



Un mâle de *Drosophila endobrenchia* (à droite) courtise une femelle sous l'œil attentif de leur hôte, le Crabe noir *Gecarcinus ruricola*
Cliché Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

Par Alain Fraval

La Diptérofaune des crabes

Cousines éloignées – et géographiquement très séparées – trois drosophiles ont adopté des crabes terrestres comme support de vie. Avec les microbes de l'urine de ces crustacés comme aliment de leurs asticots. De l'Océan indien aux Antilles, suivons les entomologistes découvreurs d'une bizarrerie très instructive.

Les Diptères au centre de cet article sont trois espèces de Drosophilidés (de la famille de la Mouche du vinaigre), de deux groupes taxinomiques bien séparés, dont les asticots se développent sur des crabes.

■ SUR CHRISTMAS

En 1921, Keilin décrit, dans une courte note, de petits asticots récoltés de crabes rouges ; ses dessins n'échappent pas à Eugène Ségué qui les recopie dans *La biologie des Diptères*, publié en 1950, époque à laquelle on ne connaît pas d'autre exemple de Diptère vivant sur un crabe. Deux entomologistes américains, H. L. Carson et M. R. Wheeler entreprennent d'examiner



Holotype mâle de *Drosophila endobrenchia* collecté par H.L. Carson en 1966 (collections du Muséum national d'histoire naturelle de Washington D.C.) - Cliché Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

sur place les crabes terrestres d'îles du Pacifique à la recherche de Diptères, dont l'examen de spécimens de collection a confirmé l'exis-

Il y a peu d'exemples de Crustacés qui sont l'hôte ou la proie d'insectes. Sur terre, les cloportes (Isopodes) sont parasités par des Diptères Calliphoridés Rhinophoridés qui en provoquent, au moins, la castration ; à noter que les asticots respirent grâce à un tube fourni par le cloporte : une invagination de son tégument. Dans nos eaux, nêpes et notonectes (Hémiptères) ponctionnent les œufs des écrevisses (Décapodes dulçaquicoles). Sous les cocotiers de l'île Christmas, le Crabe rouge *Gecarcoidea natalis*, se laisse grignoter vif sur ses 10 pattes par la Fourmi folle jaune, *Anoplolepis gracilipes*, qui pourrait bien l'éradiquer¹.

Évitons de parler de la Mouche-crabe, mieux nommée Hippobosque du cheval² pour passer rapidement sur les Diptères qui vivent leur vie larvaire dans les trous de crabes ; ce sont essentiellement des moustiques (Culicidés), à l'instar d'*Aedes (Stegomyia) polynesensis*. Mais aussi des Cératopognidés, des Hybotidés... Comme sur les Phlébotomidés dont les larves prospèrent à proximité ou aux dépens des excréments de cloportes.

¹ La crise de la fourmi folle, *Épingle* (2002), en ligne à www.inra.fr/jopie-insectes/epingle02.htm#folle

² *Hippobosca equina* (Dip. Hippoboscidae), cf « Les mouches du cheval », par Alain Fraval. *Insectes* n°146 (2007), en ligne à www.inra.fr/jopie-insectes/pdf/i146fraval5.pdf



Crabe des cocotiers dévorant un Crabe rouge sur l'île Christmas. Tous les deux sont hôtes de la drosophile *Lissocephala powelli* - Cliché Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

tence³. En 1971, sur l'île Christmas, ils découvrent un *Lissocephala* (genre appartenant à une branche primitive des drosophiles) nouveau pour la science.

Lissocephala powelli, comme ils le nomment, est une petite mouche (2 mm) brillante, aux couleurs sombres métalliques, très agitée, qui se promène sur la carapace ou les pièces buccales des crabes. Chassées, ces drosophiles ne semblent pas pressées de revenir sur leur hôte : elles sont très attirées par les fruits. Ses sites de prise de nourriture : des fruits tombés, des cham-

³ Depuis 1960, on connaît une drosophile du Crabe aux Antilles.

L'île Christmas

10° de latitude sud, 180 km², 1 500 habitants est une possession australienne isolée dans l'Océan indien, à 320 km de Java. Elle est recouverte d'une forêt équatoriale, sauf à l'endroit des anciennes carrières de phosphate. Un parc national de 1 600 ha a été créé. Les crabes rouges semi-terrestres végétariens, dont une espèce protégée, *Gecarcoidea natalis*, migrent en masse vers les côtes à la saison des pluies. Ces gros animaux placides et inoffensifs sont une attraction touristique.



pignons... et à la base de la 3^e paire de maxillipèdes de *Gecarcoidea natalis*, un crabe rouge semi-terrestre. Les œufs – munis de douze filaments – sont pondus en grand nombre à la base des antennes de notre Crabe rouge mais aussi chez le Crabe de cocotier, *Birgus latro* (un crabe bien différent, d'une autre famille) et de deux autres espèces. Les asticots sont installés pour la plupart parmi les soies à la base des 3^e maxillipèdes, dans le liquide produit par la glande verte⁴ – autrement dit, ils baignent dans l'urine, milieu riche en micro-organismes – qui sont en fait leur aliment⁵.

⁴ Ou glande antennaire. Elle assure la fonction rénale.

⁵ Tous les Drosophilidés se nourrissent, à l'état larvaires, de micro-organismes présents dans différents milieux, végétaux dans la quasi-totalité des cas.



D. endobranchia mâle et femelle - Clichés Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

Quelques individus migrent vers les branchies (unique localisation dans le cas de *B. latro*) avant de rejoindre leurs congénères.

Les larves sont, en comparaison avec le œufs, très peu nombreuses. La pupaison, au terme du 3^e stade, s'effectue dans le sol. Le cycle dure 4 semaines.

À la surprise de Carson et Wheeler, il apparaît que les espèces de Drosophilidés sont peu nombreuses sur l'île, que celles que les transports ont répandu partout sont absentes et que la plus abondante est... *L. powelli*.

L'examen des crabes (des mêmes espèces) d'autres îles du Pacifique ne révélera aucune drosophile : le cas de Christmas est unique.

■ SUR CAT CAY

Dans un article de 1974, H. L. Carson, décrit l'infestation de 17 crabes ramassés sur Cat Cay. 15 sont « porteurs » de *Drosophila carcinophila*. Les petites mouches courent sur la carapace, notamment autour des pièces buccales où elles s'alimentent activement. Au laboratoire, elles finissent par se nourrir sur le milieu à drosophiles mais, mises en présence d'un crabe, sautent dessus aussitôt.

Le site de ponte reste inconnu. Les larves vivent, comme dans le cas de *L. powelli*, à la base des 3^e maxillipèdes, au débouché de la glande verte et ont le même régime.

La pupaison se fait sur place et la



Cat Cay

À 80 km à l'est de la Floride, parmi les Bahamas, Cat Cay est une petite île privée, très plate de moins de 3 km de long, large de 200 m tout au plus. Elle est couverte en partie de taillis de feuillus poussant sur du calcaire noir. C'est l'habitat de *Gecarcinus ruricola*, autrefois répandu dans la Caraïbe mais ne subsistant plus que là où on ne le ramasse pas (il a très bon goût). C'est un crabe terrestre, qui réutilise le terrier d'un crustacé fouisseur. Une fois par an, il gagne le rivage, y fraye puis revient dans la forêt. Son nom de Crabe noir lui va mal, il peut prendre diverses couleurs.



Crabe noir - Cliché Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

pupe est collée à la base de l'appendice, sur sa face intérieure (et demeure attachée aux spécimens de Crabe noir en collection). L'imago en émerge au bout de dix jours. Le cycle dure un mois (à 25°C).

■ SUR GRAND CAYMAN

Une excursion conduit H. L. Carson à Grand Cayman où il examine les crabes terrestres – deux espèces très voisines. La plupart des *G. ruricola* et un tiers des *G. lateralis* se révèlent porteurs d'une drosophile nouvelle pour la science, *Drosophila endobranchia* – alors que *D. carcinophila* est totalement absent.



Emplacement de la glande verte chez le Crabe noir - Cliché Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

Les îles Caïmans

Les Caïmans sont trois îles à l'ouest de la mer des Caraïbes, entre Cuba et le Yucatan. Grand Cayman, 190 km², l'île principale de cet archipel britannique, est plate et dépourvue d'eau douce. L'économie repose sur le tourisme et sur l'absence d'impôt. *Gecarcinus ruricola* y subsiste là où la forêt a été préservée. Plus abondant est *G. lateralis*, espèce arénicole.

C'est une mouche robuste (3,8 mm), tranquille, qui va et vient sur la carapace du crabe. Ses œufs au chorion coriace, prolongés par deux filaments émoussés, sont attachés à la carapace, notamment autour des yeux. Les asticots nouveau-nés migrent vers le débouché de la glande verte puis gagnent les branchies où ils demeureront, se nourrissant des micro-organismes vivant là. Puis ils s'installeront autour des mandibules, convives disposées en anneau. Toujours attachées par l'extrémité en ballonnet de leur prolongement caudal, ils peuvent rayonner alentour. Leur développement achevé, ils se raccourcissent et s'épaississent avant de se laisser choir au sol où ils s'empument. La durée du cycle serait de quatre mois. En dehors de ce lieu, cette drosophile n'a été trouvée que sur Little Cayman et à Guantanamo, sur l'île

de Cuba où, par ailleurs vit *D. carcinophila*. Cette répartition laisse penser que l'espèce s'est individualisée et a évolué dans une chaîne montagneuse qui reliait la Sierra Maestra au Yucatan et qui est actuellement submergée, à l'exception des Caïmans.

Dans deux régions de la Planète, trois espèces de Drosophilidés appartenant à des groupes taxinomiques très différents ont évolué indépendamment pour acquérir un mode de vie original : une relation de commensalisme obligatoire avec des crabes terrestres.

L'exploitation par des Drosophiles de ressources animales est exceptionnelle. On connaît l'appétence des mâles d'*Amiota* pour l'œil de l'homme (et du chien) et, surtout, le parasitisme des pontes de certaines araignées endémiques d'Hawaï par les *Titanochaeta*.

Ces trois cas indiquent qu'une innovation majeure peut survenir, en présence d'une niche écologique inoccupée, au sein d'une petite population sur un territoire exigu. H. L. Carson en conclut qu'on doit pouvoir expérimenter l'« invention » de modes de vie originaux au laboratoire, sur des drosophiles en cages à populations...



Ce Crabe noir, originaire des Bahamas, est « âgé » d'une centaine d'années. Il est conservé dans les collections du Museum für Naturkunde de Berlin. Il a conservé, sous ses maxillipèdes, des pupes de drosophile (à droite). Clichés Marcus C. Stensmyr / Max Planck Society

■ RETOUR SUR GRAND CAYMAN

En février 2007, Marcus C. Stensmyr et ses collègues, de l'institut Max Planck de Iéna (Allemagne) partent, les notes de H. L. Carson en main, à la redécouverte de *D. endobanchia*. Depuis 1974, nul n'a revu cette espèce dont il ne reste que 21 spécimens naturalisés. Sur place, ils trouvent les biotopes originels couverts d'hôtels et de lotissements. Les dalles plates côtières, habitat préféré du Crabe noir à l'époque de Carson, ne livrent que quelques individus chétifs, sans aucune drosophile. Poussant leurs recherches, ils découvrent l'animal en forêt, sur le karst, et récoltent soixante-six *D. endobanchia*.

C'est une chasse sportive : si la mouche est très casanière et lente de ses mouvements, le crabe est vif et fuit l'aspirateur de l'entomo-

logiste qui se blesse à sa poursuite sur les arêtes de calcaire. Et, du fait des mœurs dudit crabe, c'est une chasse de nuit...

Elle est récompensée par des observations nouvelles, sur le comportement de cour – laquelle s'effectue sur le crabe – et la défense de son territoire par le mâle. Aucune mouche n'est vue en train de s'alimenter sur le crabe ou à ses dépens. La plupart des individus observés sont des mâles et les lieux fréquentés par les femelles demeurent inconnus. Les mouches sont attirées par l'odeur de l'hôte – à moins que ce ne soit par le gaz carbonique (répulsif pour la Mouche du vinaigre). Le paysage de l'île a bien changé en 33 ans et la survie du Crabe noir – ramassé et dont les habitats sont détruits – est problématique ; donc celle de *D. endobanchia* également.

Les spécimens récoltés ont en outre servi à préciser la position phylogénétique⁶ de cette espèce originale au sein des Drosophilidés. Avec des outils de biologie moléculaire, dont ne disposait évidemment pas Carson, l'équipe allemande a pu modifier les conclusions de ce dernier. *D. endobanchia* est, au sein de la radiation *repleta*, néotropicale, un élément aberrant du groupe d'espèces *canalinae*. Il n'est donc pas aussi éloigné de *D. carcinophila*, qui appartient aussi aux *repleta*. ■

⁶ Pour en savoir plus : Stensmyr M.C., Stieber R., Hansson B.S., 2008. The Cayman Crab Fly Revisited-Phylogeny and Biology of *Drosophila endobanchia*. PLoS ONE 3(4): e1942. doi:10.1371/journal.pone.0001942. En ligne à www.plosone.org/

Pour en savoir plus

• Stensmyr MC, Hansson BS (2007) Flies' lives on a crab. *Curr Biol* 17: 743–746.