

Communiqué de presse – 21 septembre 2026

Protection des cultures : une nouvelle méthode pour comprendre la communication sexuelle des insectes

Une équipe de scientifiques INRAE, en collaboration avec Université Côte d'Azur et l'Université d'agriculture de Nanjing, en Chine, ont identifié, grâce à une méthode innovante basée sur l'IA, la phéromone sexuelle et les récepteurs olfactifs associés chez la noctuelle du lys¹. Cet insecte ravageur, dont la chenille se nourrit de ces plantes, est présent en Asie et en Océanie. Le processus d'identification de ces molécules alors inconnues ouvre la voie vers de nouvelles façons d'identifier les phéromones d'autres espèces. Elles sont cruciales pour certaines stratégies de biocontrôle utilisées aujourd'hui, en particulier en France, pour protéger les cultures. Des résultats portés dans le cadre du programme EXPLOR'AE, publiés dans *BMC Biology*.

Les insectes, bien qu'essentiels pour les services qu'ils rendent aux écosystèmes, sont aussi connus pour les ravages engendrés sur les cultures. Certaines approches dites de biocontrôle détournent la communication sexuelle des insectes, qui fonctionne grâce à des molécules odorantes, les phéromones, pour pallier ce problème. Connaître les phéromones sexuelles d'une espèce permet ainsi de lutter contre celle-ci, en diffusant par exemple une grande quantité de ces molécules dans l'air (confusion sexuelle) ou en créant des pièges à insectes, de sorte à estimer ou contrôler la densité de la population de l'insecte. Or, identifier les phéromones n'est pas si simple : il faut pouvoir disposer des insectes vivants, connaître le moment exact où l'insecte les produit, ou encore analyser de nombreux composés chimiques et évaluer leur pouvoir attractif.

Partir des récepteurs pour identifier les phéromones sexuelles

Les scientifiques ont ainsi développé une méthode innovante pour identifier la phéromone de la noctuelle du lys, dont la communication sexuelle était inconnue jusqu'alors. Pour ce faire, ils ont imaginé une approche dans le sens inverse : non pas en partant de l'émetteur du signal comme fait classiquement, mais du receveur et de ses récepteurs olfactifs, identifiés par analyse des gènes de l'insecte. Ces récepteurs ont été modélisés sur logiciel informatique et testés avec différentes molécules olfactives pour prédire lesquelles étaient susceptibles de leur correspondre. L'analyse a révélé une phéromone potentielle et ses récepteurs associés, ce qui a pu être confirmé par une série de tests électrophysiologiques, analytiques et comportementaux.

Pour obtenir ce résultat de la double découverte d'une phéromone et de ses récepteurs olfactifs associés, l'équipe de recherche a combiné des approches complémentaires. À l'aide des gènes de l'espèce et par comparaison avec des espèces voisines, deux récepteurs ont été présélectionnés comme candidats. Ensuite, leur structure tridimensionnelle a été prédite par intelligence artificielle, puis des molécules volatiles ont été testées grâce au *docking*² moléculaire pour chercher une correspondance.

Afin de valider ces prédictions, les récepteurs olfactifs sélectionnés ont été confrontés expérimentalement aux molécules volatiles prédites, confirmant leur capacité à détecter ces composés. Puis un couplage de méthodes

¹ *Spodoptera picta*.

² Ou « amarrage moléculaire », il s'agit d'une méthode informatique qui permet de prédire comment deux molécules peuvent s'associer et interagir.

physico-chimiques et électrophysiologiques a permis de confirmer que la femelle sécrétait bien cette phéromone sexuelle et que les mâles détectaient effectivement la molécule volatile³. Enfin, des tests comportementaux ont validé le pouvoir attractif et aphrodisiaque de cette phéromone sur les mâles de la noctuelle du lys.

Identifier les phéromones pour mieux comprendre ce qui nous entoure

Aujourd'hui ces expériences sont réalisées sur la noctuelle du lys, espèce « non modèle » qui n'est pas présente en France métropolitaine et n'y est donc pas considérée comme préoccupante. Elle est en revanche problématique dans de nombreuses régions du monde, en particulier dans les jardins privés, parcs publics et jardins botaniques où l'utilisation de produits phytosanitaires est interdite. Ce travail permet ainsi d'y envisager des méthodes de lutte à base de phéromones contre cette noctuelle.

L'intérêt majeur de cette étude réside dans la preuve de concept qu'elle apporte quant à l'efficacité de cette approche innovante pour identifier des couples récepteur-phéromone chez les insectes, véritables signatures chimiques d'une espèce. Ces travaux pourraient ainsi accélérer considérablement la caractérisation de phéromones sexuelles encore inconnues chez de nombreuses espèces, notamment parmi les ravageurs actuels, émergents ou invasifs de nos cultures. Connaître les molécules qui composent les phéromones d'insectes comme les papillons de nuit offre également une meilleure compréhension de l'histoire évolutive de ces espèces.

Ces recherches ont été menées au titre du projet « Invorio – Écologie chimique inverse par criblage haut débit et IA-guidée de récepteurs olfactifs des insectes » dans le cadre du [Programme EXPLOR'AE](#). Confié à INRAE par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Espace, il vise à soutenir des recherches originales qui combinent risque, rupture et impact.

<https://explorae.inrae.fr/fr>

Référence

Comte A., Wei Z., Li H. et al. (2026). Odorant receptor structures predict the major female sex pheromone component in a moth. *BMC Biology*, DOI : 10.1186/s12915-026-02717-1

Contacts scientifiques :

Emmanuelle Jacquin-Joly - emmanuelle.joly@inrae.fr

Unité mixte de recherche Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (INRAE, CNRS, IRD, Sorbonne Université, Université Paris-Est Créteil, Université Paris-Cité).

Département scientifique Santé des plantes et environnement

Centre INRAE Île-de-France-Versailles-Saclay

Sébastien Fiorucci - sebastien.fiorucci@univ-cotedazur.fr

Unité mixte de recherche Institut de chimie de Nice (Université Côte d'Azur, CNRS)

Contacts presse :

Service Médias et opinion INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

Pôle presse Université Côte d'Azur : 07 86 84 98 13 – com.presse@univ-cotedazur.fr

³ Le (Z,E)-9,11-tétradécényl acétate.

À propos d'INRAE

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de plus de 10 000 personnes, avec 8 000 personnels permanents et près de 2 500 contractuels financés sur projet chaque année, au sein de 270 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier en Europe et le second organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ».

INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut joue un rôle majeur pour construire des solutions durables avec ses partenaires de la recherche et du développement et ainsi aider les agriculteurs et tous les acteurs des secteurs alimentaires et forestiers à réussir ces transitions.

la science pour la vie, l'humain, la terre



www.inrae/presse

À propos d'Université Côte d'Azur

Université Côte d'Azur est l'une des 9 universités françaises « IdEx » intensive en recherche et à fort rayonnement international. Structurée autour de composantes internes novatrices, les Ecoles Universitaires de recherche, dont les responsabilités sont accrues pour une plus grande agilité, Université Côte d'Azur adosse l'ensemble de ses missions de formation et d'innovation à l'excellence de sa recherche. Son fort ancrage au territoire azuréen en fait l'un des moteurs de son modèle de croissance. Membre fondatrice de l'alliance européenne Ulysseus, Université Côte d'Azur est porteuse d'un Cluster d'Intelligence Artificielle (Cluster 3IA Côte d'Azur 2030) et dotée de partenariats majeurs avec les grands acteurs nationaux et internationaux de la recherche.