

*Aedes (Diceromyia) furcifer*  
(Edwards, 1913)  
et *Aedes (Diceromyia) taylori*  
Edwards, 1936 :  
diagnose des larves  
de quatrième stade <sup>(1)</sup>

Jean-Paul HERVY <sup>(2)</sup>, Léo FERRARA <sup>(2)</sup>,  
Fabrice LEGROS <sup>(2)</sup>

---

Résumé

A partir de l'étude morphologique détaillée de plus de 400 larves d'*Aedes (Diceromyia) furcifer* et d'*Ae. (Dic.) taylori*, les auteurs proposent une méthode diagnostique simple et fiable des larves du quatrième stade de ces deux espèces impliquées dans la transmission de plusieurs arbovirus en Afrique.

**Mots-clés :** *Aedes furcifer* — *Aedes taylori* — Taxonomie — Larves — Afrique occidentale.

---

Summary

*Aedes (Diceromyia) furcifer* (EDWARDS, 1913) AND *Aedes (Diceromyia) taylori* EDWARDS, 1936 : FOURTH STAGE LARVAE DIAGNOSIS. Through the detailed study of numerous taxonomic features among more than 400 larvae belonging to *Aedes (Diceromyia) furcifer* and *Ae. (Dic.) taylori*, the authors put forward a simple and reliable method to separate the fourth stage larvae of these two species involved in the transmission of several arboviruses throughout the Africa.

**Key words :** *Aedes furcifer* — *Aedes taylori* — Taxonomy — Larvae — West Africa.

**Introduction**

En Afrique occidentale, l'importance épidémiologique d'*Aedes (Diceromyia) furcifer* (Edwards, 1913) et d'*Ae. (Dic.) taylori* Edwards, 1936, a conduit Ferrara, Germain et Hervy (1984) à proposer une clé de détermination des adultes de ces deux espèces, en

particulier des femelles jusqu'alors souvent confondues sous l'appellation « groupe *furcifer-taylori* ».

La présente contribution est la suite logique de cette précédente étude : elle concerne les larves du quatrième stade de ces deux espèces sympatriques, pour lesquelles est proposée une diagnose fiable qui, à ce jour, faisait toujours défaut.

---

(1) Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un protocole d'accord entre l'ORSTOM et l'Institut Pasteur de Dakar.

(2) Entomologistes médicaux, ORSTOM, B.P. 1386, Dakar, Sénégal.

## 1. Matériel, techniques et méthodes

### 1.1. MATÉRIEL

Engagée sur les larves d'*Ae. furcifer* et d'*Ae. taylori* récoltées dans des gîtes selvatiques de la région de Kédougou (Sénégal Oriental), cette étude taxonomique s'est poursuivie sur des individus récemment colonisés (environ six générations) et de même origine. La confrontation permanente des observations sur les deux groupes a toujours révélé leur homogénéité au sein d'une même espèce.

### 1.2. TECHNIQUES

Les observations ont été principalement réalisées sur des exuvies du quatrième stade conservées dans du lactophénol d'Amann. Chaque spécimen a été rapporté à l'une ou l'autre espèce, sans risque d'erreur, au vu de l'adulte correspondant.

L'examen de l'exuvie non montée, à la loupe binoculaire, autorise, dans un premier temps, le dénombrement de la plupart des caractères. Le montage entre lame et lamelle, dans une goutte de milieu à l'alcool polyvinylique, et l'observation au microscope permettent, dans un second temps, de compléter et, éventuellement, de corriger les données précédentes.

Quelques observations et les illustrations, à la chambre claire, de la larve d'*Ae. taylori* (fig. 1 A) ont été réalisées à partir de larves conservées, non montées, dans le lactophénol d'Amann.

### 1.3. MÉTHODES

Les observations d'ordre quantitatif — décompte du nombre de branches d'une soie ou du nombre d'épines d'un peigne — ont été menées systématiquement en 27 sites anatomiques reconnus d'intérêt taxonomique et appartenant à la tête, au segment VIII, au siphon et au segment X.

Nous avons adopté la nomenclature chétotaxonomique établie par Knight et Laffoon (1971) ; celle d'Edwards et Given (1928, *in* Hopkins, 1952), communément employée, est mentionnée entre parenthèses. Les sites inventoriés sont les suivants :

- soies antennaires : 1-A,
- soies céphaliques : 4-C (d), 5-C (C), 6-C (B), 7-C (A), 8-C (e), 9-C (f), 10-C, 11-C, 12-C, 13-C, 14-C, 15-C,
- soies buccales : 6-MP, portée par le palpifère,
- soies du segment VIII : 1-VIII, 2-VIII, 3-VIII, 4-VIII, 5-VIII,

- soies du siphon : 1-S, 2-S,
- soies du segment X : 1-X, 2-X, 3-X, 4-X,
- épines des peignes : du segment VIII, du siphon.

Une 28<sup>e</sup> donnée, l'indice du siphon, est obtenue par mesures sur l'exuvie non montée.

Au total, plus de 200 larves de chaque espèce ont été analysées. Le nombre exact de spécimens retenus a varié de 198 à 224 *Ae. taylori* et de 195 à 213 *Ae. furcifer*, selon le caractère étudié, en raison de l'élimination momentanée d'exuvies partiellement endommagées.

Dans la pratique, chaque exuvie était individualisée par l'espèce, le sexe et un numéro d'ordre. Chaque valeur de caractère, établie par comptage, était inscrite sur la fiche correspondante.

Des observations d'ordre qualitatif — aspect et taille des soies, forme et taille des épines des peignes — ont porté non seulement sur les caractères déjà retenus sur le plan quantitatif, mais aussi sur des caractères du thorax et des segments abdominaux I à VII, plus rarement utilisés dans les diagnoses.

## 2. Résultats

### 2.1. OBSERVATIONS QUANTITATIVES

Compte tenu de la symétrie des implantations de soies et d'épines chez les larves de Culicidae, ce sont 27 paires de valeurs chétotaxonomiques et un indice de siphon qui ont pu être recueillis pour chaque exuvie en bon état. Le mentum, invisible sur la larve non montée, a été exclu de notre démonstration.

Pour le traitement des données, chaque élément d'une paire a été considéré comme une valeur indépendante, après que les comparaisons des fréquences des couples et des fréquences des valeurs aient établi que les combinaisons observées étaient aléatoires.

Un premier dépouillement des résultats a permis de mettre en évidence l'absence de différences significatives des valeurs de caractère entre sexes ; les résultats analysés ci-après proviennent donc du regroupement des données, sexes confondus.

Le tableau I présente, par espèce et pour chaque caractère :

- les valeurs limites observées,
- la moyenne arithmétique,
- les valeurs qui peuvent être considérées comme spécifiques.

Les histogrammes de la figure 2 visualisent, pour chaque espèce, la distribution des différentes

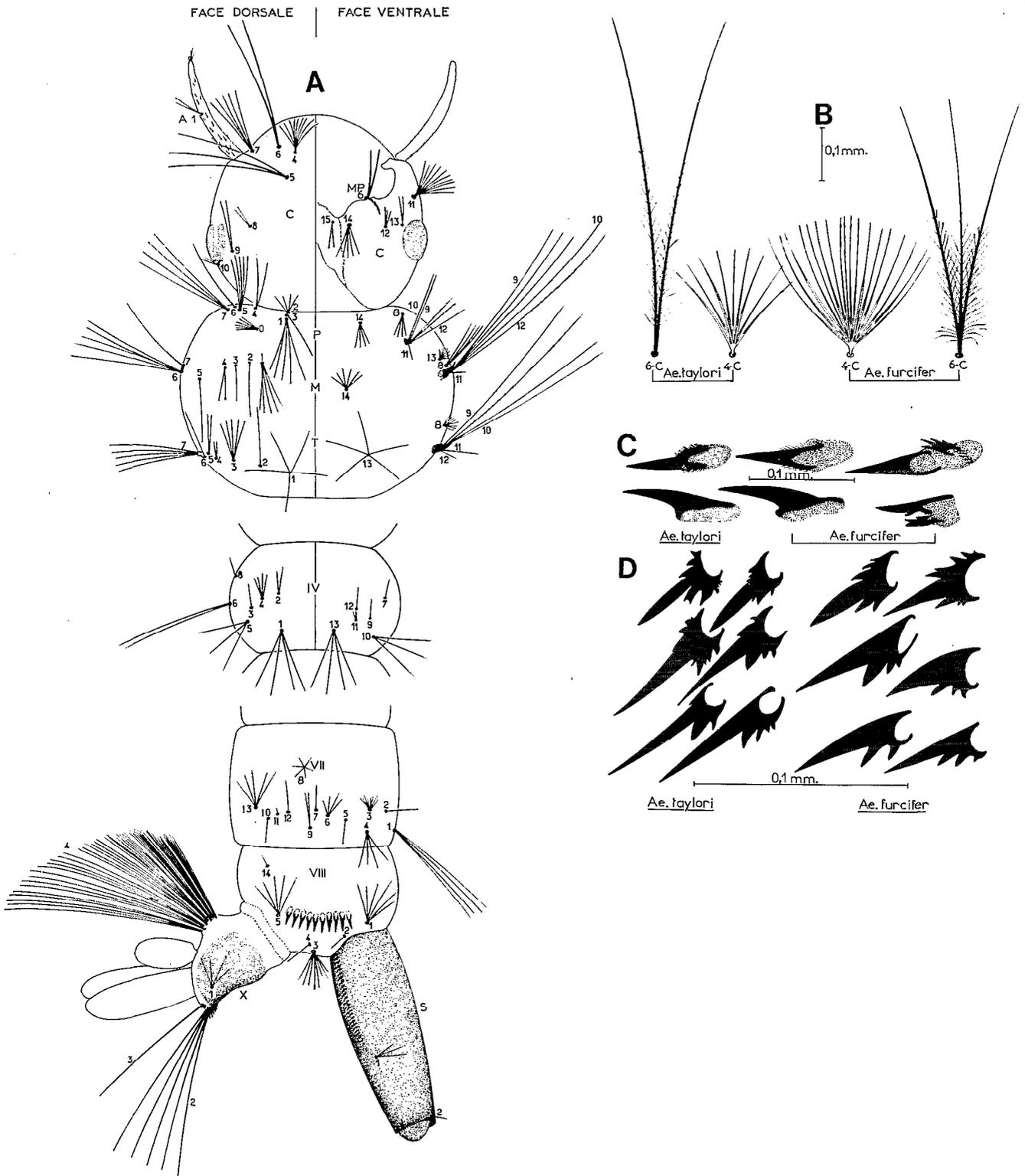


FIG. 1. — A : Chétotaxie partielle d'une larve d'*Ae. taylori*, selon la nomenclature de Knight et Laffoon (1971) : tête, thorax, segments IV, VII, VIII, X et siphon ; B : Soies 4-C et 6-C d'*Ae. taylori* et d'*Ae. furcifer* ; C : Épines du segment VIII chez *Ae. taylori* et *Ae. furcifer* (à droite : deux exemples d'épines anormales) ; D : Épines du siphon chez *Ae. taylori* et *Ae. furcifer* (pour chaque espèce, deux séries verticales correspondent à deux larves différentes ; de haut en bas : épines basales, médianes et apicales).

TABLEAU I

Données quantitatives concernant les caractères taxonomiques étudiés chez les larves d'*Ae. taylori* et d'*Ae. furcifer* : valeurs limites (V.L.), moyenne arithmétique (MOY.) et valeurs spécifiques (V.S.). L'intérêt diagnostique va croissant de + à + + +. Pour chaque espèce, les tailles d'échantillon sont de l'ordre de 400 valeurs pour les implantations de soies et de 200 valeurs pour les indices de siphon.

ESPECES CARACTERES	AE. TAYLORI		AE. FURCIFER		AE. T.	AE. F.	INTERET
	V.L.	MOY.	V.L.	MOY.	V.S.	V.S.	
Soies anten. 1-A	1-4	2,0	1-8	3,4		5-8	+
Soies céphal. 4-C	5-14	9,1	10-31	20,8	5-9	15-31	+++
5-C	2-9	4,0	3-15	8,6	2	10-15	++
6-C	1-3	2,1	2-5	3,0	1	4-5	+
7-C	3-18	8,2	5-20	12,8	3-4	19-20	++
8-C	1-3	2,0	1-3	2,0			
9-C	2-6	3,6	2-6	3,7			
10-C	1-6	3,1	2-6	3,3	1		
11-C	6-18	11,2	9-24	16,1	6-8	19-24	++
12-C	2-8	4,8	2-8	5,0			
13-C	1-7	4,5	2-8	4,9	1	8	
14-C	2-7	3,6	3-10	5,8	2	8-10	++
15-C	1-5	2,6	2-11	3,8	1	6-11	+
Soies bucc. 6-MP	1-6	2,8	2-9	4,8	1	7-9	+
Soies sgt 1-VIII	2-7	4,3	3-7	4,9	2	8	
2-VIII	1-2	1,0	1-2	1,1			
3-VIII	1-11	6,2	3-12	7,7	1-2	12	+
4-VIII	1	1	1	1			
5-VIII	3-11	6,3	4-14	9,0	3	12-14	++
Ep. peigne VIII	7-14	10,5	4-10	8,1	11-14	4-6	++
Soies siphon 1-S	1-5	2,9	2-7	3,9	1	6-7	+
2-S	1	1	1	1			
Ep. peigne siphon	13-38	25,2	8-32	20,0	33-38	8-12	++
Indice du siphon	2,8-4,2	3,5	2,4-3,6	3,0	3,7-4,2	2,4-2,7	++
Soies sgt 1-X	1-6	3,1	2-8	4,3	1	7-8	+
2-X	2-8	5,5	1-7	5,5	8	1	
3-X	1	1	1	1			
4-X	6-9	8,0	6-8	8,0	9		

valeurs des caractères. Ne sont pas figurés ceux dont la valeur est immuablement égale à 1 : 4-VIII, 2-S et 3-X.

De la synthèse des résultats présentés dans le tableau I et la figure 2, se dégagent quatre groupes de caractères, d'intérêt croissant :

- douze caractères peuvent être considérés comme identiques chez *Ae. furcifer* et *Ae. taylori*, leurs distri-

butions de valeurs et leurs moyennes étant égales ou très proches : 8-C, 9-C, 10-C, 12-C, 13-C, 1-VIII, 2-VIII, 4-VIII, 2-S, 2-X, 3-X, 4-X,

- sept caractères diffèrent faiblement d'une espèce à l'autre, par des écarts restreints de leurs distributions de valeurs et de leurs moyennes : 1-A, 6-C, 15-C, 6-MP, 3-VIII, 1-S, 1-X,
- sept caractères et l'indice du siphon sont assez fortement différents, si l'on se réfère à l'écart impor-

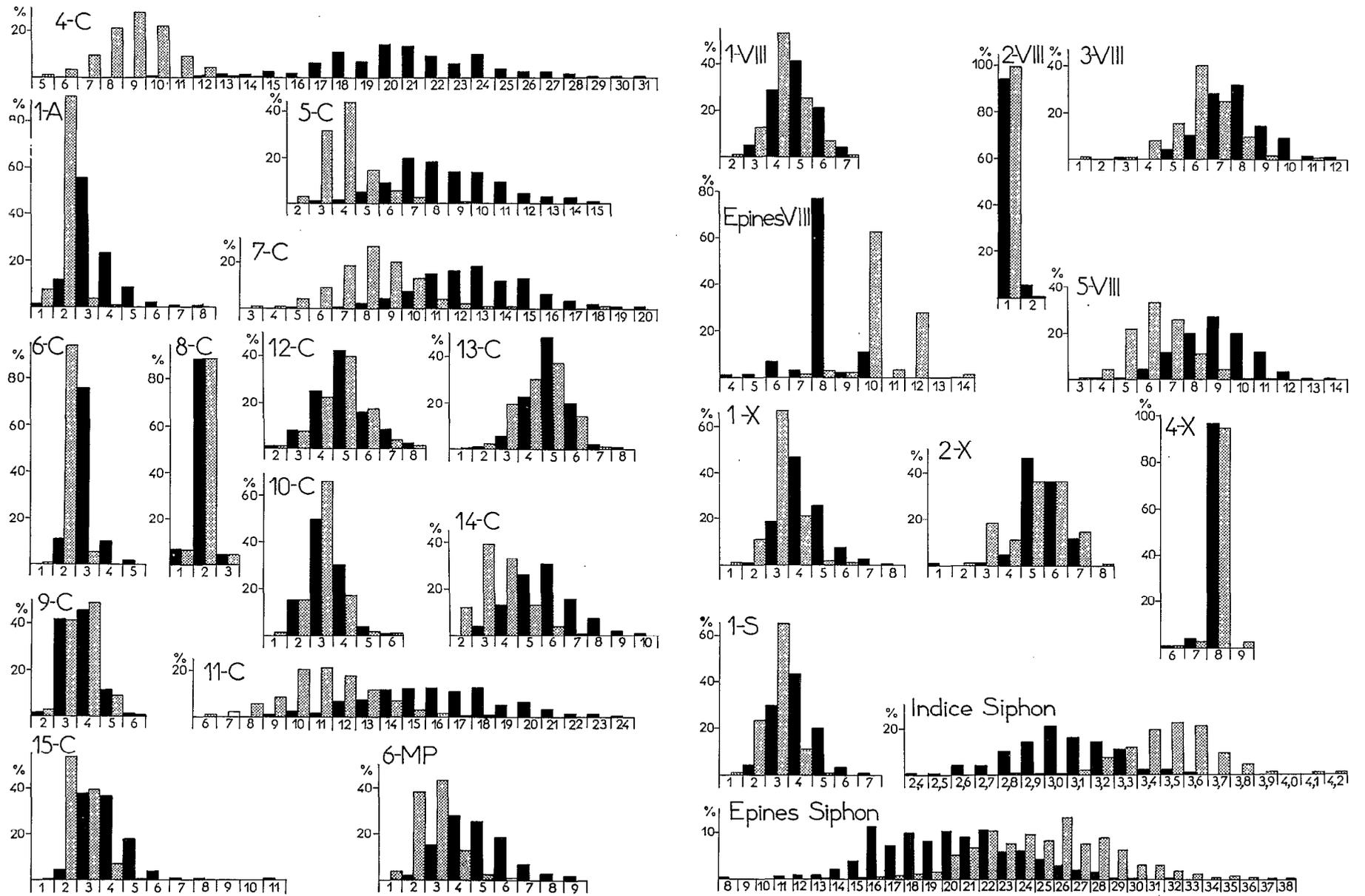


FIG. 2. — Histogrammes des valeurs de caractères. La fréquence des valeurs est exprimée en pourcentage du total des données, par caractère et par espèces (en gris : *Ae. taylori*, en noir : *Ae. fuscifer*).

tant de leurs distributions de valeurs et de leurs moyennes ainsi qu'à la fréquence non négligeable des valeurs spécifiques : 5-C, 7-C, 11-C, 14-C, 5-VIII, nombre d'épines du segment VIII, nombre d'épines du siphon,

- un caractère se révèle quasi diagnostique de l'espèce, en raison de l'espacement des distributions de valeurs, du très fort écart des moyennes et de la grande fréquence des valeurs spécifiques : 4-C.

## 2.2. OBSERVATIONS QUALITATIVES

Parmi les 27 caractères étudiés quantitativement, deux présentent des différences d'aspect constantes d'une espèce à l'autre : les soies 4-C et 6-C. Chez *Ae. furcifer*, les branches de la soie 4-C sont plus longues et celles de la soie 6-C plus courtes que chez *Ae. taylori*. Leur proximité sur la capsule céphalique permet d'apprécier, sans difficulté, le rapport de leurs longueurs. Les mesures effectuées, sur 30 exemplaires de chaque espèce, montrent que, chez *Ae. furcifer*, ce rapport atteint 0,5 à 0,6 et que, chez *Ae. taylori*, il ne dépasse que rarement 0,3.

Chez *Ae. furcifer*, la soie 4-C apparaît comme une touffe souvent dense de longues branches difficiles à compter ; chez *Ae. taylori*, la soie 4-C semble petite, ses branches plus courtes étant faciles à dénombrer.

A la loupe binoculaire, les larves d'*Ae. furcifer* semblent plus « hérissées » que celles d'*Ae. taylori*. L'examen du segment IV de l'abdomen de 30 exemplaires de chaque espèce révèle la cause de cette apparence : les nombreuses soies étoilées de l'abdomen — deux paires dorsales et deux paires ventrales — comptent plus de branches chez *Ae. furcifer* (moyenne : 5,0) que chez *Ae. taylori* (moyenne : 3,8). La pilosité générale plus forte d'*Ae. furcifer* se manifeste d'ailleurs aussi sur la tête et sur le segment VIII : pour 19 caractères appartenant à ces deux zones, le total moyen des branches de soies est de 122 pour *Ae. furcifer* contre 82 pour *Ae. taylori*.

La forme des épines du peigne du segment VIII est trop homogène d'une espèce à l'autre et celle des épines du peigne du siphon trop variable au sein d'une même espèce pour que l'on puisse y distinguer quoi que ce soit de spécifique (fig. 1C et 1D). A peine les épines du peigne du segment VIII apparaissent-elles un peu plus fortes et trapues chez *Ae. furcifer* que chez *Ae. taylori*.

## 3. Discussion

### 3.1. CONFRONTATION DE NOS DONNÉES AUX OBSERVATIONS ANTÉRIEURES

Le tableau II permet la comparaison d'une partie de nos résultats à ceux publiés par de précédents auteurs.

On remarque tout de suite le peu de concordance des données antérieures entre elles. Il faut rappeler que le seul critère de séparation des larves de ces deux espèces proposé par Hopkins (1952) est :

- indice du siphon inférieur à 3,6..... *Ae. furcifer*
- indice du siphon supérieur à 4..... *Ae. taylori*

L'utilisation de cette clé nous conduirait à ne déterminer comme *Ae. taylori* que trois individus sur les 213 contenus dans notre échantillon, soit 1,4 %.

A part les valeurs citées par Lewis (1942) qui se situent, pour la plupart, dans nos fourchettes, celles qui concernent les caractères autres que l'indice du siphon témoignent de la même confusion. Sans doute les rares spécimens décrits n'appartenaient-ils pas toujours à l'espèce à laquelle on les rapportait.

### 3.2. DIAGNOSE DES DEUX ESPÈCES

A partir des observations que nous venons de présenter, nous pouvons proposer une méthode de détermination fiable des larves d'*Ae. furcifer* et d'*Ae. taylori*. La démarche est la suivante :

A — Compter le nombre total de branches des deux soies 4-C : 2 (4-C)

- si 2 (4-C) est égal ou supérieur à 30..... *Ae. furcifer*
- si 2 (4-C) est égal ou inférieur à 20..... *Ae. taylori*
- si 2 (4-C) est compris entre 20 et 30..... B

B — Compter le nombre d'épines de chaque peigne du segment VIII

- si l'un des peignes compte plus de 10 épines..... *Ae. taylori*
- si aucun des peignes ne compte plus de 10 épines..... C

C — Compter toutes les épines du segment VIII : a  
Compter toutes les épines du siphon..... b

- si le produit ab est inférieur à 800..... *Ae. furcifer*
- si le produit ab est supérieur à 800..... *Ae. taylori*

Cette diagnose est beaucoup plus directe qu'il n'y paraît de prime abord, si l'on considère que sur les 436 larves de notre échantillon :

TABLEAU II

Comparaison d'une partie des résultats de la présente étude avec les données antérieures disponibles.

ESPECE AUTEURS CARACTERE	AE. TAYLORI					AE. FURCIFER			
	LEWIS 1942	DE MEILLON 1943	HOPKINS 1952	MUSPRATT 1955	NOUS	LEWIS 1942	HOPKINS 1952	MUSPRATT 1955	NOUS
1-A	1/2	2/7			1/4		2/3		1/8
4-C	6/10	12/22			5/14	13			10/31
5-C	3/5	6/11		3/10	2/9	5/6	3	3/10	3/15
6-C	2	2/3			1/3	2/3	3		2/5
7-C	6	7/14		variée	3/18	9	7	variée	5/20
Épines VIII	10	8/10			7/14		8/10		4/10
1-S	2/3	2/5			1/5	4	3	1 & +	2/7
Épines Siph.	20/22	14/29			13/38	20/29	18/25		8/32
Indice Siph.	4,3/4,4	5,4	4 & +		2,8/4,2	3,3/3,6	2/3,6		2,4/3,6
1-X	3/4				1/6		4		2/8
2-X	6/7				2/8		6		1/7
3-X	1				1		1		1
4-X	8				6/9				6/8

- 401 sont déterminées immédiatement en A (92 %),
- 16 relèvent de A et B (3,6 %),
- 19 seulement nécessitent la progression complète A, B, C (4,4 %).

### 3.3. VALEUR DE LA DIAGNOSE

L'utilisation d'un caractère quasi spécifique, la soie 4-C, l'utilisation complémentaire d'un second, les épines du segment VIII, et l'établissement d'un score, le produit du total des épines du segment VIII par le total des épines du siphon, suffisent à la détermination de tous les *Diceromyia* de notre étude.

Les autres caractères jugés intéressants (+ + du tableau I) sont aussi utilisables, soit directement, du fait des valeurs spécifiques évidentes, soit indirectement, par l'établissement de scores différents de celui que nous avons adopté. Ainsi, un score de 200 obtenu lors du produit du total des branches des deux soies 5-C par le total de celles des deux soies 7-C offre-t-il une fiabilité satisfaisante : il permet d'identifier 191 *Ae. taylori* sur 207 et 123 *Ae. furcifer* sur 132, d'un lot de 339 *Diceromyia*. L'erreur, proche

de 7 %, est négligeable, si l'on sait que moins de 5 % de l'échantillon relève de l'utilisation d'un score, ce qui se traduit par une incertitude globale inférieure à 4 ‰.

Nous n'affirmons pas que notre méthode est universelle : l'indice siphonal de 5,4 mentionné par De Meillon (1943) pour un *Ae. taylori*, laisse supposer l'existence de variations géographiques (?) dont il est impossible de préciser le rang taxonomique. Cependant, nous démontrons qu'il est aisé, dans une région donnée, de distinguer avec une grande sûreté les larves d'*Ae. furcifer* de celles d'*Ae. taylori*.

Si la clé proposée ne donne pas entière satisfaction, tout praticien pourra l'adapter à sa propre situation, sans investigations laborieuses, en s'appuyant sur nos résultats. Les méthodes employées sont probantes ; l'importance diagnostique de la soie 4-C est mise en évidence ; l'intérêt des valeurs spécifiques des autres caractères et celui de l'établissement de scores sont soulignés.

Il convient de rappeler combien est efficace la détermination par simple appréciation macroscopique de la ramification de la soie 4-C et de son rapport de taille à la soie 6-C (fig. 2B). Dans la grande majorité des cas cet examen est suffisant.

## 3.4. INTÉRÊT DE LA DIAGNOSE

L'intérêt d'une diagnose fiable des larves d'*Ae. furcifer* et d'*Ae. taylori* est multiple :

- C'est une étude de référence utilisable, éventuellement, pour la diagnose des autres espèces éthiopiennes du sous-genre *Diceromyia*, parfois sympatriques : *Ae. adersi* Edwards, 1917, *Ae. bananae* Wolf, 1958, *Ae. fascipalpis* Edwards, 1912, *Ae. flavicollis* Edwards, 1928, *Ae. grassei* Doucet, 1951, *Ae. mefouensis* Ferrara, 1974, *Ae. sylvaticus* Brunhes, 1982, *Ae. tiptoni* Grjebine, 1953, *Ae. zethus* De Meillon et Lavoipierre, 1944 (in Knight et Stone, 1977, 1978 ; Brunhes, 1982 ; Ravaonjanahary, 1978).
- Lors d'études écologiques ou lors d'enquêtes sur la prévalence des vecteurs d'arboviroses, le matériel larvaire peut être déterminé spécifiquement, sans devoir recourir à l'élevage individuel, toujours fastidieux. En 1983, nous avons ainsi déterminé, au niveau de l'espèce, après anesthésie par le froid, 2 000 larves de *Diceromyia* récoltées dans des gîtes selvatiques : les adultes issus de ces larves, conservés pour simple vérification, ont confirmé l'exactitude de nos identifications.
- La recherche de la transmission transovarienne d'arbovirus, dans la nature, peut être maintenant

réalisée directement sur les larves, ce qui s'avérait, jusqu'ici, impraticable.

## Conclusion

Il est désormais possible de déterminer, d'une manière simple et fiable, aussi bien les adultes que les larves d'*Ae. furcifer* et d'*Ae. taylori*, comme en témoignent la récente étude de Ferrara, Germain et Hervy (1984) et le travail que nous venons de présenter.

A l'heure où ces deux *Diceromyia* se révèlent d'importants vecteurs de fièvre jaune et de dengue en Afrique occidentale, le « groupe *furcifer-taylori* » n'a plus de raison d'être, car il importe, plus que jamais, de préciser le rôle respectif de chaque espèce dans les cycles épidémiologiques de ces arboviroses.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. A. Challier et M. Germain pour l'attention qu'ils ont bien voulu porter à notre manuscrit.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 5 janvier 1985.

## BIBLIOGRAPHIE

- BRUNHES (J.), 1982. — Culicidés de Madagascar. IX. Complément à la description d'*Aedes (Diceromyia) grassei* Doucet, 1951 et description d'*Aedes sylvaticus* n. sp. (Diptères, Nématocères). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 20, 4 : 313-318.
- DE MEILLON (B.), 1943. — New records and new species of Nematocera (Diptera) from the Ethiopian Region. *J. ent. Soc. sth. Afr.*, 6 : 90-113.
- FERRARA (L.), GERMAIN (M.) et HERVY (J. P.), 1984. — *Aedes (Diceromyia) furcifer* (Edwards, 1913) et *Aedes (Diceromyia) taylori* Edwards, 1936 : le point sur la différenciation des adultes. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 22, 3 : 179-183.
- HOPKINS (G. H. E.), 1952. — Mosquitoes of the Ethiopian Region. I. Larval bionomics of mosquitoes and taxonomy of culicine larvae. The British Museum (Natural History), London, 355 p.
- KNIGHT (K. L.) et LAFFOON (J. L.), 1971. — A mosquito taxonomic glossary. VIII. The larval chaetotaxy. *Mosq. Syst. Newsletter*, 3, 4 : 160-194.
- KNIGHT (K. L.) et STONE (A.), 1977. — A catalog of the mosquitoes of the world. The Thomas Say Foundation, Ent. Soc. of Amer., College Park, 611 p.
- KNIGHT (K. L.) et STONE (A.), 1978. — Supplement to a catalog of the mosquitoes of the world. The Thomas Say Foundation, Ent. Soc. of Amer., College Park, 107 p.
- LEWIS (D. J.), 1942. — The early stages of *Aedes taylori* Edwards and *A. furcifer* Edwards (Dipt., Culicidae). *Proc. R. ent. Soc. Lond. (B)*, 11 : 153-154.
- MUSPRATT (J.), 1945. — Observations on the larvae of tree-holes breeding Culicini (Diptera, Culicidae) and two of their parasites. *J. ent. Soc. sth. Afr.*, 8 : 12-20.
- RAVAONJANAHARY (C.), 1978. — Description complémentaire d'*Aedes (Diceromyia) tiptoni* Grjebine, 1953. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 16, 2 : 99-103.