

03 C 2, B, Y Ent. No. 1

Imprimé avec le périodique *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*.  
Extrait du tome 50, n° 6, Novembre-Décembre 1957 (pages 945 à 957).

---

**ÉCOLOGIE LARVAIRE  
DE QUELQUES ESPÈCES DE CULICIDÉS  
DANS LA RÉGION DE YAOUNDÉ (SUD-CAMEROUN)**

Par J. M. DOBY et J. MOUCHET (\*)

**1° CARACTÈRES PHYSICO-CHIMIQUES DES GÎTES LARVAIRES**

Pendant une période de trois mois (mi-juillet à mi-octobre 1955), nous avons pu effectuer, dans la région de Yaoundé (Cameroun), un certain nombre d'observations concernant l'écologie larvaire de plusieurs espèces de culicidés fréquentes à ce moment de l'année.

Cette région du Sud-Cameroun est essentiellement une zone de forêt équatoriale, en grande partie remplacée par la forêt secon-

*Anopheles (N.) smithi* var. *rageau* Mattingly et Adam; *Culex (C.) fatigans* Wiedemann; *Culex (C.) tritæniorhynchus* Giles; *Uranotænia (U.) balfouri* Theobald; *Culex (C.) pruina* var. *eschirasi* Galliard.

Le nombre d'observations concernant chacune de ces espèces est noté dans le tableau ci-joint (tableau I). Nous avons, en outre, eu l'occasion de rencontrer de nombreuses autres espèces, mais une ou deux fois seulement. Aussi les passerons-nous ici sous silence. Il est à noter que certaines espèces, pourtant relativement fréquentes, comme le redoutable *Anopheles gambiæ*, ne figurent pas sur cette liste. C'est que les prélèvements furent effectués de mi-juillet à mi-octobre, période de sécheresse pendant laquelle, dans la région étudiée, *Anopheles gambiæ*, par exemple, ne se rencontre pratiquement pas à l'état larvaire (dans la seconde partie de ce travail, nous donnerons un certain nombre d'observations faites par ailleurs sur l'écologie larvaire de cette espèce en période de pluies).

Pour chacune des stations, nous avons relevé les mêmes caractères que ceux que l'un de nous relève habituellement pour l'étude écologique des culicidés français, c'est-à-dire : altitude, type de gîte, importance de la végétation, degré d'ensoleillement, réaction de l'eau, oxygène dissous, matières organiques dissoutes, ammoniacque et nitrites, calcium, magnésium et degré hydrotimétrique, chlorures (\*).

Nous avons été amenés toutefois à ne pas faire figurer ici un certain nombre de nos relevés et dosages. En effet :

— en ce qui concerne les relevés d'altitude : toutes nos stations, localisées dans un rayon de 50 km. environ autour de Yaoundé, étaient situées entre 650 et 900 m., c'est-à-dire à une altitude trop uniforme pour qu'une différence soit significative.

— en ce qui concerne le calcium, le magnésium, le degré hydrotimétrique et les chlorures : tous les dosages effectués montrent l'extrême pauvreté des eaux étudiées en calcium (0 à 40 mg./l., dosé au Complexon III en présence de murexide), en magnésium

l'on se reporte aux observations particulièrement homogènes que nous avons pu faire les concernant.

Une remarque analogue s'impose en ce qui concerne les espèces du groupe *annulioris* et *decens*. N'ayant pu effectuer d'élevages dans la grande majorité des cas, nous rassemblons en effet ici un certain nombre d'espèces indifférenciables à l'état larvaire.

Nous remercions à cette occasion M. J. HAMON qui a eu l'amabilité d'examiner une partie de notre matériel.

(\*) Nous remercions très vivement M. SUZINI, de l'Institut de Recherches du Cameroun, qui a eu l'obligeance de mettre à notre disposition local et matériel, nous permettant ainsi l'étude chimique de nos stations.

TABLEAU I

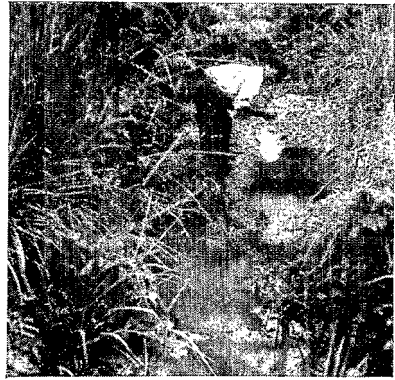
## Facteurs écologiques des gîtes étudiés.

Espèces	Nombre de gîtes	Végétation		Ensoleillement		Alcalimétrie (en cm <sup>3</sup> de SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> N/100 par litre)		Oxygène (en mg. par litre)		Matières organiques (en mg. par litre)		Ammoniaque	
		limites	moyenne	limites	moyenne	limites	moyenne	limites	moyenne	limites	moyenne	limites	moyenne
<i>Anopheles coustani</i>	17	0 à 5	2,2	0 à 4	2,0	32 à 180	56,7	1 à 10,5	6,1	2,8 à 8,5	6,3	0 à 4	0,5
<i>Anopheles obscurus</i>	7	2 à 5	3,0	0 à 4	1,7	27 à 180	65,4	1 à 9	5,6	2,8 à 23	8,8	0 à 4	1,2
<i>Anopheles smithi</i> var. <i>rageai</i>	5	0 à 5	1,8	1 à 4	1,8	15 à 35	24,2	1,25 à 7,5	4,15	2,6 à 7,6	4,9	0 à 2	0,4
<i>Uranotæniā balfouri</i>	4	0 à 4	1,25	1 à 2	1,25	29 à 36	32,2	1 à 3	1,75	7,5 à 22,5	18,5	traces à 1	0,75
<i>Culex annulioris</i>	5	confervales		1 à 3	2,4	30 à 100	54,0	0,5 à 13,5	7,50	4,5 à 9,5	6,9	0 à traces	0,1
<i>Culex tigripes</i>	10	0 à 2	0,3	3 à 5	3,6	18 à 1.200	264,5	0 à 5	2,2	3,1 à 80	23,7	0 à 5	2,4
<i>Culex ingrani</i>	8	0 à 4	1,0	1 à 4	2,6	15 à 140	53,5	0 à 6,5	3,0	2,1 à 23	9,9	0 à 3	0,8
<i>Culex duttoni</i>	6	0 à 1	0,2	1 à 5	3,0	104 à 1.870	513,7	0 à 1	0,25	8 à 110	37,9	traces à 5	2,0
<i>Culex fatigans</i>	4	0 à 1	0,5	0 à 4	2,25	27 à 1.030	602,2	0 à 2	0,5	17 à 38,4	29,05	traces à 5	3,1
<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	4	0 à 1	0,25	1 à 3	2,25	33 à 490	296,0	0 à 0,5	0,1	23 à 42,8	30,45	traces à 4	2,4
<i>Culex perfuscus</i>	12	0 à 4	1,0	1 à 5	2,8	23 à 490	109,9	0 à 8,5	2,5	5 à 80	25,7	traces à 5	1,6
<i>Culex decens</i>	8	0 à 4	1,1	1 à 3	1,75	29 à 220	79,7	0 à 5	1,75	9 à 80	26,9	traces à 5	1,4
<i>Culex pruina</i>	3	0	0,0	3 à 5	4,3	220 à 1.200	598,3	0 à 5	2,7	6,9 à 80	45,6	2 à 5	4,0

¶ Remarque : Les chiffres moyens sont donnés avec réserve et à titre indicatif. Il faut tenir compte en effet du petit nombre d'observations concernant certaines de ces espèces.

(0 à 20 mg./l., dosé au Complexon III en présence de noir d'ériochrome) et en chlorures (0 à 30 mg./l., dosés au nitrate d'argent en présence de bichromate de potassium). Les différences nous semblent trop peu marquées pour être significatives.

— en ce qui concerne les nitrites (recherchés au réactif de Griess) : la vitesse de leur apparition dans une eau riche en matières organiques est extrêmement variable. Leur présence peut ainsi correspondre aussi bien à une pollution récente qu'à une très ancienne. Au contraire, l'apparition de l'ammoniaque, au cours des processus de fermentation, nous semble, en règle générale, presque



en végétation et le degré d'ensoleillement, les gîtes les plus encombrés de plantes, surtout dressées, étant les moins ensoleillés. Toutefois, il existe des gîtes très anfractueux, à bord surélevés, de surface très réduite, qui constituent des biotopes d'ombre, bien que totalement dépourvus de végétation.

Il est évident qu'une telle attribution de coefficient, dépendant entièrement de l'appréciation de l'observateur, ne saurait avoir la rigueur d'un dosage. Toutefois, elle prend toute sa valeur lorsque c'est toujours le même observateur qui fait le relevé.

### 2) *Réaction de l'eau.*

Au début de notre prospection, nous faisons, sur place, la mesure du pH aux papiers indicateurs Merck. Toutefois, ayant eu l'occasion de relever certaines discordances entre les chiffres ainsi obtenus et ceux obtenus au laboratoire, au pH-mètre électrique, nous avons abandonné cette mesure, nous limitant au seul dosage alcalimétrique (par  $\text{SO}_4\text{H}_2$  N/100 en présence d'hélianthine).

Il existe d'ailleurs une certaine relation entre les chiffres du pH et ceux du dosage alcalimétrique, un chiffre alcalimétrique (exprimé en centimètres cubes de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  N/100 par litre) de 40 à 60 correspondant sensiblement à la neutralité, du moins selon nos constatations et dans les conditions où nous avons opéré (\*).

### 3) *L'oxygène dissous.*

Nous l'avons dosé avec l'appareil de NICLOUX, par la méthode de WINKLER.

### 4) *Les matières organiques dissoutes.*

Elles furent dosées par oxydation permanganique en milieu alcalin.

### 5) *L'ammoniaque.*

Nous nous sommes contentés d'en faire simplement la recherche (au réactif de NESSLER) et non un dosage précis. Suivant l'intensité de la réaction, nous avons attribué à chaque gîte un coefficient allant de 0 (absence) à 5 (Tr. = traces).

Les résultats de ces relevés et dosages (plus de 700) sont donnés dans les tableaux I, II et III. Dans le tableau I figurent, pour chaque facteur écologique, les limites entre lesquelles varient nos chiffres et la moyenne. Dans les tableaux II et III figure le nombre d'observations en fonction des chiffres obtenus. Dans le tableau IV est donnée la fréquence des espèces dans les divers types de gîtes.

(\*) Toutefois, un chiffre élevé n'implique pas pour autant obligatoirement une eau fortement alcaline. Un tel chiffre peut en effet correspondre :

- soit à une alcalinité vraie élevée ;
- soit à un pouvoir tampon important.



Il est bien évident qu'il existe un lien certain entre les divers facteurs écologiques que nous étudions ici. En effet, une eau riche en matières organiques fermente facilement. Cette fermentation, utilisant l'oxygène dissous, en amène la chute du taux. Concurrément, l'ammoniaque (et plus tardivement les produits de son oxyda-

TABLEAU III

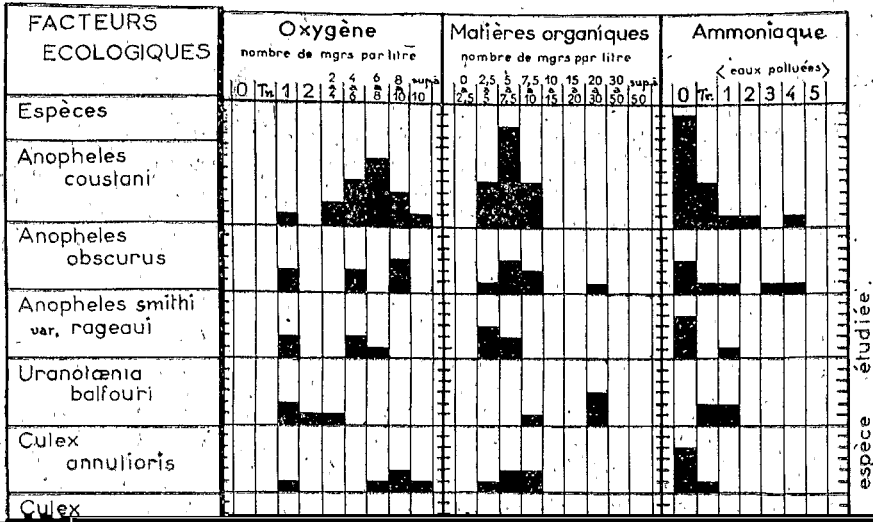




TABLEAU IV

Répartition et fréquence des diverses espèces dans les types de gîtes larvaires étudiés.

Espèces	Etangs Carrières Mares	Marais encombrés de végétation	Bords de marigots	Petits ruisseaux Déversoirs. Écoulements herbeux	Sentiers de forêts inondés	Vasques et creux rocheux	Petits trous herbeux	Flaques boueuses Ornières de route	Trous de pré- lèvement de terre ou sable	Trous à manioc (*)	Caniveaux Egouts Fossés	Cuves en ciment
<i>Anopheles costani</i> . . .	6	3	4	4								
<i>Anopheles obscurus</i> . . .		4	I	I	I							
<i>Anopheles smithi</i> var. <i>rageaui</i> . . . . .				I		I	3					
<i>Uranotænia balfouri</i> . . .					I		I	I	I			
<i>Culex annulioris</i> . . . .	3	I		I								
<i>Culex tigripes</i> . . . . .						I	3	2	3	I		
<i>Culex ingrani</i> . . . . .					I		I	I	5			
<i>Culex duttonii</i> . . . . .								3			3	
<i>Culex fatigans</i> . . . . .							I		I		I	I
<i>Culex tritaeniorhynchus</i> . . . . .		I					3					
<i>Culex perfuscus</i> . . . . .		2	I				3	2	3	I		
<i>Culex decens</i> . . . . .		2			I		2	I	I	I		
<i>Culex pruina</i> . . . . .								2		I		

(\*) Les trous à manioc sont creusés généralement dans les berges des marigots et communiquent avec le courant. Les autochtones y mettent à ramollir et à fermenter les racines de manioc. Aussi, en dépit d'un léger écoulement possible, l'eau de ces trous est-elle souvent très riche en matières organiques dissoutes et en produits résultant de la fermentation.

tion) fait son apparition; l'alcalinité d'un tel milieu augmente alors souvent rapidement (\*). La raréfaction de l'oxygène et la présence de corps ammoniacaux amènent la mort de la végétation immergée et, en partie, des végétations flottante et dressée, et, indirectement, une augmentation du degré d'ensoleillement.

Les types de gîtes varient donc le plus souvent entre deux types extrêmes : d'une part, un biotope ombré, à végétation abondante, à réaction acide ou neutre, riche en oxygène, pauvre en matières organiques dissoutes et ne présentant pas d'ammoniaque; d'autre part; un biotope très ensoleillé, sans végétation, à réaction nettement alcaline, très pauvre ou même privé d'oxygène, très riche en matières organiques et en produits de leur dégradation fermentaire.

Il existe pourtant certains gîtes où des discordances entre ces différents facteurs apparaissent. C'est ainsi que nous avons fait plus haut, déjà, allusion à certains biotopes, bien que totalement dépourvus de végétation, cependant fortement ombrés. D'autre part, certains types de fermentation amènent une acidification du milieu et non une alcalinisation (certains gîtes constitués par des trous à manioc, par exemple).

Le nombre de gîtes larvaires étudiés (de 3 à 17); pour chacune des espèces précitées, n'est évidemment pas suffisamment élevé pour que l'on puisse tirer de ces chiffres des conclusions valables concernant les exigences larvaires ou les tropismes de ponte de ces culicidés. Dans l'impossibilité où nous sommes d'étendre notre étude à des gîtes plus nombreux de la même région, nous jugeons toutefois utile de communiquer nos chiffres, l'établissement des lois écologiques ne pouvant résulter que de l'accumulation de telles observations.

Nous nous contenterons donc, pour quelques-unes des espèces rencontrées, de signaler une fréquence plus grande en certains biotopes. Ainsi :

*Anopheles coustani* : gîtes larvaires pouvant présenter tous les degrés d'encombrement en végétation, d'ensoleillement également variable. Par contre, eaux toujours à réaction proche de la neutralité, bien oxygénées, relativement pauvres en matières organiques dissoutes et n'étant le siège de fermentation que très exceptionnellement.

(\*) Il est à noter que RAGEAU et ADAM (1952) relèvent, pour tous les gîtes larvaires de culicidés camerounais étudiés par eux, un pH allant de 4 à 6,5 (le plus souvent à 5 et à 5,5), soit toujours nettement acide, bien qu'ils notent, à plusieurs reprises, une teneur importante en matières organiques. Leur technique de mesure de pH n'est toutefois pas indiquée.

*Anopheles obscurus* : gîtes toujours encombrés de végétation et presque constamment protégés du soleil, eaux de réaction également voisine de la neutralité, d'oxygénation variable, pauvres en matières organiques, mais pouvant présenter cependant un certain degré de fermentation.

*Anopheles smithi* var. *rageaui* : gîtes réduits, plutôt pauvres en végétation, mais relativement peu exposés à la lumière, d'eau à réaction acide, d'oxygénation moyenne, très pauvre en matières organiques dissoutes et non fermentescible (\*).

*Culex annulioris* : une remarque particulière s'impose en ce qui concerne cette espèce. Nous avons été frappés en effet par son association constante avec des algues vertes filamenteuses en grande quantité. Les cinq gîtes observés étaient en effet encombrés d'épais flocons de confervales. Cette association a d'ailleurs été antérieurement notée. HOPKINS (1952) signale en effet que « les espèces du groupe *annulioris* sont rarement, sinon jamais, rencontrées là où il n'y a pas présence d'algues filamenteuses parmi lesquelles les larves se cachent ». C'est peut-être d'ailleurs à ces algues qu'est due la coloration constamment vert intense des larves de cette espèce que nous avons récoltées. Les gîtes larvaires présentaient en outre un degré moyen d'ensoleillement, une eau voisine de la neutralité, généralement fortement oxygénée, pauvre en matières organiques et non fermentescible.

*Culex tigripes* : gîtes très pauvres, sinon, le plus souvent, totalement privés de végétation, toujours très ensoleillés, à eau de réaction extrêmement variable, pauvre ou très pauvre en oxygène, de teneur fort variable en matières organiques, mais généralement siège de fermentation.

*Culex ingrami* : gîtes généralement pauvres en végétation, assez ensoleillés, à eau de réaction variable, et de teneurs extrêmement variables en oxygène, matières organiques et produits de fermentation.

*Culex duttoni* : gîtes pauvres en végétation, ensoleillés, à eau régulièrement très alcaline (\*\*), très pauvre ou même privée d'oxygène, très riche en matières organiques et présentant des produits de fermentation.

*Culex perfuscus* : gîtes souvent pauvres en végétation, d'ensoleillement, de réaction, de teneurs en oxygène et en matières orga-

(\*) Cette variété a d'abord été décrite en tant qu'espèce nouvelle par MATTINGLY et ADAM (1954), puis, récemment, en tant que variété de l'espèce *Anopheles smithi* par les mêmes auteurs (ADAM et MATTINGLY, 1956). La biologie particulière de cette espèce a fait l'objet d'une étude récente de l'un de nous (MOUCHET, GARIOU et RIVOLA, 1957).

(\*\*) Voir plus haut les réserves concernant l'interprétation de ce terme.

niques fort variables, mais présentant toujours des produits de fermentation. La grande diversité des types de gîtes où se rencontre cette espèce, a d'ailleurs été antérieurement signalée par GALLIARD au Gabon (1931).

*Culex decens* : gîtes comparables, dans leur variété notamment, à ceux de l'espèce précédente.

En résumé, si, en raison du nombre limité des observations effectuées, on ne peut tirer de règles écologiques certaines pour les espèces précitées, nous retrouvons cependant, sur un plan plus général, l'opposition de gîtes larvaires existant entre les anophélinés et les culicinés, opposition antérieurement signalée par de nombreux auteurs : « Les larves d'anophèles demandent plus d'oxygène que les larves de *Culex* ou *Aedes* » (WANG, 1938). « À une ou deux exceptions près, les larves d'anophèles vivent dans des eaux claires et très rarement dans des eaux lourdement chargées en matières organiques qui semblent si favorables au développement de nombreux Culicinés. » (MUIRHEAD-THOMSON, 1951).

## 2° OBSERVATIONS SUR LES GÎTES LARVAIRES DE *Anopheles gambiæ* Giles

Pendant près de deux ans, l'un de nous a étudié la biologie d'*A. gambiæ* et a pu faire un certain nombre d'observations sur l'écologie particulière des gîtes larvaires de cette espèce dans la zone de forêt de Yaoundé.

Dans la grande majorité, les gîtes larvaires sont très ensoleillés.

au moment de la saison des pluies, dans les ornières de route, les empreintes de pas, les trous de prélèvement de « potto-potto », les parties basses des pistes, etc. Ces dépressions, dans la terre argileuse, se remplissent d'eau lors des premières pluies ; si les chutes sont faibles et n'ont lieu que tous les deux ou trois jours, l'eau s'évapore entre chaque précipitation et aucun gîte ne se crée. Au contraire, dès que les pluies deviennent abondantes et fréquentes, l'eau se maintient et les larves d'*A. gambiæ* apparaissent.

Ce type de gîte exige donc un apport continu d'eau. Toutefois, à la fin des saisons humides, bien qu'il reste encore de l'eau dans les dépressions du sol, les larves d'*A. gambiæ* en disparaissent très rapidement, remplacées par celles de *Culex tigripes*, *C. dutoni*, etc. Cette succession des espèces (\*) accompagne le vieillissement du gîte, se traduisant par un enrichissement en matières organiques et par l'apparition d'ammoniaque.

On peut donc résumer ainsi les caractères écologiques des gîtes d'*A. gambiæ* dans la région forestière autour de Yaoundé :

Gîtes ensoleillés, à faible végétation, temporaires et exigeant un apport fréquent d'eau, situés dans les zones déforestées le plus

