

# CHRONIQUE PISCICOLE

par J. LEMASSON



## PISCICULTURE ET PALUDISME

Dans une communication présentée au 2<sup>e</sup> Symposium sur l'Hydrobiologie et la Pêche en eau douce en Afrique qui s'est tenu à Brazzaville en juillet 1956, le Médecin-Commandant LACAN indiquait avoir trouvé dans des étangs de pisciculture du Moyen-Congo, de nombreuses larves d'Anophèles en particulier d'*A. funestus* et *A. gambiae*, vecteurs certains de paludisme. Pour remédier à cette situation, il préconisait d'associer aux élevages de Tilapia « des élevages » de poissons plus nettement larvivores dont « les habitats en surface et dans les herbes immergées » correspondent aux biotopes larvaires et dont l'élevage « est facile et la reproduction rapide ». Et il recommandait l'emploi de *Gambusia affinis*.

Avant d'examiner la suite qui pourrait être donnée à une telle proposition, il est, je crois, intéressant, de faire un bref historique de l'emploi de poissons spécifiquement larvivores pour la destruction des larves de moustiques.

En 1900, la Commission Américaine de Recherches sur la Fièvre Jaune établit le rôle joué par le *Stegomyia* dans sa transmission. On s'avisait, à la même époque, que de temps immémorial, dans certaines îles des Antilles anglaises indemnes de fièvre jaune, en particulier à la Barbade, les habitants, pour tuer les larves qui grouillaient dans les collections d'eau domestiques : citernes, bassins, etc... y mettaient des petits poissons de la famille des Poeciliidae appelés « millions ». On remarqua que la Barbade était relativement indemne de moustiques en comparaison avec d'autres îles voisines où l'élevage des poissons n'était pas en honneur. C'est ainsi que fut découvert un procédé de lutte contre la fièvre jaune qui rencontra un succès rapide.

La valeur de la méthode, pour la lutte contre le paludisme, apparut par hasard en 1902 à l'occasion d'une campagne de lutte contre la fièvre jaune entreprise à la Havane et dont le succès vis-à-vis de cette dernière maladie fut éclatant. En dépouillant les statistiques médicales, on s'aperçut que le paludisme, considéré comme sans grande importance à la Havane, se trouvait réduit considérablement du fait de la lutte antimoustique. Le nombre de décès attribués au paludisme passa de 151 en 1901 à 33 en 1903.

Les mesures sanitaires qui furent alors mises en œuvre à l'entreprise du Canal de Panama, en dirigeant l'action de façon plus précise contre les larves d'Anophèles en même temps que contre les larves de *Stegomyia*, apportèrent la démonstration de l'efficacité de la prophylaxie antilarvaire du paludisme.

C'est donc en Amérique que la prophylaxie du paludisme par les poissons fut lancée en 1901. Elle n'entra

réellement dans le domaine de la pratique qu'en 1908, grâce à la réalisation d'élevages systématiques de poissons larvivores. Assez rapidement d'ailleurs, ces élevages se limitèrent au seul genre de *Gambusia* (dans lequel les Américains distinguent plusieurs espèces, en particulier *G. affinis* et *G. holbrooki*) qui démontra sa supériorité sur les autres poissons. Il fut utilisé dans les régions les plus variées : en Illinois, en Géorgie, en Californie, aux Antilles, au Mexique, en Equateur, au Nicaragua, à Panama, au Venezuela, au Pérou, etc...

Il semble bien qu'en dehors de l'Amérique, le Dr. J. LEGENDRE fut un des premiers à préconiser dès 1907 à Madagascar, l'utilisation de poissons larvivores. Il étudia, à ce point de vue, diverses espèces locales. Finalement, la Gambusie fut introduite en 1929 et systématiquement répandue par la suite.

En Extrême-Orient, l'intérêt des poissons larvivores fut étudié dans l'Inde à partir de 1909. Dans ce pays et aux Indes Néerlandaises, on utilisa surtout des espèces locales alors que dans d'autres régions comme le Siam, les Philippines ou la Chine, on importa purement et simplement des Gambusies fournies par les soins des organisations sanitaires américaines.

C'est ce qui se passa aussi en Europe. Des Gambusies furent introduites pour la première fois en Espagne en 1921, de là, en France, en Italie, puis dans toute l'Europe méridionale et en Algérie. Avec leur aide, une campagne antipaludique active fut entreprise en Corse à partir de 1926. De Corse, des Gambusies furent envoyées en Egypte puis, de là, à Chypre et en Syrie. Elles ont été répandues un peu partout en Afrique (Sénégal, Congo-Belge, Afrique du Sud), mais il semble que leur emploi dans la lutte antilarvaire ait été assez restreint.

L'utilisation des poissons dans la destruction des moustiques, vecteurs du paludisme, a donc donné lieu à de très nombreuses études. (J'ai pu réunir plus de 300 références bibliographiques à leur sujet) et à des réalisations pratiques importantes, spécialement pendant la période comprise entre les deux guerres mondiales. Depuis la dernière guerre, en effet, la lutte antilarvaire a perdu de l'importance par rapport à d'autres procédés aboutissant à la destruction des insectes parfaits ou à la suppression des réservoirs de virus.

De l'examen des études réalisées, on peut, me semble-t-il, tirer trois conclusions assez nettes :

La première est relative à la supériorité des Gambusies sur toutes les autres espèces essayées là où les conditions écologiques lui laissent la possibilité d'un développement

convenable. (Elles supportent des températures allant de 5 à 33° C. et des PH de 5,5). Si, dans certains cas, d'autres espèces ont donné des résultats comparables, il ne semble pas qu'ils aient jamais été meilleurs.

La seconde est que l'efficacité des poissons larvivores en général et des Gambusies en particulier dans la destruction des larves d'Anophèles dépend essentiellement de deux facteurs :

a) la plus ou moins grande facilité avec laquelle les poissons ont accès aux gîtes larvaires :

b) la présence, l'absence ou l'abondance relative dans les eaux considérées d'aliments utilisables par les Gambusies autres que les larves d'Anophèles.

Dans les eaux complètement dépourvues de végétation, l'action des Gambusies est particulièrement efficace. Au contraire, la végétation horizontale fournissant aux larves des lieux de refuge que les Gambusies ne peuvent pas atteindre, annihiler, suivant sa densité, plus ou moins complètement leur action.

C'est pourquoi tous les Auteurs sont d'accord qu'il est

nécessaire, au préalable, de contrôler la végétation si l'on veut que les poissons puissent jouer leur rôle. C'est parce que cette condition a été remplie que l'on a obtenu, en Istrie par exemple, des résultats particulièrement spectaculaires.

De même, lorsque des larves d'insectes divers, des crustacés ou des organismes planctoniques sont abondants, les Gambusies délaissent plus ou moins les larves d'Anophèles. C'est la raison pour laquelle leur action est particulièrement efficace dans les puits et les réservoirs d'eau artificiels où elles ne disposent pas d'une alimentation variée.

La troisième conclusion est que, malgré les craintes que l'on aurait pu avoir (et que j'avais exprimées moi-même en 1937 lors d'essais d'introduction de ces poissons en Indochine), il ne semble pas que, dans les nombreux pays où elles ont été introduites, les Gambusies aient apporté des perturbations sensibles et néfastes à la faune piscicole autochtone. A Madagascar, elles n'ont pas empêché *Tilapia melanopleura* et le Black Bass de se développer dans des eaux où elles existaient en abondance au moment où ces espèces y ont été introduites.

\* \* \*

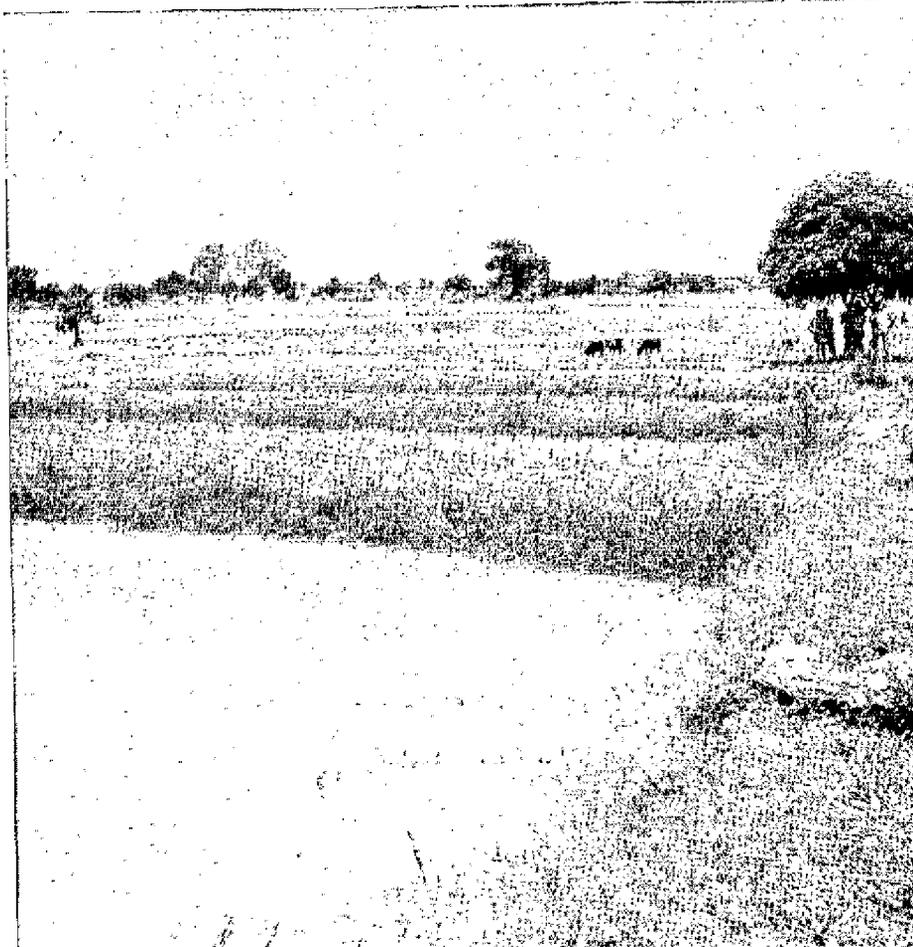
Ceci dit, la lutte contre les larves d'Anophèles dans des étangs de pisciculture se présente dans des conditions un peu particulières. Ce sont des collections d'eau établies dans un but bien déterminé et les impératifs de l'élevage que l'on y poursuit peuvent, suivant les cas, faciliter ou, au contraire, rendre plus difficile la mise en œuvre des méthodes générales de lutte. Les solutions à adopter nécessitent alors une collaboration étroite entre les services de prophylaxie du paludisme et les services piscicoles.

Un exemple instructif est fourni par les « Tambaks », étangs d'eau saumâtre très nombreux sur le littoral de Java où ils occupent une surface voisine de 80.000 ha et dans lesquels se poursuit depuis près de 100 ans une pisciculture extrêmement prospère avec le *Chanos-Chanos*.

Il était bien connu depuis 1906 que les Tambaks pouvaient devenir des gîtes larvaires très dangereux d'*Anophèles sudaicus*, principal vecteur du paludisme à Java et l'endémie palustre, dans certaines villes côtières, était imputée à leur présence dans le voisinage de ces villes.

En 1922, on songea d'abord à supprimer les Tambaks par comblement, mais c'était une solution inacceptable. Autour de Djakarta, il en existait environ 14.000 ha dont le comblement aurait coûté un prix exorbitant. Par ailleurs, on aurait ainsi privé une population importante d'une source d'aliments indispensables. Il fallait trouver autre chose. On s'aperçut, en étudiant la biologie d'*Anopheles sudaicus*, que le principal facteur conditionnant la présence des larves dans les Tambaks était l'existence d'algues vertes à la surface de l'eau. Quand elles sont jeunes, elles flottent en formant un réseau de filaments à mailles lâches entre lesquelles les larves trouvent un refuge leur permettant d'échapper à la voracité d'*Haplocheilichthys panchax* qui existe normalement dans les Tambaks, qui est un bon larvivore mais qui ne peut pénétrer le feutrage des algues.

On songea alors à détruire les algues vertes mais on se trouva, là encore, devant deux difficultés. L'opération aurait entraîné des dépenses considérables et une surveillance constante pour qu'elle soit renouvelée aussi souvent que nécessaire. Par ailleurs, ces algues vertes constituaient la nourriture essentielle du Chanos. En la supprimant, on risquait de diminuer dans d'énormes proportions la production des Tambaks. Il fallait donc trouver à la fois une méthode de destruction facile des algues vertes et une nourriture de remplacement pour le Chanos. Ce qui fut fait, grâce à l'observation minutieuse d'une méthode particulière d'élevage qui était en usage sur la côte orientale de Java. Là, les Tambaks étaient mis



Etang où le développement de la végétation favorise le développement des moustiques (région de Korhogo en Côte d'Ivoire).

Photo J. Lemasson.

à sec une fois par mois, ce qui avait pour double résultat de les débarrasser des algues vertes et de toute végétation aquatique et de favoriser le développement au fond des étangs d'algues bleues vertes, constituant une excellente nourriture pour le Chanos. On entreprit donc d'appliquer cette méthode dans la région de Djakarta en mettant les Tambaks à sec une ou deux fois par mois pendant un temps suffisamment long pour que le soleil puisse tuer les masses de filaments constitués par les algues vertes, les poissons étant conservés pendant ce temps-là dans des fossés creusés sur la périphérie des étangs. Malheureusement on s'aperçut que les sols latéritiques de la région de Djakarta réagissaient à ce traitement de façon très différente de ceux d'argile fertile de l'Est de Java et que les algues bleues vertes ne se développaient pas convenablement ; d'où baisse importante de la production. On arrivait à remédier plus ou moins à cet inconvénient en diminuant les mises à sec, en récoltant la végétation et les algues vertes avant qu'elles atteignent la surface et en les rassemblant en tas sur le fond des étangs pour constituer un

engrais vert. Malheureusement, il était très difficile d'obtenir des pisciculteurs qu'ils appliquent correctement cette nouvelle méthode demandant un travail supplémentaire important et dont le seul bénéfice, à savoir une réduction du paludisme au bout de quelques années, ne leur apparaissait pas clairement.

Mais depuis 1941, l'introduction à Java du *Tilapia mossambica* a fourni une solution beaucoup plus élégante. Il se développe sans difficultés dans les Tambaks et il détruit les algues vertes de façon telle qu'aucune opération de nettoyage n'est plus nécessaire. Il fournit, en outre, une production supplémentaire d'environ 100 kg/ha. La seule condition nécessaire pour qu'il puisse agir efficacement est qu'il dispose d'une profondeur d'eau supérieure à six fois la hauteur de son propre corps, soit, compte tenu de sa taille moyenne, environ 25 cm. Grâce à sa présence, aucun travail supplémentaire, aucune surveillance particulière ne sont nécessaires pour maintenir les Tambaks libres de toute végétation de surface.

\* \* \*

Les observations faites sur la présence de larves d'Anophèles dans les étangs de pisciculture africains sont les suivantes :

D'abord celles du Dr LACAN qui ont provoqué de sa part la communication citée plus haut et qui ont été effectuées aux mois de mai et d'août à Mossendjo dans la région du Niari dans de petits étangs creusés. Les berges de ces derniers sont couvertes de *Paspalum* dont certaines feuilles sont immergées. D'autres observations ont été faites au

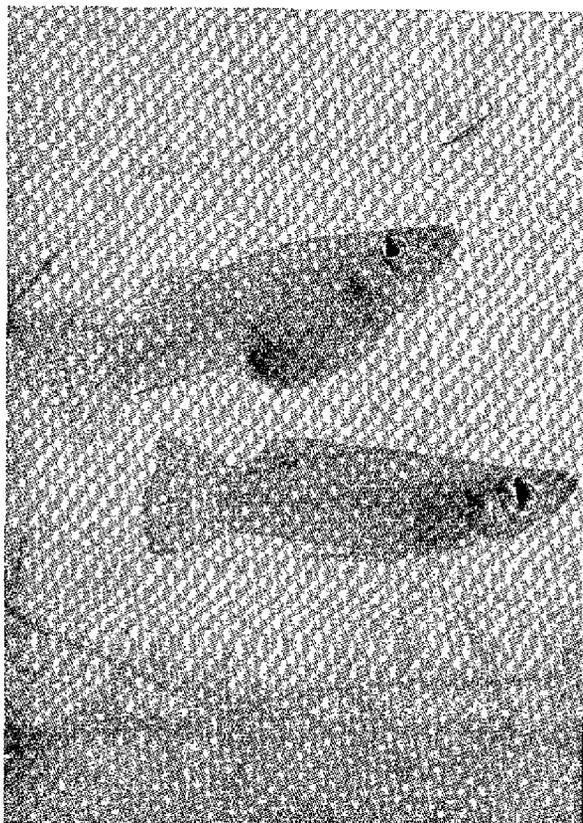
mois de novembre par le Dr LACAN et B. CHARPY dans des étangs du district de Kinkala, présentant des caractéristiques analogues. La plupart renfermaient des gîtes larvaires d'*A. gambiae*, *A. funestus* et *A. moucheti*. Il n'a pas été constaté de différence marquée entre les étangs nourris et ceux qui ne l'étaient pas. On aurait pu penser, cependant, que les feuilles de manioc ou de bananier distribuées comme aliments et qui flottent à la surface de l'eau, étaient susceptibles de favoriser la présence des larves.

Au Cameroun, à l'initiative du Service des Eaux et Forêts, des observations ont été faites par J. MOUCHET et J. GARIOU, entomologistes de l'O. R. S. T. O. M., de juillet à septembre 1956 dans des régions variées, soit de savane, soit de forêt. Il n'a pas été trouvé de larves d'Anophèles dans les étangs en dérivation creusés, à berges en pente raide dépourvues de végétation. Par contre, les étangs de barrages, avec une végétation abondante sur les bords et une queue peu profonde, renferment des larves d'Anophèles, spécialement *A. coustani* et *A. paludis*. *A. gambiae* est plus rare et se rencontre en dehors des étangs (canaux, traces de pas ou de pneumatiques), plutôt que dans les étangs eux-mêmes.

A Madagascar, des observations faites dans diverses régions des plateaux et de la côte Est, par l'I. R. S. M. et par le Service des Eaux et Forêts, ont montré qu'il n'était pas possible de récolter des larves dans les étangs empoisonnés dont tous les coins sont accessibles par le poisson.

Il est bien évident que ces observations demandent à être poursuivies et complétées au besoin par des expérimentations en vue de déterminer les facteurs qui entrent en jeu pour favoriser plus ou moins le développement des larves d'Anophèles. Il est possible que les différences constatées entre les étangs en dérivation creusés du Moyen-Congo et ceux du Cameroun et de Madagascar, résultent en partie de ce que les étangs sont peuplés de façon un peu différente. Alors que *T. melanopleura* domine dans les étangs du Moyen-Congo, c'est *T. macrochir* qui est le plus abondant en général dans ceux du Cameroun. A Madagascar, presque tous les étangs renferment des Gambusies qui s'y développent naturellement. Il ne semble pas faire de doute en tout cas que la végétation plus ou moins immergée joue un rôle très important. Cela confirme tout ce qui a été constaté ailleurs. Le remède le plus simple serait évidemment de veiller à un bon entretien des bords des étangs et à la suppression systématique de toute la végétation qui y pousse et qui est plus ou moins immergée. Malheureusement, il est à craindre que ce soit bien difficile à obtenir des pisciculteurs africains. L'exemple des Tambaks de Java montre que cela n'a pas pu être réalisé en Indonésie. Toutefois, une action dans ce sens auprès des

Un couple de gambusies  
(D'après *Animal Kingdom*. Vol. LX).



pisciculteurs serait sans doute facilitée par le fait que cette herbe coupée sur les bords des étangs pourrait ensuite y être immergée pour servir à l'alimentation de *T. melano-pleura*. Le travail ne serait guère plus important que d'aller récolter dans le voisinage des feuilles de manioc ou de bananier. On objectera que cette végétation répandue à la surface des étangs continuera à constituer des gîtes à larves. On pourrait alors envisager d'organiser les distributions de nourriture, constituée par des végétaux verts provenant ou non du nettoyage des bords, de façon telle que chaque semaine, pendant au moins un ou deux jours, il n'en reste pratiquement plus, flottant à la surface de l'eau. Pendant ce laps de temps, les poissons ne rencontreraient aucun obstacle pour s'attaquer aux larves. Le problème se poserait alors de savoir si les capacités larvivores des *Tilapia*, variables d'ailleurs sans doute suivant les espèces, seraient suffisantes pour nettoyer ainsi périodiquement les étangs des larves d'*Anophèles* qui y naissent et, dans la négative, l'adjonction aux élevages de *Tilapia* d'un poisson larvivateur spécialisé tel que la Gambusie, devrait être envisagée. Une telle méthode, même sans recours aux Gambusies, demanderait malgré tout l'observation d'une discipline stricte et beaucoup de surveillance.

Sa mise en œuvre pourrait être évitée si, dans les condi-

tions habituelles d'entretien des étangs, avec une végétation qui ne forme pas, malgré tout, sur la surface des amas très denses inaccessibles aux poissons de petite taille, les Gambusies se montraient capables de remplir le rôle qu'on attend d'elles. Il suffirait alors de les associer aux *Tilapia* dans les étangs de pisciculture.

Leur élevage ne semble devoir poser aucun problème particulier dans les régions qui nous intéressent. Ce sont des poissons très rustiques qui se reproduisent abondamment sans qu'on ait à prendre à ce sujet aucune disposition spéciale. Dans une population, les mâles sont généralement moins nombreux que les femelles, mais ceci est compensé par le fait qu'une femelle fécondée reste fertile un certain temps et peut fournir des pontes pendant plusieurs mois après séparation d'avec les mâles.

Il conviendrait surtout de déterminer comment évoluent parallèlement des populations associées de Gambusies et de *Tilapia*. Il s'agit, en effet, de savoir si, dans les étangs, compte tenu des conditions pratiques de la pisciculture africaine, on pourrait maintenir une densité de la population de Gambusies suffisante pour qu'elles jouent efficacement leur rôle sans entraîner de répercussions graves dans la production des poissons utilisables pour l'alimentation et sans compliquer la tâche du pisciculteur.

\* \* \*

Mais, à côté de tout ce travail d'observation et d'expérimentation destiné à trouver un remède au danger que peuvent faire courir les étangs de pisciculture dans la propagation du paludisme, il est indispensable de déterminer quelle est l'importance de ce danger. Il est évident que, dans les conditions moyennes des régions où sont établis des étangs de pisciculture, il existe naturellement une multiplicité d'autres gîtes larvaires. Les étangs eux-mêmes sont souvent établis sur des emplacements qui devaient, auparavant, en renfermer. Si la construction d'étangs dans une région donnée n'apporte pas de chan-

gements sensibles dans la situation de l'endémie palustre des populations de cette région, la mise en œuvre de moyens destinés à empêcher le développement des larves dans ces étangs ne se justifiera que dans la mesure où ils ne causeront pas de perturbations trop graves à la production piscicole qui constitue elle-même un bénéfice incontestable pour la nutrition équilibrée et, par conséquent, le maintien en bonne santé de ces populations. C'est d'ailleurs le sentiment du Service de Santé. Une collaboration, qui devrait être fructueuse, est déjà établie entre ce Service et celui des Eaux et Forêts, en vue de l'étude de ces problèmes.

N. D. L. R. — Le lecteur trouvera dans la « Documentation analytique » une rubrique « Pêche et pisciculture ».

