

À gauche, *Dicopomorpha echmepterygis*, échelle 50  $\mu\text{m}$ . À droite, *Kikiki huna*, échelle 100  $\mu\text{m}$ . - Pour les 2 clichés : Licence Current Content BY 3.0. Huber J, Noyes J (2013). Journal of Hymenoptera Research. DOI:10.3897/JHR.32.4663.

Par Alain Fraval

# Micro-insectes

Comment peut-on vivre une vie normale d'insecte en n'étant pas plus gros qu'un protozoaire, d'une taille bien inférieure à nombre d'animaux unicellulaires ? Depuis une dizaine d'années, la question intéresse les entomologistes qui voient dans les limites de la miniaturisation, surtout celle du système nerveux, un sujet de biologie fondamentale. Les micro-insectes présentent des particularités, souvent propres à leur groupe, qu'on décrira ici au travers de quelques exemples.

Le plus petit insecte connu est le mâle de l'Hyménoptère Mymaridé *Dicopomorpha echmepterygis*, décrit en 1997. Il mesure 0,139 mm. Aveugle et aptère, dépourvu de pièces buccales comme d'articles du tarse, avec seulement 2 segments abdominaux, il mène (au Costa Rica) une vie bien étriquée : il émerge dans l'œuf d'un Psoque *Echmepteryx hageni*, l'hôte des larves de ce parasitoïde, copule à l'intérieur avec une sœur (40% plus grande que lui) et meurt sans avoir jamais vu le jour.

Un peu plus gros mais beaucoup moins « simplifiés » sont les imagos

de deux Hyménoptères, le Mymaridé *Kikiki huna* et le Trichogrammatidé *Megaphragma caribea*.

*K. huna*, décrit en 2000, est présent à Hawaï et dans la Caraïbe. Le plus petit spécimen, une femelle, mesure 0,158 mm. On ignore sa biologie : les individus en effet n'ont jamais été capturés qu'au filet-fauchaïr. *Tinkberella nana* et *Alapatus boriquinsis* (proches parents, de la même famille) sont de taille légèrement supérieure. *Megaphragma caribea* (Hym. Trichogrammatidé), de Guadeloupe, détenait, avec 0,178 mm le record de l'insecte le plus petit jusqu'à leur

découverte. C'est, à l'état larvaire, un parasite d'œufs de thrips. Effectué sur un congénère à peine plus grand (0,20 mm), *M. mymaripenne* (d'Espagne), le décompte des cellules nerveuses aboutit à une surprise : moins de 400 neurones nucléés et quelque 4 000 autres dépourvus de noyau. Au stade nymphal, l'effectif est de 4 400 neurones (c'est peu) normaux. Peu de temps avant la mue imaginale, les noyaux de la plupart des cellules de tous les

Et parmi les moucheron...

Chez les Diptères, moins aptes à la miniaturisation, c'est un Phoridé qui détient le record de petitesse avec 0,400 mm. *Euryplatea nanaknihali* se développe dans la capsule céphalique de petites fourmis *Crematogaster*, en Thaïlande. Avant sa découverte, on pensait que les fourmis de petite taille (à petite tête) avaient évolué ainsi pour échapper au parasitisme par les phorides coupeurs de tête.

*Euryplatea nanaknihali*  
Cliché Brian V. Brown, licence  
Current Contents BY-SA 3.0



Et chez les Acariens...

Longtemps, le ciron – alias artisan – fut considéré comme le plus infime des animaux. Les plus petits spécimens d'*Acarus siro* (Acaridé), ravageur des denrées mais auxiliaire pour l'affinage de certains fromages, mesurent 0,50 mm.

Le record est détenu par *Cochlodispus minimus* (Microdispidé, sans doute fungivore) avec 0,079 mm – deux fois moins long que le plus petit insecte. Des Ériophyidés et des Tarsonémidés ne dépassent pas le dixième de millimètre.

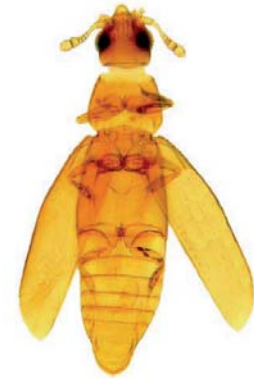
ganglions nerveux disparaissent. Et pourtant, ce « tricho » mène une vie de parasitoïde normale : il vole, se nourrit et, au bout de 5 jours, trouve son insecte-hôte et y pond<sup>1</sup>.

Les insectes les plus petits sont donc des Hyménoptères parasitoïdes. Ils atteignent ce qui est la limite de miniaturisation au prix de modifications et de simplifications et, surtout, pondent des œufs petits, qui n'ont pas besoin de réserves. Les larves nouveau-nées éclosent dans leur substrat nutritif.

Les insectes à vie libre seraient limités, à l'état imaginal, par la taille de l'œuf, la larve devant passer par une phase de recherche avant de pouvoir s'alimenter. Il en est qui ont pu malgré ceci évoluer vers des tailles très petites. Les Coléoptères Ptiliidés *Nanosella sp.* et *Scydo-*

*sella musawasensis* ne mesurent que 3 dixièmes de millimètres seulement ; la larve (campodéiforme, grêle) du premier des 3 stades est encore plus petite. Ils vivent une vie de coléo normal, habitant les pores des champignons polypores.

Les élytres et les ailes postérieures (frangées comme celles des Mymaridés) sont fonctionnelles, avec des mécanismes particuliers d'articulation et de pliage. Le système nerveux est relativement volumineux, avec les ganglions abdominaux ramenés dans le thorax ; il se compose de 40 000 neurones de taille réduite (d'après l'étude de *Mikado*, espèce un peu plus grande). Par rapport à des congénères plus volumineux, les nombres d'articles des antennes, des palpes maxillaires et des tarsi sont réduits ; l'appareil génital mâle est simplifié, de même que le système trachéen. Il n'y a pas de vaisseau dorsal ni d'hémolymphe, remplacée par une sorte de parenchyme gras. Il n'y a qu'une seule gonade et



*Nanosella sp.* - © 2003 Margaret K. Thayer, licence Creative Commons Attribution 3.0

l'ovocyte est gros comme la moitié du corps de la femelle<sup>2</sup>.

Ces insectes étonnants ont été découverts fortuitement, au fond des filets-fauchoirs ou dans les récipients sous les Berlese<sup>3</sup>. De nombreux arguments théoriques convergent pour écarter l'existence de spécimens plus petits. La chasse demeure cependant ouverte... ■

1. Les trichogrammes sont des insectes bien étudiés, du fait de leur emploi comme auxiliaires de lutte biologique et l'on avait déjà compté les neurones de l'espèce *Trichogramma evanescens* : 37 000 dans le seul ganglion sous-œsophagien. Quant à l'ouvrière d'Abeille domestique, certes bien plus grosse, elle en possède 850 000. cf l'Épingle de 2011 « L'abandon du tout nucléé », en ligne à [www7.inra.fr/opie-insectes/epingle11.htm#nuc](http://www7.inra.fr/opie-insectes/epingle11.htm#nuc)
2. Chez les pucerons, l'œuf d'hiver est presque aussi gros que la fondatrice. À noter aussi que les larves de 1er stade, libres, peuvent mesurer moins de 0,3 mm.
3. Appareil d'extraction « à l'aveugle » de la faune du sol, de la litière et des écorces en forme d'entonnoir surmonté d'une ampoule qui dessèche le milieu et conduit les animaux à tomber dans le flacon disposé en dessous.