

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XVII

1^{er} MAI 1939

N° 3

MÉMOIRES ORIGINAUX

SUR LA BIOLOGIE DES CULICIDÉS

DU GENRE *MANSONIA* R. BLANCHARD EN INDOCHINE

Par H. GALLIARD

On connaît l'importance très grande des culicides du genre *Mansonia*. En Extrême-Orient, particulièrement, depuis la découverte de *Filaria malayi* par Brug en 1927, on sait que les diverses espèces constituent les principaux vecteurs de cette filaire. Les recherches de Brug et de Rook (1930), Rodenwaldt (1933) à Java, Iyengar (1933, 1938) au Travancore, ont montré leur réceptivité remarquable expérimentale et naturelle. Récemment, Poynton et Hodgkin (1938) l'ont constatée pour les cinq espèces de *Mansonia* existant dans les États Malais.

En 1938, nous avons constaté que l'évolution de *F. malayi* semble se faire normalement chez *M. indiana*, mais nous avons trop peu d'exemplaires à notre disposition, et surtout les malades ayant suffisamment de microfilaires dans le sang sont très rares, de sorte que nous ne pouvons guère tirer de conclusion.

Au Tonkin, nous avons montré que *Mansonia indiana* pouvait permettre l'évolution, dans un petit nombre de cas, il est vrai, de *Wuchereria bancrofti*. Il est fort possible que le rôle pathogène des *Mansonia* soit plus important en Cochinchine et au Cambodge.

On sait qu'en Extrême-Orient, les espèces du genre *Mansonia* appartiennent toutes aux sous-genres *Coquilletidia* Dyar et *Mansonioides* Theobald.

En Indochine, cinq espèces sont actuellement connues. Borel a signalé la présence, en Indochine, de *Mansonia uniformis*, *Mansonia annulifera*.

Au Tonkin, nous avons signalé (1936) la présence d'une troisième espèce de *Mansonia*, *M. indiana* Edwards. Cette espèce avait été déterminée en 1930 par cet auteur parmi des spécimens provenant du Cambodge (Région d'Angkor).

Dans le sous-genre *Coquilletidia*, Borel a signalé *C. crassipes*, mais n'a trouvé qu'un exemplaire après trente mois de recherches. Des espèces de ce genre ne semblent pas exister au Tonkin. Nous en avons trouvé au Cambodge. Cependant ces culicidés sont extrêmement rares et nous n'avons que de vagues données sur leur biologie. Nous n'aurons donc en vue, dans cette note, que les moustiques du sous-genre *Mansonioides*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Il est assez remarquable de constater que, malgré les différences climatiques considérables entre le Nord et le Sud de l'Indochine, les trois espèces connues ici se retrouvent partout, mais de façon très inégale bien entendu. Notons que le Tonkin semble être la limite de distribution géographique de *Mansonioides indianus* et *M. annulifera*. Dans les pays limitrophes, au Kouang-Si particulièrement, on ne les a pas rencontrées, alors que *M. uniformis* semble commune dans plusieurs provinces de Chine (1). Son ère de distribution remonte tout le long de la côte.

Il est remarquable également de constater que *M. indianus*, espèce plutôt tropicale, est l'espèce la plus commune au Tonkin. En Annam, nous n'avons trouvé que des larves dans certaines localités (Nhatrang, Hué) et nous n'avons pu déterminer avec certitude s'il s'agissait de *M. indianus* ou *M. uniformis*. De même, *M. annulifera*, considéré par Borel comme extrêmement rare en Cochinchine, se trouve dans quelques localités au Tonkin et en extrême abondance au Cambodge. Par contre, *M. uniformis*, si abondant en Cochinchine, l'est moins au Cambodge et se trouve rarement au Tonkin.

Mansonia (Mansonioides) indiana Edwards 1930. — Cette espèce a été longtemps confondue avec *M. africanus*. Edwards l'a identifiée d'après des spécimens provenant de Java. Elle est connue aussi

(1) Par contre, les culicidés du genre *Coquilletidia* (*C. aurites*) semblent communs dans certaines localités (Hongkong). *C. crassipes* a été trouvé seulement une fois (Lan Chou Feng, 1938).

aux Indes (Assam, Bengale, Travancore, Burma), au Cambodge, Angkor (F.-W. Edwards).

Au Tonkin, c'est l'espèce que nous avons le plus communément rencontrée. Nous l'avons capturée occasionnellement dans les habitations d'Hanoï de mai à septembre, mais elle représente une proportion infime des culicidés domestiques.

En Annam, nous n'avons rencontré que ses larves. En Cochinchine, elle doit être extrêmement rare, elle n'a pas été signalée par Borel, même sous le nom de *M. africana*. Au Cambodge, à Angkor, nous n'avons capturé que deux exemplaires mâles.

Mansonia (Mansonioides) uniformis Theobald. — Cette espèce est peu abondante au Tonkin. Nous ne l'avons jamais trouvée à l'état adulte, mais obtenue seulement par élevage.

Elle est rare également dans le Nord Annam, mais on commence à la trouver en assez grande abondance au Sud de Tourane. En Cochinchine, elle est, d'après Borel, « un moustique très commun particulièrement désagréable par l'insistance et la continuité de ses attaques ». Nous l'avons trouvée également au Cambodge, à Phnom-Penh et à Angkor (septembre), mais elle y est beaucoup moins commune qu'en Cochinchine.

Mansonia (Mansonioides) annulifera (1). — Cette espèce est trouvée assez communément à l'état larvaire au Tonkin. Sous cette forme, elle présente des caractères distinctifs assez nets qui permettent de ne pas la confondre avec les deux autres espèces. Nous n'avons trouvé, par contre, que deux adultes femelles dans les habitations. Nous ne l'avons pas rencontrée en Annam. Borel n'a trouvé qu'un exemplaire femelle au cours de nombreuses recherches en Cochinchine.

Par contre, *M. annulifera* pullule au Cambodge, à Phnom-Penh et surtout à Siem-Réap où elle est, en septembre, le principal culicidé domestique (60 pour 100 des culicidés capturés). Elle est aussi agressive que *M. uniformis*.

EVOLUTION ET BIOLOGIE

C'est surtout à l'état larvaire que l'étude des espèces du sous-genre *Mansonioides* présente de l'intérêt.

On sait que les *Mansonia*, sous forme de larve et de nymphe, respirent l'air qui circule dans les racines, et parfois les tiges et les

(1) C'est par erreur que nous avons écrit *M. annulipes* au lieu de *M. annulifera* dans une note parue en 1937. *C.R. Soc. Biol.*, CXXV, 1937, p. 491.

feuilles des plantes aquatiques. Elles présentent un système respiratoire spécial qu'elles implantent dans ces racines. Les larves de certaines espèces sont très faciles à trouver, à certaines époques de l'année, dans d'autres cas, elles sont introuvables, malgré le nombre immense d'adultes existant au même moment, comme cela a été signalé par plusieurs auteurs, en particulier en Afrique. C'est ainsi que *M. africana* et *M. uniformis* ont des larves introuvables suivant les uns, communes suivant les autres.

Pour les espèces asiatiques, certaines larves sont connues et décrites. Mais, à moins d'avoir des larves au 4^e stade, l'élevage est difficile. Enfin, pour certaines espèces, la larve n'a jamais été trouvée. Ainsi, dans l'Archipel Malais, les larves *M. papuensis*, *M. annulatus*, *M. annulipes (longipalpis)*, sont inconnues (Bonne-Webster). Aux Indes, il en est de même pour *M. annulipes* (Barraud) ; de même, aux Etats Malais, pour *M. annulatus*. Par contre, d'après Poynton et Hodgkin (1938), la larve de *M. longipalpis* a été trouvée, mais en quantité insuffisante, associée avec celle de *M. uniformis*, pour qu'il soit possible de dire quels sont les gîtes larvaires particuliers de cette espèce.

En somme, on connaît les larves de trois espèces seulement, *M. uniformis*, *M. indianus* et *M. annulifera*, en raison de leur biologie. Ce sont ces espèces qui vivent accrochées aux racines des plantes aquatiques. Pour les autres, elles vivent probablement dans la boue, à une profondeur variable. Il en est de même pour les larves du sous-genre *Coquilletidia*, qui sont pratiquement impossibles à trouver et dont la plupart sont encore inconnues.

Quoi qu'il en soit, ce sont les trois espèces précitées qui existent en Indochine. Il est probable que leur biologie est identique, à peu de chose près, et on les trouve dans des gîtes identiques. Mais au Tonkin, *M. indianus* et *M. annulifera* étant les plus communes, c'est surtout leur évolution que nous avons étudiée.

On sait que les diverses espèces de *Mansonia* pondent principalement sur la partie immergée des feuilles de *Pistia stratiotes*. Larves et nymphes se développent également aux dépens de cette plante dans toute la région intertropicale.

En 1936, nous avons cherché à déterminer la nature des gîtes larvaires au Tonkin ; mais malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu trouver que tout à fait exceptionnellement les pontes et les larves sur les feuilles ou racines de *Pistia*. Par contre, nous trouvons très facilement les larves de *M. indianus* et *M. annulifera* sur les racines de *Pontederia (Eichornia) crassipes* (Fig.). Ce fait semble d'ailleurs assez paradoxal, car on sait que les *Pistia* sont cul-

livées dans les mares situées dans l'enceinte des villages, à proximité des étables à buffles et des habitations humaines. Or, nous avons trouvé des larves dans des gîtes à *Pontederia*, très éloignés de toute habitation humaine. Il s'agit donc, non pas d'un hasard, mais d'un choix de gîte de ponte nettement déterminé (1).

En 1937, J. Bonne-Webster a signalé qu'à Batavia également, les larves de *Mansonia annulifera* et *M. uniformis* se développaient surtout sur les racines d'*Eichornia crassipes*.



FIG. — *Eichhornia (Pontederia) crassipes*

Poynton et Hodgkin (1938) ont signalé des larves sur racines de *Eichornia crassipes*, *Ipomea reptans*, *Isachne australis*.

Cependant, des recherches récentes de Iyengar (1938) aux Indes (Travancore) ont montré le rôle absolument spécifique de *Pistia* dans certaines régions et certains climats. Cet auteur n'a jamais trouvé, dans la nature, de pontes et larves de *Mansonioides* sur d'autres plantes que *Pistia*. Dans les mares d'où l'on retirait toutes les plantes de cette espèce, les larves se fixaient momentanément sur les racines d'*Utricularia*, mais 48 heures après, elles avaient complètement disparu. L'auteur en déduit que la présence de *Pistia* est essentielle pour la reproduction des *Mansonioides*.

En réalité, c'est certainement une question de latitude. Ainsi,

(1) Par contre, nous avons trouvé très fréquemment des larves de *Ficalbia hybrida* fixées aux racines de *Pistia*.

en dehors du Tonkin, quand on descend vers le Sud, il semble que la fixation des larves de *Mansonia* sur les racines de *Pistia* soit plus fréquente. En Cochinchine, près de la frontière du Cambodge, nous n'avons trouvé des larves d'une espèce indéterminée (*M. indiana* ou *uniformis*) que sur cette plante. Au Cambodge, c'est également fréquent, bien que nous ayons trouvé à Angkor un certain nombre des larves de *M. annulifera* fixées sur des racines d'*Eichornia crassipes*.

Enfin, contrairement à ce qu'a observé Iyengar, la putréfaction végétale ne nous semble pas indispensable au développement des larves de *Mansonia*.

PONTE DES *Mansonia*

Au Tonkin, nous n'avons vu que tout à fait exceptionnellement des pontes sur les feuilles de *Pistia*. De même, nous n'en avons jamais trouvé sur *Pontederia*, bien que, dans certains gîtes, les larves, très nombreuses, fussent accrochées aux racines de cette plante.

Expérimentalement, les femelles de *M. indiana*, qui pondent facilement sur toutes les plantes mises à leur disposition, surtout sur *Pistia* et *Salvinia natans*, refusaient de pondre quand elles n'avaient que *Pontederia*.

Nous avons donc cherché, dans les mares à *Pontederia*, une autre plante qui devait être nécessairement plus favorable à la ponte. Nous avons pu constater, en effet, l'existence de très nombreuses pontes de *M. indianus* et *M. annulifera* sur les feuilles de *Salvinia natans*.

De même que, pour les larves, nous avons trouvé, en descendant vers le Sud, de plus en plus souvent des pontes déposées sous les feuilles de *Pistia*. Dans la région de Siem-Réap et d'Angkor, nous n'avons pu, malgré le nombre des larves et des adultes de *M. annulifera*, déterminer quelle était la plante la plus favorable à la ponte.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

Expérimentalement, l'étude des *Mansonioides* se heurte à de grandes difficultés du fait de leur habitat et de leur biologie. Il est difficile de conserver des plantes dans les aquariums, les larves et les nymphes refusent souvent de se fixer, et meurent sur place sur les plantes entrant en décomposition, plutôt que de chercher à se fixer sur des racines plus fraîches. L'accouplement a toujours lieu dans des cages du type Roubaud, de 30 cm. × 40 cm. × 45 cm. environ.

Nous avons toujours pu obtenir facilement la ponte de femelles gorgées au laboratoire. Les plantes sur lesquelles *M. indianus* et *M. annulifera* déposent le plus facilement leurs œufs sont *Pistia stratiotes* et *Salvinia natans*. Malgré tous nos essais, nous n'avons jamais pu faire pondre les femelles de ces deux espèces sur *Eichornia crassipes*. Nous avons signalé que c'est en partant de ces données, et du fait que, dans les gîtes naturels, nous ne trouvions jamais de ponte sur *Eichornia crassipes*, que nous avons recherché dans ces gîtes si une autre plante pouvait être plus favorable à la ponte. Nous avons trouvé, en effet, de nombreux œufs sur les feuilles de *Salvinia natans*.

Les faits expérimentaux sont d'ailleurs certainement variables suivant les localités ; à Java, Rodenwaldt (1934) n'a réussi à faire pondre des femelles de *Mansonioides* qu'en présence de *Pistia* ; aucune autre plante ne semblait favorable. De même, Iyengar au Travancore (1938) a constaté que, expérimentalement, aucune ponte de *Mansonia* ne pouvait être obtenue en l'absence de *Pistia*, non plus que sur l'eau. Des essais furent faits avec *Utricularia*, *Hydrilla*, *Ceratophyllum*, *Eichornia*, *Lemna minor*. Seule *Lemna polyrhiza* fait exception, mais les pontes y sont peu nombreuses.

En dehors de la ponte, nous avons pu obtenir des éclosions et des larves primaires ont mué, mais avec de grandes difficultés et à condition de filtrer suffisamment l'eau, de façon à supprimer les arthropodes qui font disparaître très rapidement les petites larves. L'introduction d'une substance alimentaire quelconque entraîne la putréfaction rapide de l'eau et la mort des larves. Nous n'avons jamais réussi à faire passer les larves du 2^e au 3^e stade.

Par contre, en partant de larves au 3^e stade récoltées dans les gîtes naturels, nous avons toujours pu obtenir les larves au 4^e stade, les nymphes et des adultes. Cela varie d'ailleurs avec les plantes utilisées : avec *Pistia* et *Pontederia*, c'est chose facile ; avec *Salvinia natans*, *Trapa bicornis* et *Azolla pinnata*, il est difficile d'obtenir plus qu'une mue ou que la fixation momentanée de la nymphe et l'éclosion de l'adulte. Ces plantes se décomposent, en effet, assez rapidement et les larves ne les abandonnent pas pour passer sur les racines d'une autre, mais meurent sur place.

Notons que les transformations successives jusqu'au stade imago que nous avons si souvent et facilement obtenues n'ont jamais été vues par Rodenwaldt avec les races locales de Java.

Notons également les différences considérables entre la biologie des larves de *M. indianus*, au Tonkin, par exemple, et *M. (Coquilletidia) richiardii*, qui est le seul représentant du genre dans une

grande partie de la région paléarctique et que nous avons pu étudier en 1934. Avec des larves provenant des environs de Paris, nous avons pu obtenir la transformation de presque toutes les larves en nymphes, mais jamais aucune éclosion. De nombreuses nymphes récoltées dans le gîte n'ont jamais pu se fixer sur les racines d'aucune plante, ni venir flotter à la surface, comme le cas peut se présenter pour celle de *M. indianus* quand elle n'a pas de racines à sa disposition (1).

*
**

Nous avons observé des faits assez curieux avec un lot de larves de *M. indianus* récoltées au mois de juin 1936, et montrant que les larves et les nymphes peuvent parfois se développer et se transformer sans l'aide d'aucune plante.

Quatre larves au 4^e stade, mises dans un cristalliseur avec de l'eau du gîte, mais sans plantes, se sont transformées en nymphes qui ont flotté immédiatement à la surface et qui ont toutes donné naissance à des imagos. Quatre autres larves ont été mises dans l'eau distillée. Cinq nymphes étaient formées le 20 juin et ont éclou le 23, les autres nymphes le 21 et ont donné des adultes le 25.

Une nymphe, dès sa formation, le 23 juin, s'est fixée sur une feuille de *Lemna* desséchée et flottant sur l'eau ; elle s'est détachée le 25 et a éclou le 26.

Ces nymphes libres ont donc mis 3 à 4 jours à se transformer en adultes. A la température de cette époque, les nymphes, se développant normalement sur les racines des plantes, mettaient à peu près le même temps, 3 jours en tout : 48 heures de fixation, puis flottant à la surface de l'eau, 19 à 24 heures.

Nous avons pu constater qu'il n'existait aucune différence entre la structure des appendices respiratoires des nymphes qui s'étaient fixées normalement sur les racines de plantes et celles qui s'étaient développées librement à la surface de l'eau. Il y a donc, ici encore, une différence notable entre les nymphes de *Mansonioides* et celles de *M. (Coquilletidia) richiardii* : Edwards a montré que la nymphe

(1) Notons aussi la différence considérable qu'il y a entre la structure du système trachéal de la larve de *M. richiardii* et celle de *M. indianus* par exemple. La première présente de larges organes ou vessies respiratoires rattachées par leur pôle inférieur aux troncs trachéaux principaux (Wesenberg Lund 1918) et servant peut-être de réservoirs à oxygène (Edwards). Ces organes manquent complètement chez les trois espèces du genre *Mansonioides* que nous connaissons ici.

de cette espèce, pour se libérer, brise ses appendices respiratoires au niveau d'un point faible de la chitine et en laisse les extrémités enfoncées dans la racine sur laquelle elle était fixée.

RÉSUMÉ

En Indochine, trois espèces de *Mansonioides* ont été décrites : *M. indianus*, *M. annulifera* et *M. uniformis*.

Au Tonkin, *M. indianus* semble prédominer nettement, tandis que *M. uniformis* qui est pourtant la seule espèce connue dans les provinces chinoises limitrophes du Tonkin, est rare. En Cochinchine, *M. uniformis* est très commun, *M. indiana* inexistant. *M. annulifera* y est considéré comme très rare, mais, par contre, au Cambodge, elle prédomine nettement sur les deux autres espèces.

Au Tonkin, contrairement à ce qui s'observe généralement dans la région tropicale, les larves de *Mansonioides* ne sont trouvées que tout à fait exceptionnellement sur les racines de *Pistia stratiotes*. La plante d'élection est ici *Eichhornia crassipes* pour les larves et les pontes se trouvent surtout sur les parties immergées des feuilles de *Salvinia natans*. Par contre, dans le Sud, Cochinchine et Cambodge, la fixation des larves et la ponte se font beaucoup plus fréquemment sur *Pistia stratiotes*.

Expérimentalement, les femelles pondent toujours quand on met à leur disposition *Pistia stratiotes* et *Salvinia natans*, mais on n'obtient aucun résultat avec *Eichhornia crassipes*.

L'élevage complet n'a pu être obtenu ; mais en partant de larves au 3^e stade, on obtient facilement des nymphes et des adultes.

Avec un certain nombre de larves au 4^e stade, on a obtenu la transformation de la larve en nymphe et de la nymphe en imago dans l'eau distillée, dépourvue de toute végétation. Les formes larvaires de *Mansonioides* semblent donc, dans certaines circonstances, pouvoir se développer en respirant directement à la surface de l'eau.

BIBLIOGRAPHIE

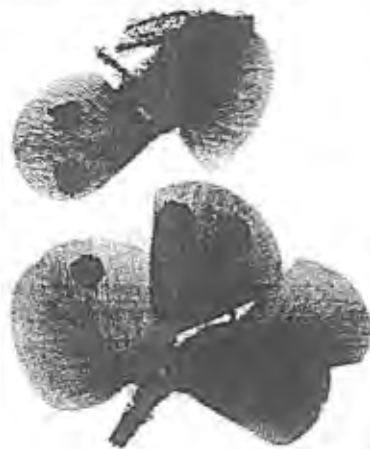
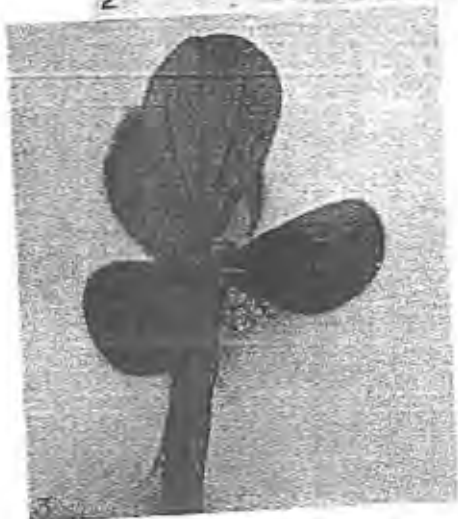
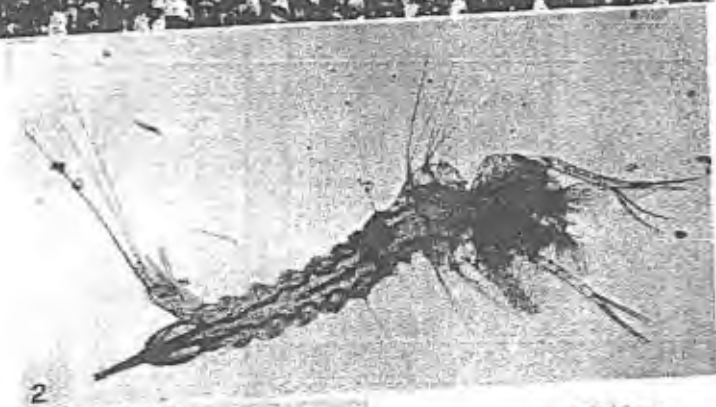
- BONNE-WEBSTER (J.). — Een nieuwe gastheerplant voor de larve van *Mansonia* (*Mansonioides*) *uniformis*. *Geneesk. Tijds. v. ned. Ind.*, XVII, 1937, p. 1055.
- BOREL. — *Les moustiques de la Cochinchine et du Sud-Annam*. Paris, Masson et Cie, 1930.
- BRUG (S. L.) et DE ROOK. — Filariasis in Nederlandsch Indie II. De overbrenging van *Filaria malayi*. *Geneesk. Tijdschr. Ned. Indie*, XIX, 1930, 451.

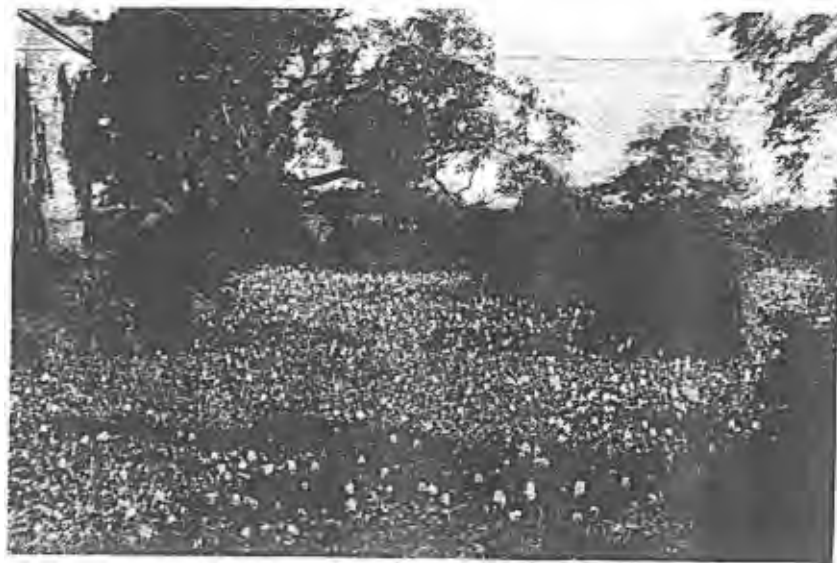
- EDWARDS (F. W.). — Mosquito notes. X. *Bull. of entom. res.*, XXI, 1930, p. 541.
 — The larva and pupa of *Tæniorhynchus richiardii*. *Entom. month. magaz.*, V, 1919, p. 83.
- FENG (Lan-Chou). — A critical review of literature regarding the records of mosquitoes in China. *Peking Nat. hist. Bull.*, XII, 1938, p. 169 et 285.
- GALLIARD (H.). — Notes sur la biologie et l'anatomie de la larve de *Tæniorhynchus richiardii* Ficalbi. *Ann. Parasit.*, XII, 1934, p. 465.
 — Ponte et évolution larvaire de *Mansonioides indiana* et *M. annulifer* dans le Delta du Tonkin. *C.R. Soc. Biol.*, CXXV, p. 491.
 — Infestation expérimentale de *Mansonia indiana* avec les embryons de la filaire de Bancroft au Tonkin. *Ann. Parasit.*, XIV, 1936, p. 495.
- IYENGAR (M. O. T.). — Studies on the epidemiology of filariasis in Travancore. *Ind. Med. res. Memoirs*, n° 30, 1938.
 — Filariasis in North Travancore. *Ind. Journ. Med. res.*, XX, 1932, p. 671.
- POYNTON (J. O.) et HODGKIN (E. P.). — Endemic filariasis in the federated Malay States. *Bull. Inst. for med. res. Fed. Malay States (Kuala Lumpur)*, 1938, n° 1.
- RODENWALDT (E.). — *Filaria malayi* in delta des Scrajjoc. II. *Meded. Dienst. d. Volksgezondheid in Ned. Ind.*, XXIII, 1934, p. 21.
- WESENBERG-LUND. — Anatomical description of the larva of *Mansonia richiardii* found in Danish freshwaters. *Stertryk. of Vidensk. medd. fra Dansk naturhist. Foren.*, LXIX, 1918, p. 277.

Laboratoire de Parasitologie de l'École de médecine (Hanoi)

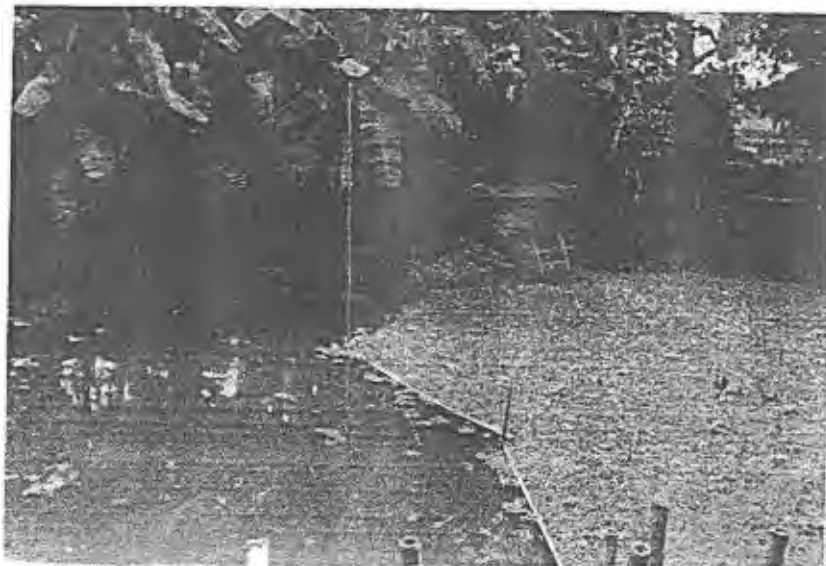
EXPLICATION DES PLANCHES XIII et XIV

- FIG. 1. — Gîte à *Eichhornia crassipes* : défavorable probablement en raison de son exposition au soleil.
- FIG. 2. — Larve primaire de *Mansonioides indicus*.
- FIG. 3. — Ponte obtenue expérimentalement sur *Pistia stratiotes*.
- FIG. 4. — Pontes naturelles de *Mansonioides indianus* et *M. annulifer* sur *Salvinia natans*.
- FIG. 5. — Gîte à *Eichhornia* et à *Salvinia ratans* : très favorable.
- FIG. 6. — Mare à *Pistia stratiotes* dans un village du Tonkin.
-





5



6