

DURÉE LIBRE

L'AUTEUR



HERVÉ LE GUYADER
professeur émérite de biologie
évolutive à Sorbonne Université,
à Paris

LA MOUCHE DE L'AUBÉPINE S'EST POMMÉE

Comment une mouche habituée à parasiter une aubépine a-t-elle si facilement changé d'hôte lorsque le pommier domestique a été introduit dans la région où elle prospérait ? La réponse à cette vieille énigme se trouve sur ses antennes...

La mouche de la pomme (*Rhagoletis pomonella*) devrait en réalité s'appeler la mouche de l'aubépine. C'est en effet sur une espèce courante d'aubépine américaine, *Crataegus mollis*, que cet insecte vivait avant l'arrivée, il y a quatre siècles, du pommier européen (*Malus domestica*) en Amérique du Nord-Est. Ce pommier a pour ancêtre un pommier sauvage (*Malus sieversii*) endémique des montagnes de l'Asie centrale. Il était donc inconnu en Amérique du Nord avant son introduction par les colons. Sur le continent américain, il a d'abord fleuri et fructifié sans parasites, fournissant pendant longtemps de magnifiques récoltes. Puis *Rhagoletis pomonella* l'a infecté. Comment un tel changement d'hôte s'est-il produit ? Ce type d'événement est somme toute banal, mais celui-ci a longtemps intrigué les biologistes de l'évolution, tant le cycle de vie de l'insecte est inféodé à celui de la plante qu'il

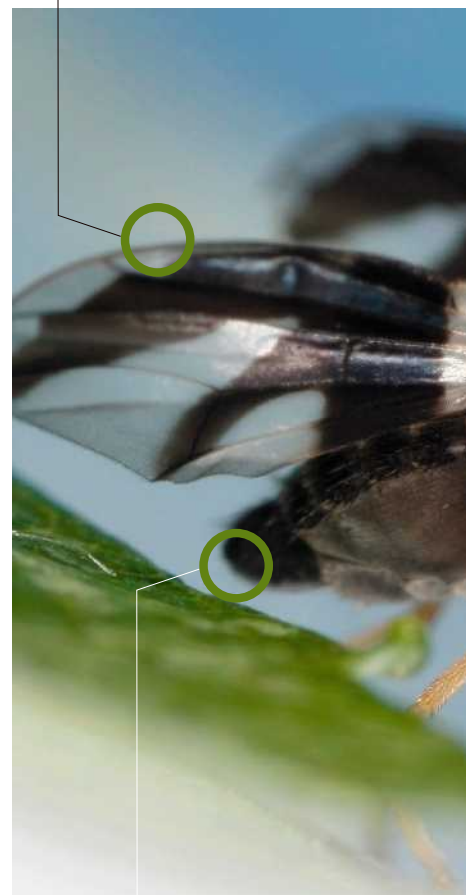
parasite. Récemment, cependant, des études de physiologie comparée ont levé le voile sur les mécanismes à l'œuvre.

UNE FENÊTRE DE QUATRE SEMAINES

Sur l'aubépine, la mouche femelle pond ses œufs sous la peau des fruits, les « cenelles », à raison d'un œuf par baie. Après éclosion, l'asticot s'enfonce dans la pulpe, s'en nourrit et y reste jusqu'à ce que, en automne, le fruit tombe à terre. La larve quitte alors cet abri pour s'enfoncer de quelques centimètres dans le sol, où elle se transforme en une pupa qui reste dormante pendant plusieurs mois. L'adulte (ou imago) éclot vers la mi-septembre et la maturité sexuelle survient une semaine plus tard. Attirés par les cenelles mûres, les insectes y réalisent leurs accouplements. La femelle pond ses œufs et le cycle recommence.

Les cycles de l'hôte et de son parasite doivent coïncider temporellement, car la

Quand elle est menacée, la mouche étend ses ailes et effectue des mouvements qui imitent ceux d'une araignée sauteuse, les rayures de ses ailes apparaissant alors comme des pattes d'araignée.



La femelle dépose les œufs un par un sous la peau du fruit à l'aide de son organe de ponte (ovipositeur). Une femelle pond 300 à 400 œufs durant sa vie.



Hervé Le Guyader a récemment publié : **L'Aventure de la biodiversité**, (Belin, 2018).

EN CHIFFRES

1 522

Les colons espagnols ont introduit le pommier domestique au Mexique en 1522. Cent ans plus tard, on le cultivait jusqu'en Nouvelle-Angleterre. Les premières infestations des pommiers d'Amérique du Nord par la mouche *Rhagoletis pomonella* remontent à 1864.

23 JUIN

C'est la date moyenne d'émergence des imagos de *Rhagoletis pomonella* parasitant les pommiers domestiques, alors que celles de l'aubépine émergent en moyenne plutôt vers la mi-septembre. Les œufs éclosent entre 3 et 7 jours après la ponte.

28

La mouche *Rhagoletis pomonella* compte 28 classes de neurones de l'olfaction, situés dans les sensilles de leurs antennes.



La mouche perçoit les odeurs grâce à de minuscules sensilles recouvrant ses antennes.

La mouche se nourrit à la surface des fruits. Grâce à sa trompe rétractable, elle libère de la salive sur le fruit, laquelle sert de solvant qui lui permet d'absorber les molécules présentes.



Mouche de la pomme (*Rhagoletis pomonella*)
Taille: environ 5 mm

durée de vie des femelles n'est que de quatre semaines environ et leur fécondation doit survenir au moment où les cenelles sont à maturité, vers la mi-octobre. Par conséquent, les mouches n'ont pu parasiter le pommier européen qu'en surmontant deux problèmes majeurs, l'un relevant de l'espace, l'autre du temps: il fallait que les insectes puissent trouver des pommes et que celles-ci soient mûres au moment de l'éclosion des imagos. Or le pommier fleurit environ quatre semaines avant l'aubépine: les pommes sont loin d'être mûres lors de l'émergence des insectes... Pourtant, actuellement, les imagos des mouches parasitant le pommier émergent vers la fin juillet, c'est-à-dire bien

avant celles vivant sur l'aubépine. Il y a donc eu un changement important dans la temporalité du cycle de vie de l'animal. Comment l'expliquer?

Il faut compter avec la variabilité du monde vivant. Si la majorité des mouches de l'aubépine éclosent vers la mi-septembre, les émergences s'étalent en fait du début août jusqu'à la mi-octobre. Ainsi, les imagos les plus précoces sont actives lors de la fructification des pommiers. Le scénario devient alors simple à concevoir: ces mouches donnent une descendance également précoce, et la coïncidence avec la fructification des pommiers joue comme une sélection. Ces quelques mouches qui avaient du mal à survivre sur l'aubépine, car émergeant trop tôt, ont ainsi trouvé sur leur nouvel hôte des fruits mûrs où se multiplier. On assiste donc à une sélection qui partage la population ancestrale en deux sous-populations distinctes inféodées à deux hôtes différents.

VERS UNE NOUVELLE ESPÈCE?

Après la Seconde Guerre mondiale, l'affaire *Rhagoletis* a défrayé pendant un temps la communauté des évolutionnistes. En effet, les imagos copulent sur ou près des fruits sur lesquels les femelles vont pondre. Par conséquent, une barrière de reproduction s'établit entre les deux populations, celle qui fréquente l'aubépine et celle qui fréquente le pommier. Isolées l'une de l'autre d'un point de vue génétique, ces deux populations entament donc un processus de spéciation. À l'époque, >