue P Alduy, 66860 Perpignan

nicolas.inguibert@univ-perp.fr

Nos travaux visent à approfondir notre compréhension du rôle central joué par les médiateurs chimiques à la fois dans la structuration des écosystèmes marins et dans les réponses des organismes aux stress environnementaux.

L'étude de ces médiateurs chimiques des acides aminés aux peptides les plus complexes en passant par les composés halogénés, les alcaloïdes et les dérivés d'acides gras, par combinaison de différentes approches développées au sein du laboratoire CRIOBE ont 3 objectifs principaux :

- la caractérisation des métabolites, leur rôle dans les interactions biotiques et leurs mécanismes d'action.^{1,2}
- la caractérisation des biomarqueurs de stress ou de résistances aux stress, tels que les changements climatiques, la pollution ou d'autres pressions. Ces biomarqueurs sont essentiels pour évaluer la santé des écosystèmes marins et leur capacité à faire face aux perturbations.³
- la variabilité du métabolome en relation avec des facteurs biotiques et abiotiques.⁴

Nos travaux ouvrent la voie à des applications potentielles dans la préservation des écosystèmes marins et dans le développement de bioproduits innovants dans les secteurs médicaux, cosmétiques ou vétérinaires.

1. Development of a multiblock metabolomics approach to explore metabolite variations of two algae of the genus *Asparagopsis* linked to interspecies and temporal factors. C. Parchemin, D. Raviglione *et al.* *Algal Res.* 2023, 72, 103138.
2. D-Peptidase Activity in a Marine Mollusk Detoxifies a Nonribosomal Cyclic Lipopeptide: An Ecological Model to Study Antibiotic Resistance. L. Darcel, L Bornancin *et al.* *J. Med Chem* 2021, 34, 6198
3. Multi-omics determination of metabolome diversity in natural coral populations in the Pacific Ocean. M. M Reddy, C. Goossens *et al.* *Commun Earth Environ* 2023, 4, 281.
4. Host starvation and in hospite degradation of algal symbionts shape the heat stress response of the *Cassiopea-Symbiodiniaceae* symbiosis. G Toullec, N Rådecker *et al.* *Biorxiv* 2023

Vendredi 03 novembre

Emmanuelle Jacquin-Joly¹

¹ INRAE, Sorbonne Université, CNRS, IRD, UPEC, Université Paris Cité, Institute of Ecology and Environmental Sciences of Paris, INRAE campus, Versailles 78000

emmanuelle.joly@inrae.fr

L'écologie chimique des insectes ravageurs dans le cadre du projet Européen ADOPT-IPM

Le projet ADOPT-IPM, financé par l'UE, vise le développement, l'optimisation et la mise en œuvre d'outils et de packages de lutte intégrée contre les ravageurs des cultures et, à terme, la réduction de la dépendance des agriculteurs aux pesticides chimiques conventionnels. L'utilisation de tels pesticides a largement contribué à dynamiser la production agricole, garantissant ainsi les besoins d'une population mondiale croissante, mais leur utilisation est depuis longtemps questionnée, voire récemment interdite pour certains produits, car l'utilisation généralisée de ces composés s'est révélée menacer à la fois l'environnement et la santé humaine.

Dans ce contexte, l'un des objectifs du projet ADOPT-IPM est de promouvoir la recherche sur la communication chimique des insectes ravageurs, afin d'accélérer la découverte de nouvelles solutions respectueuses de l'environnement basées sur la perturbation olfactive. Le projet ADOPT-IPM est une action conjointe UE-Chine mise en place par un total de 32 partenaires issus des États membres de l'UE, ainsi que de Chine et du Royaume-Uni, parmi lesquels des instituts de recherche, des universités, des petites entreprises et des services de vulgarisation. Le projet est financé dans le cadre du programme-cadre Horizon Europe pour une durée de quatre ans (décembre 2022-novembre 2026).

Charlotte Freydier, Sibylle Papillon, Alexandre Bardou, Maud thomas et **Rachid Hamidi**

rachid.hamidi.bio@gmail.com

Étude comparative des différents attractifs disponibles dans le monitoring de la mouche du brou, *Rhagoletis completa* (Diptera : Tephritidae), ravageur des vergers de noyers

La mouche du brou, *Rhagoletis completa*, est un ravageur du noyer récemment introduit en France. Les mouches émergent du sol sexuellement immatures, s'accouplent et pondent sur les jeunes noix au cours de la saison. Les larves se développent dans le brou ce qui décline le produit. Pour suivre le ravageur, le piège associe souvent un papier collant jaune (PCJ) avec une kairomone (le carbonate d'ammonium). Par ailleurs, la phéromone sexuelle a récemment été identifiée chez les mâles (le delta hexa- et heptalactone) et est commercialisée en association avec le PCJ. On sait peu de choses sur le rôle de chacun de ces composants dans l'attraction des mouches et par conséquent sur l'utilisation optimale du piège au cours de la saison. Différentes combinaisons du piège, séparant le PCJ de la partie olfactive, ont donc été testées sur le terrain. Les résultats ont montré que le PCJ est l'élément clé dans l'attraction des mouches. Lorsqu'il est associé à la kairomone ou à la phéromone, les taux de capture sont multipliés par quatre. En revanche, en l'absence de PCJ, les deux composés sémio chimiques sont peu efficaces. À l'émergence, le sex-ratio est à l'équilibre. Sur les PCJ seuls, le sex-ratio est biaisé mâle, alors qu'avec la phéromone il est à l'équilibre et avec la kairomone il est biaisé femelle. Pour conclure, on peut émettre l'hypothèse que le PCJ est un attractif visuel qui attire à moyenne ou longue distance, alors que la kairomone et la phéromone sont des synergistes qui émettent à courtes distances. La phéromone rétablit le sex-ratio en attirant des femelles sur les PCJ alors que la kairomone pourrait être perçue comme un attractif alimentaire envers des femelles dont les besoins nutritionnels sont plus importants que chez les mâles.

Silvère Giraud, David Carrasco

silvere.giraud@cefe.cnrs.fr

Implication de la capacité d'apprentissage chez le moustique dans la résistance comportementale aux insecticides et répulsifs.

Les moustiques sont responsables d'un décès sur 17 par maladie infectieuse. Ils représentent une source de préoccupation majeure en santé publique. L'usage de substances chimiques de synthèse est l'un des moyens les plus utilisés et les plus efficaces contre les moustiques. La lutte chimique comprend l'utilisation d'insecticides qui vont tuer le moustique et de répulsifs qui découragent le moustique de piquer. Cependant ces deux moyens de luttés peuvent perdre en efficacité à cause de l'évolutions des résistances. Dans le cas des insecticides, dû à la forte pression sélective, liés à une utilisation intensive et répandue. Pour le cas des répulsifs, à cause de la capacité d'adaptation des moustiques, liés à un usage plus sporadique rendant l'environnement plus variable. Cela a favorisé des mécanismes de résistance, menaçant l'efficacité continue des stratégies basées sur l'utilisation de ces produits. Une de ces résistances est la résistance comportementale. Elle s'observe au niveau de l'individu qui présente un comportement différent de manière innée ou acquise lors de la vie de l'individu, lui évitant l'exposition au toxique. De nombreuses études ont mis en évidence des variations comportementales significatives entre populations, variations qui témoignent de phénomènes de résistance, résultat de la sélection naturelle. La pression de sélection exercée par les insecticides et répulsifs peut dans certains cas avoir sélectionné des génotypes équipés de modifications physiologiques intrinsèques (individus à récepteur olfactif modifié par exemple) ou des génotypes à forte plasticité phénotypique (individus capables d'accommodation au cours de leur vie). Cependant il existe très peu d'études qui expliquent les mécanismes cellulaires et moléculaires sous-jacents, laissant un manque de connaissance sur la résistance comportementale à niveau fonctionnel. Le principal objectif de cette thèse sera de comprendre les mécanismes de la résistance comportementale innée avec des sélections d'individus résistants, ou acquise avec de l'apprentissage, via une approche comportementale, évolutive et physiologique (neurologique).

Arnaud Belcour¹, Jeanne Got¹, Meziane Aite¹, Ludovic Delage², Jonas Collen², Clémence Frioux³, Catherine Leblanc², Simon Dittami², Samuel Blanquart¹, **Gabriel Markov**² and Anne Siegel¹

¹ Univ Rennes, Inria, CNRS, IRISA, F-35 000 Rennes, France

² Sorbonne Université, CNRS, Integrative Biology of Marine Models (LBI2M), Station Biologique de Roscoff (SBR), 29680 Roscoff, France

³ Inria Bordeaux Sud-Ouest, France

gabriel.markov@sb-roscoff.fr

AuCoMe, un nouvel outil pour l'exploration comparative des réseaux métaboliques à l'échelle du génome chez les eucaryotes photosynthétiques

Les réseaux métaboliques à l'échelle du génome (RMEGs) fournissent une vue globale des voies métaboliques chez des espèces dont le génome est séquencé. Avant de comparer des RMEGs reconstruits chez différentes espèces pour en tirer des conclusions biologiques, il est nécessaire d'éliminer les biais liés à l'hétérogénéité des annotations géniques. L'approche implémentée dans l'outil AuCoMe permet de construire des RMEGs de qualité comparable à partir de génomes très diversement annotés. Notre étude pilote sur 40 génomes d'eucaryotes majoritairement photosynthétiques révèle une bonne congruence entre le dendrogramme représentant la similarité des RMEGs et l'arbre phylogénétique correspondant. Les différences concernent des organismes à la position phylogénétique incertaine ou qui sont les seuls représentants de leur clade. L'examen des spécificités métaboliques des différentes lignées a révélé la présence d'enzymes non décrites précédemment chez les algues brunes, qui pourraient être impliquées dans la biosynthèse de métabolites spécialisés impliqués dans les réactions de défense.

Article paru dans *Genome Research*, juin 2023. DOI : <https://doi.org/10.1101/gr.277056.122>

Contacts

Nom Prénom	Email
Ameline Arnaud	arnaud.ameline@u-picardie.fr
Bagnères-Urbany Anne-Geneviève	ag.bagneres@cefe.cnrs.fr
Bagni Thibaut	thibaut.bagni@sorbonne-universite.fr
Baltora Sylvie	sylvie.baltora-rosset@u-picardie.fr
Baudino Sylvie	sylvie.baudino@univ-st-etienne.fr
Bellec Laura	laura.bellec@univ-rennes.fr
Bertrand Cédric	cedric.bertrand@univ-perp.fr
Bertrand Samuel	samuel.bertrand@univ-nantes.fr
Bourgeois Thomas	tomasin.bourgeois@gmail.com
Brajon Ludvine	ludvine.brajon@gmail.com
Braun Eléonore	eleonore.braun99@gmail.com
Buatois Bruno	bruno.buatois@cefe.cnrs.fr
Caballero Vidal Gabriela	gabriela.caballero_vidal@upmc.fr
Caissard Jean-Claude	caissard@univ-st-etienne.fr
Carrasco David	david.carrasco@ird.fr
Carvalho da Silva Rafael	rcswasp@gmail.com
Champy Pierre	pierre.champy@universite-paris-saclay.fr
Chatterjee Abhishek	abhishek.chatterjee@inrae.fr
Comte Arthur	arthur.comte@inrae.fr
<i>Connan Solène *</i>	solene.connan@univ-brest.fr
Cortesero Anne Marie	anne-marie.cortesero@univ-rennes.fr
Coulibaly Fangala Hamidou	fangala.coulibaly@ird.fr
Culioli Gérald	gerald.culioli@univ-avignon.fr
De Fouchier Arthur	arthur.de_fouchier@sorbonne-universite.fr
Demoulinger Gautier	gautier.demoulinger@edu.mnhn.fr
Derrien Marie	marie.derrien@imbe.fr
Doose Caroline	caroline.doose@mnhn.fr
Dormont Laurent	laurent.dormont@cefe.cnrs.fr
Eparvier Véronique	veronique.eparvier@cnrs.fr
Florent Isabelle	isabelle.florent@mnhn.fr
Fougere Laëtitia	laetitia.fougere@univ-orleans.fr
Gachon Claire	claire.gachon@mnhn.fr
Gautier Hélène	helene.gautier@inrae.fr
Gévar Jérémy	jeremy.gevar@inrae.fr
Giguere Thomas	thomasgiguere0@gmail.com
<i>Giraud Silvere *</i>	silvere.giraud@cefe.cnrs.fr
Giron David	david.giron@univ-tours.fr
Giurfa Martin	martin.giurfa@sorbonne-universite.fr
Grisel Morgane	morgane.grisel@sorbonne-universite.fr
Guigniou Antoine	antoine.guigniou@univ-rennes.fr
Hamidi Rachid	rachid.hamidi.bio@gmail.com
Hedan Marie	marie.hedan@inrae.fr
<i>Inguibert Nicolas *</i>	nicolas.inguibert@univ-perp.fr
Jacquin-Joly Emmanuelle	emmanuelle.joly@inrae.fr
Jeandroz Louise	louise.jeandroz@inrae.fr

Présentateur communication
orale classique

Présentateur communication
orale flash

Jousse Cyril	cyril.jousse@uca.fr
Kambou Simplicie	simpliciekambou@gmail.com
Lapeyre Benoit	benoit.lapeyre@cefe.cnrs.fr
Le Bonhomme Emie	lebonhommeemie@gmail.com
Le Navenant Adrien	adrien.le-navenant@inrae.fr
Leblanc Catherine	catherine.leblanc@sb-roscoff.fr
Leconte Anjélica	anjelica.leconte@gmail.com
Longeon Arlette	arlette.longeon@mnhn.fr
Lucas Christophe	christophe.lucas@univ-tours.fr
Lucas-Torres Covadonga	covadonga.lucas-torres@polytechnique.edu
<i>Malbert-Colas Aude *</i>	aude.malbert-colas@sorbonne-universite.fr
Markov Gabriel	gabriel.markov@sb-roscoff.fr
Mauduit Morgane	morgane.mauduit@imbe.fr
Menacer Kathleen	Kathleen.menacer@gmail.com
Meslet-Cladiere Laurence	laurence.meslet@univ-brest.fr
Miebach Jeanne	jeanne.miebach@mnhn.fr
Mondet Fanny	fanny.mondet@inrae.fr
Nicole Florence	florence.nicole@univ-st-etienne.fr
Ortalo-Magné Annick	annick.ortalo-magne@univ-tln.fr
Persyn Emma	emma.persyn@cirad.fr
<i>Petek Sylvain *</i>	sylvain.petek@ird.fr
Peti-Jean Eurydice	eurydice.peti-jean@sb-roscoff.fr
Poupon Erwan	erwan.poupon@universite-paris-saclay.fr
Prado Soizic	soizic.prado@mnhn.fr
Proffit Magali	magali.proffit@cefe.cnrs.fr
Rizzi Louna	louna.rizzi@inrae.fr
Rohmer Michel	mirohmer@unistra.fr
Simmler Charlotte	charlotte.simmler@imbe.fr
Simonsen Henrik Toft	henrik.toft.simonsen@univ-st-etienne.fr
Ternon Eva	eva.ternon@imev-mer.fr
Tixeront Margot	margot@agriodor.com
Touboul David	david.touboul@cnrs.fr

* Absent.es