

> cependant, le dogme voulait que la spéciation ne se produise qu'après l'isolement spatial de deux populations, spéciation dite «allopatrique». Or les deux populations vivent au même endroit, dans un processus de spéciation dit «sympatrique», ce que l'école de l'évolutionniste Ernst Mayr refusait. C'était presque de l'idéologie...

Aujourd'hui, il ne fait plus aucun doute qu'il s'agit d'un processus de spéciation sympatrique. Déjà, au cours des années 1960, Guy Bush, à l'université d'État du Michigan, aux États-Unis, avait montré, par des études morphologiques (en particulier sur la longueur de l'ovipositeur des femelles – leur organe de ponte), que les deux populations sont bel et bien différenciées. Puis récemment, en 2018, Jeffrey Feder, de l'université de Notre-Dame, dans l'Indiana, et son équipe ont prouvé, cette fois par des études génomiques sophistiquées, que les deux populations sont séparées génétiquement. Plus précisément, l'étude porte d'une part sur des populations de mouches distantes géographiquement les unes des autres et, d'autre part, sur les populations vivant en sympatrie sur des hôtes différents. La divergence est plus grande entre ces populations sympatriques qu'entre des populations allopatriques inféodées au même hôte. Or on sait, par des études en laboratoire, que les mouches parasitant l'aubépine et le pommier sont interfertiles. Ainsi, bien que l'échange génétique ne soit pas totalement interrompu, la sélection est suffisamment forte pour faire diverger les populations sympatriques.

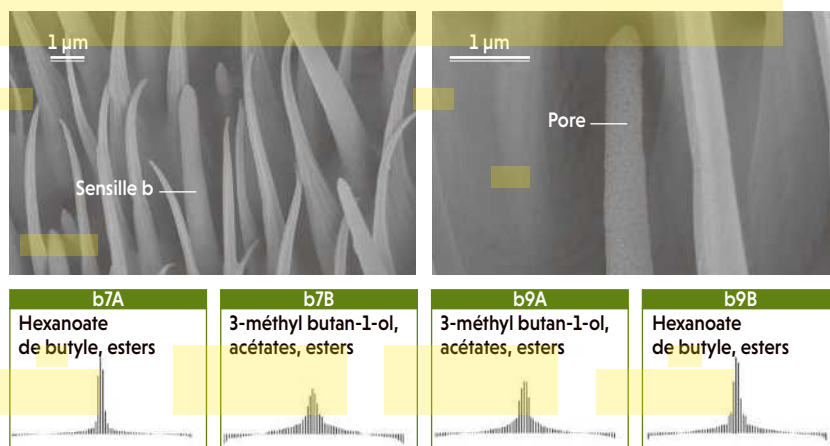
UN CHOIX À L'ODEUR

En fait, la divergence des populations repose sur un phénomène clé : dans leur très grande majorité, les descendants viennent copuler (et pondre) sur les fruits qui ont nourri leurs parents. Cette constance permet à la sélection d'agir pleinement. Très vite, les biologistes ont compris que les mouches étaient attirées par l'odeur du fruit, et à un moindre degré par leur aspect. L'équipe de Jeffrey Feder s'est focalisée sur la question de l'odeur dès 2016, avec un remarquable succès.

En affinant le travail de ses prédécesseurs, l'équipe a listé les molécules volatiles émises par les fruits et reconnues par les mouches. Sur 76 molécules testées, les deux les plus importantes dans la reconnaissance des fruits sont l'hexanoate de butyle pour la pomme et le 3-méthylbutan-1-ol pour la cenelle. Elle a ensuite repéré par électrophysiologie les

L'OLFACTION CHEZ LES INSECTES

Les insectes perçoivent les odeurs principalement par leurs antennes. Ces dernières portent des sensilles en forme de soies (en haut) dont la cuticule est percée de nombreux pores qui laissent pénétrer les molécules odorantes. Des neurones parcourent ces sensilles. Leurs prolongements nerveux (dendrites) portent, près de ces pores, des récepteurs protéiques qui, en reconnaissant les molécules odorantes, déclenchent des stimuli, lesquels sont conduits jusqu'au cerveau où l'information est traitée. Dans le cas présent, deux sensilles (b7 et b9) répondent à l'hexanoate de butyle et au 3-méthylbutan-1-ol (en bas). Le neurone A de la sensille b7 (neurone b7A) et le neurone B de la sensille b9 (neurone b9B) répondent à la première molécule, tandis que les neurones b7B et b9A (suivant la même terminologie) répondent à la deuxième molécule. Enfin, le traitement de l'information est tel que les mouches inféodées à un fruit (pomme ou cenelle) sont attirées par la molécule concernée et repoussées par l'autre.



différents neurones de l'olfaction des antennes qui réagissaient à ces molécules et a analysé leur fonctionnement.

Le système, extrêmement simple, ne met en jeu que quatre neurones. Deux reconnaissent l'hexanoate de butyle, deux le 3-méthylbutan-1-ol (voir l'encadré ci-contre). Toutes les mouches *R. pomonella* ont ces quatre neurones, mais, selon leur hôte, elles sont attirées par une odeur et repoussées par l'autre. Le changement de reconnaissance de ces molécules (un processus évolutif connu par ailleurs) constituerait la base biologique de l'inféodation au végétal hôte.

Mais il y a plus : l'équipe de Jeffrey Feder a aussi testé d'autres aubépines, en particulier celles que l'on trouve dans le sud des États-Unis. Ce n'était pas innocent : on sait que *R. pomonella* a tout d'abord vécu dans cette région avant de coloniser le nord du continent. Or les fruits de ces aubépines ont pour molécules attractives à la fois le 3-méthylbutan-1-ol et l'hexanoate de butyle ! Ainsi, de manière ancestrale, la mouche reconnaissait ces deux molécules : l'odeur du pommier n'était donc pas inconnue ! Sans doute là réside le secret de la mouche : son système olfactif est passé à une seule reconnaissance attractive. ■

BIBLIOGRAPHIE

M. M. Doellman *et al.*, **Genomic differentiation during speciation-with-gene-flow : comparing geographic and host-related variation in divergent life history adaptation in *Rhagoletis pomonella***, *Genes*, vol. 9(5), article 262, 2018.

C. Tait *et al.*, **Sensory specificity and speciation : a potential neuronal life history for host fruit odour discrimination in *Rhagoletis pomonella***, *Proc. R. Soc. B*, vol. 283, article 20162101, 2016.

G. L. Bush, **Sympatric host race formation and speciation in frugivorous flies of the genus *Rhagoletis* (Diptera, Tephritidae)**, *Evolution*, vol. 23(2), pp. 237-251, 1969.