

Dessin de Yann Galez

Par Alain Fraval

Elles aussi, elles aiment les insectes ... Les Gambusies

Après les singes amateurs de termites, des poissons – qu'on aimerait plus voraces – dévoreurs de moustiques.

La Gambusie est un petit poisson (3 à 7 cm) d'eau douce – des eaux calmes – bien connu des aquariophiles, qui l'appellent parfois "guppy sauvage" et le notent comme devant être nourri de proies vivantes et au "comportement mauvais". Poisson d'agrément, il sert aussi de nourriture frétilante pour des poissons carnivores.

Ce n'est pas à ce titre qu'il figure ici mais à cause de son régime alimentaire, en partie entomophage, et de sa rusticité. En effet, la Gambusie, qui se nourrit – entre autres – de larves de moustiques (Diptères Culicidés), est employée comme agent de lutte biologique⁽¹⁾, auxiliaire de démoustication, partout dans le monde.

L'animal, de son nom scientifique *Gambusia affinis* (et/ou *G. holbrooki*), (Cyprinodontiforme, Poeciliidés), est

⁽¹⁾ Voir à www.inra.fr/opie-insectes/eb.htm nos pages sur la lutte biologique.

originaire d'Amérique centrale et de Floride – lieux où il est connu sous les noms de *mosquitofish* ou de *pez mosquito*. En France, il a été introduit en Corse en 1924 et sur le continent entre 1927 et 1931 dans le but de lutter contre le paludisme. De 1935 à 1955, l'Insectarium de Menton⁽²⁾, a eu pour tâche – un moment exclusive – de distribuer ce culiciphage. L'espèce est maintenue dans les eaux du Midi où elle a la particularité d'être le seul poisson vivipare de notre ichtyofaune⁽³⁾.

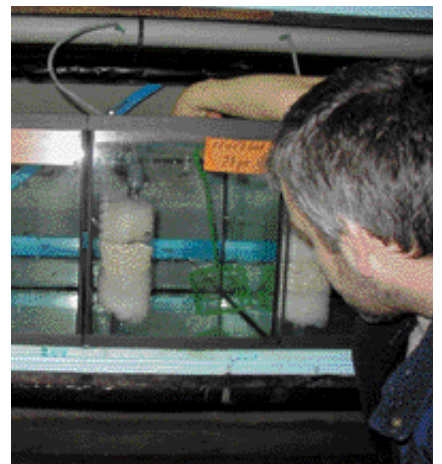
■ UN AUXILIAIRE MOYEN CONTRE LES MOUSTIQUES...

"Recrutée" pour débarrasser les eaux de moustiques vecteurs qui y prolifèrent, on attend de la Gambusie qu'elle s'acquitte efficacement de sa tâche : croquer les

moustiques sans en laisser et sans gêner la faune aquatique, autrement dit sans prendre la place d'une espèce indigène ni s'attaquer à des proies utiles à l'écosystème. Les introductions ont été en général des succès, plus ou moins durables et complets. Bien que beaucoup d'opérations n'aient pas été accompagnée d'études entomologiques, quelques travaux nous renseignent sur son régime alimentaire et on a pu analyser le "travail" des Gambusies dans plusieurs milieux.

⁽²⁾ Qui deviendra la station de lutte biologique INRA d'Antibes, en charge de bien d'autres auxiliaires. Voir à ce propos, pour ce qui est de l'historique, de Pierre Grison, *Chronique historique de la zoologie agricole française*, dont le Livre 1er est en ligne à www.inra.fr/opie-insectes/grison_1.htm et, pour ce qui est de l'actualité, le site www.antibes.inra.fr

⁽³⁾ En Martinique, on compte 3 Gambusies : *Poecilia reticulata* et *P. vivipara* introduites dans les années 1940 pour lutter contre les moustiques et *Xiphophorus hellerii*, sans doute amenée par un aquariophile.



Élevage de gambusies en laboratoire
Cliché Gilles Monod - INRA



Des larves de moustique (*Culex* sp.) avec leur siphon respiratoire caractéristique
Cliché G. Bouloux - OPIE

La Gambusie est loin d'être strictement culiciphage. Son régime comporte des petits crustacés, du zooplancton, divers mollusques et arthropodes aquatiques, des débris, des juvéniles de poissons (y compris de sa propre espèce), des Hexapodes terrestres tombés dans l'eau (collemboles, fourmis) et flottant en surface (la dérive) et... des moustiques, gobés surtout au moment de l'émergence de l'imago. Le menu préféré de notre poisson varie selon le sexe, la taille, la saison, le milieu.

En Camargue, toujours terre de combat contre les moustiques⁽⁴⁾, Crivelli et Boy, en 1987, ont décrit et analysé les variations du régime alimentaire de la Gambusie. Hors période de reproduction, elle consomme surtout des petits crustacés, Copépodes et Cladocères ; en revanche, de juin à septembre, elle s'intéresse surtout aux insectes. Tout au long de l'année, ceux-ci sont à la fois des insectes du fond, larves de Diptères Chironomidés et Empididés, et des insectes de surface, comprenant des espèces aquatiques (adultes et nymphes de Diptères, Collemboles et Trichoptères) et des espèces terrestres (surtout des fourmis). L'été, la Gambusie consomme plus d'insectes aquatiques : imagos et larves de Coléoptères, Hémiptères, Odonates, Éphéméroptères ; à quoi elle ajoute un peu d'Hydracariens

et de rotifères, des mollusques (*Physa acuta*), des algues et des graines. Bref, une offre abondante et riche qui explique sans doute le peu d'efficacité de l'auxiliaire contre les moustiques – et peut-être la rareté des cas de cannibalisme entre Gambusies en Camargue.

Ailleurs, on retrouve sensiblement le même régime alimentaire. Des chercheurs néo-zélandais, analysant les contenus stomacaux d'individus de tailles différentes capturés tout au long de l'année, ont montré, outre des variations saisonnières, la préférence des petits individus pour le zooplancton et des gros pour les insectes terrestres. Au Portugal, l'inventaire des proies de la Gambusie a été fait en rizière, où ce poisson utile abonde mais en compagnie d'un nuisible, malencontreusement introduit, l'Écrevisse rouge des marais de Louisiane, *Procambarus clarkii*⁽⁵⁾, contre laquelle on lutte par un produit surfactant. Les Gambusies s'y nourrissent en pleine eau de Copépodes, de Cladocères et de Rotifères, les insectes de la dérive – pucerons, collemboles, imagos de chironomes et d'autres Diptères – constituant un complément ; elles occupent une position intermédiaire dans la chaîne trophique, étant la proie des piscivores⁽⁶⁾. Une étude menée en Espagne – qui ajoute les Hétéroptères à cette liste de proies – confirme que la Gambusie est un prédateur généra-

liste, pas spécialement friand de moustiques.

Les Gambusies sont-elles nuisibles aux poissons locaux ? Quelques cas ont été reportés où une espèce locale a dû être réintroduite, où l'on a trouvé des alevins de poissons indigènes dans leur tube digestif. Aux États-Unis, dans les ruisseaux des montagnes de Santa-Monica, on a retrouvé une forte proportion de têtards d'une reinette (*Hyla regilla*) dans l'estomac de Gambusies qui avaient pourtant beaucoup de moustiques à leur disposition ; mais la reinette demeure abondante.

Les Gambusies, opportunistes, ne consomment les moustiques que s'ils sont relativement nombreux, un mauvais point. En l'absence de cet ennemi de l'homme, elles trouvent facilement leur pitance, un bon point pour leur maintien en forts effectifs. D'une façon générale, en tant qu'agents de lutte, les Gambusies sont jugées efficaces si on les intro-

Le Guppy est plus durable...

Aux Comores, le paludisme, première cause de mortalité, freine considérablement le développement.

"Dans la Grande Comore, il n'y a pas d'eau. Quand il pleut, celle-ci ne reste pas en surface mais disparaît. Le sol est éminemment perméable et la pollution elle-même entretient le paludisme. Les habitants construisent des citernes, collectent l'eau de pluie. Ils font ainsi l'élevage des larves de moustiques qui, adultes, les piqueront le soir et recommenceront le cycle du paludisme.[...] A la Grande Comore, nous avons conseillé la moustiquaire imprégnée et une méthode novatrice : l'utilisation des poissons larvivores (poissons mangeant les larves de moustiques). Ceux-ci, mis dans les citernes, mangent les larves.

Au début, nous avons mis des poissons de l'espèce gambusia, relativement gros, mais les enfants les pêchaient et les faisaient frire. Nous utilisons maintenant les guppys, petits poissons d'aquarium de 3 à 4 centimètres que les gens ont du mal à pêcher. Ils ont une grande capacité de reproduction : la portée est d'environ 100 alvins toutes les trois semaines. La méthode a beaucoup fonctionné dans la Grande Comore. Seule difficulté : les populations nettoient tous les ans leurs citernes en attendant la saison des pluies et donc, en même temps, les poissons.

Extraits d'un discours d'Ahmed Ouledi, lu à www.chez.com/demosolidarites/adiconfindex.html

⁽⁴⁾ On pourra lire "Le moustique, ou comment s'en débarrasser" par Catherine Vincent, *Le Monde* du 24 avril 2002.

⁽⁵⁾ Voir à ce sujet à www.inra.fr/dpenv/laurec11.htm

⁽⁶⁾ Ou "ichtyophages" si l'on bâtit le terme sur des racines grecques

duit avant la pullulation de leur cible et inefficaces contre des populations de moustiques bien installées.

■ ... AVEC DES CONCURRENTS NOMBREUX

Dans la lutte contre les moustiques, la Gambusie est une arme parmi d'autres. Sont disponibles (et à combiner sur le terrain) la lutte chimique (jadis au moyen de DDT, à l'efficacité inégale), la lutte psychique (pièges, dont les pièges animaux), la lutte mécanique (moustiquaires), la lutte environnementale (assèchements, destruction des gîtes larvaires), la lutte physique (produits déposés en surface pour asphyxier les larves), etc. Dans le domaine de la lutte biologique, on emploie couramment des bactéries, *Bacillus thuringiensis* surtout - mais aussi *B. sphaericus* - et l'on poursuit les essais de prédateurs invertébrés (Planaires, Crustacés mais aussi des Hétéroptères Notonectidés, des Odonates et des Coléoptères Dytiscidés), de prédateurs vertébrés (d'autres poissons, comme les *Aphanius*, indigènes d'Europe et un guppy - *Lebistes reticulatus* -, un oiseau - l'Hirondelle noire - et plusieurs chauve-souris), de parasites (Nématodes, Ciliés, champignons)⁽⁷⁾. Signalons tout particulièrement les moustiques *Toxorhynchites* (*Megarhinus*), non hématophages à l'état adulte et aux larves carnivores, dévoreuses de larves de moustiques vecteurs ; ils ont fait l'objet d'essais un peu partout.

⁽⁷⁾ Voir notamment "An overview of Biological Control" par E.T. Schrieber et C. Jones à edis.ifas.ufl.edu/BODY-INO 61



Les gambusies... - Cliché Gilles Monod - INRA

■ UN AUXILIAIRE DE L'ENVIRONNEMENT PROMETTEUR
La Gambusie, on l'a indiqué, est un poisson rustique qui vit bien en aquarium. Pour les écotoxicologues, chargés de suivre le devenir et de mesurer les effets immédiats et différés des substances étrangères dans les écosystèmes, elle constitue un modèle biologique très précieux. Autour de Gilles Monod (INRA Rennes), une équipe étudie, sur ce poisson, la capacité des polluants (des pesticides épanchés sur les champs en Bretagne) à perturber le fonctionnement du système endocrinien (hormonal) des animaux non cibles (y compris *Homo sapiens*). En observant le devenir de populations par rapport à une dynamique bien modélisée. Sans trop se préoccuper du régime entomophage du petit peuple de leurs aquariums... r

Pour en savoir plus...

- Cabral J. A., Mieiro C.L. Marques J. C., 1998. Environmental and biological factors influence the relationship between a predator fish, *Gambusia holbrooki*, and its mainprey in rice fields of the lower Mondego River Valley (Portugal). *Hydrobiologia*, 382, 41-51.
- Crivelli A., Boy V., 1987. The diet of the mosquitofish *Gambusia affinis* (Baird & Girars) (Poeciliidae) in Mediterranean France. *Rev. Ecol (Terre Vie)*, 42, 421-435.
- Goodsell J. A., Kats L. B., 1999. Effect of Introduced Mosquitofish on Pacific Treefrogs and the Role of Alternative Prey. *Conservation Biol.*, 13(4), 921-924.
- Gracia-Berthon E., 1999. Food of introduced mosquitofish : ontogenic diet shift and prey selection. *J. Fish. biol.*, 55, 135-147.
- Ivantsoff W. 1999. Detection of predation on Australian native fishes by *Gambusia holbrooki*. *Mar. Freshwater Res.* 50, 467-468.
- Lim P., Meunier F. J., Keith P., Noël P.Y., 2002. *Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Martinique*. Patrimoines naturels, 51, 120 p.
- Linden A. L., Cech J. J., 1990. Prey selection by mosquitofish (*Gambusia affinis*) in California rice fields : effect of vegetation and prey species. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 6(1), 115 - 120.
- Rupp H. R., 1996. Adverse assessments of *Gambusia affinis* : an alternative view for mosquito control practitioners. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 12(2), 155 -159.
- Mansfield S. Mcardle B.H., 1998. Dietary Composition of *Gambusia affinis* (family Poeciliidae) populations in the northern Waikato region of New Zealand. *N. Z. Journ. mar. freshwater Res.*, 32, 375-383.
- Steffan W. A., 1975. Systematics and biological control potential of *toxorrhynchites* (Diptera : Culicidae). *Mosquito Systematics*, 7(1), 59 - 67.

DÉCÈS

Alain Thierry avait rempli les fonctions de directeur artistique et maquettiste à *Insectes* depuis le premier trimestre 1996, pour le 100^e numéro de la revue. Il avait quitté ses fonctions au début de l'année 2001 pour raison de santé. Il s'est éteint brutalement le 29 mars dernier.
Toute la rédaction tient à lui rendre hommage.