

Culicidae 25

ANDRÉ RICKENBACH

Ce sont les moustiques. Ils constituent l'une des familles les plus importantes de l'ordre des Diptères, non seulement par le nombre d'espèces qu'elle contient, mais surtout par son importance médicale et vétérinaire. Ce sont des Nématocères. Leurs stades préimaginaux sont aquatiques.

Morphologie

L'ADULTE

Les Culicidae sont bien caractérisés par le dessin de leur nervation alaire (fig. 1), la présence d'écaillés sur les nervures et la marge postérieure de l'aile et l'existence d'un long proboscis généralement dirigé vers l'avant.

La tête (fig. 2) porte les yeux qui sont toujours nus, les antennes de 15 segments porteurs de verticilles de soies plus longues et plus fournies chez

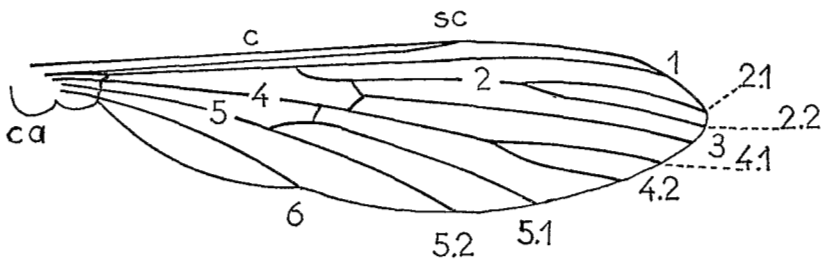


Fig. 1. — Aile de Culicidae ; c : nervure costale ; sc : nervure sous costale ; ca : cuilleron alaire.

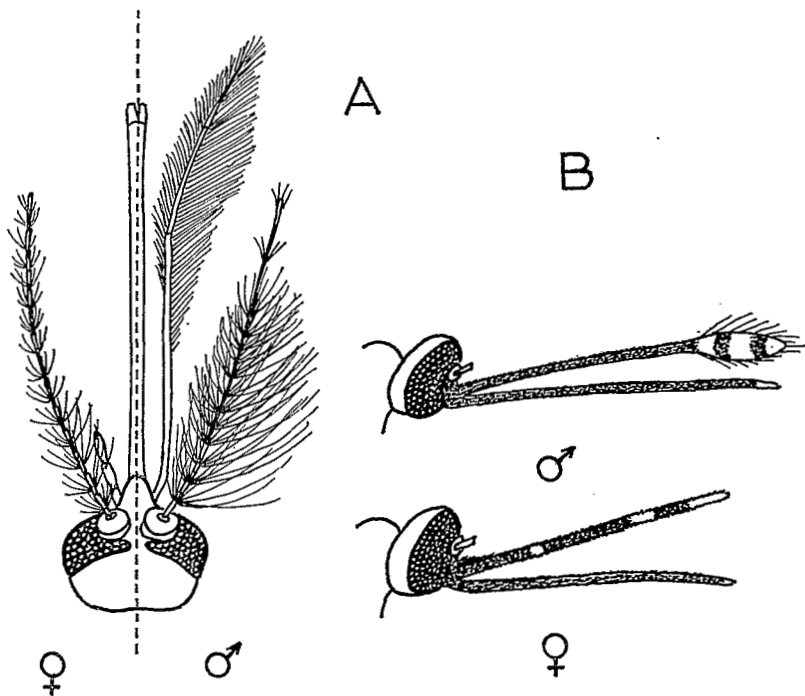


Fig. 2. — A : Tête de Culicinae en vue dorsale ; B : tête d'Anophelinae en vue latérale (chez cette dernière les antennes n'ont pas été dessinées).

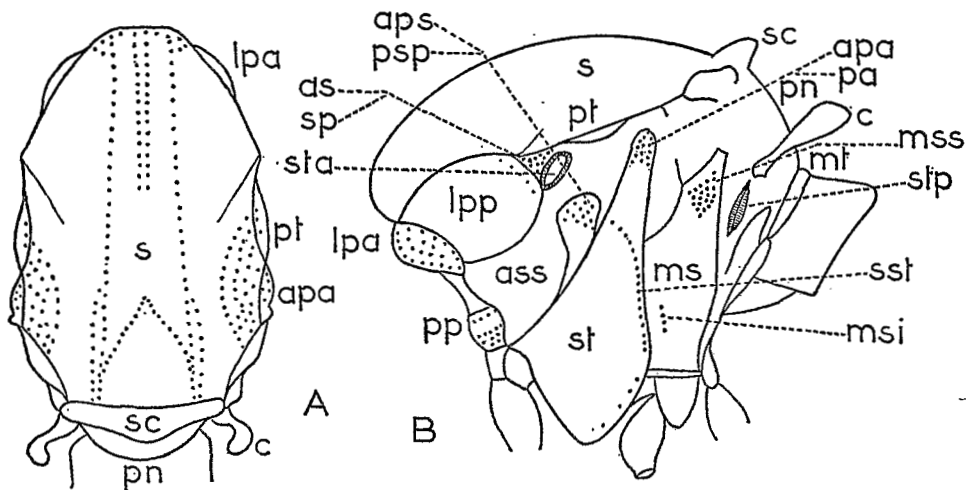


Fig. 3. — Thorax de Culicidae ; A : en vue dorsale ; B : en vue latérale (les soies ne sont représentées que par leurs implantations). apa : aire préalaire ; aps : aire postspiraculaire ; as : aire spiraculaire ; ass : aire subspiraculaire ; lpa : lobes pronotaux antérieurs ; lpp : lobes pronotaux postérieurs ; ms : mésépimère ; msi : soies mésépimérales inférieures ; mss : soies mésépimérales supérieures ; mt : métanotum ; pa : soies préalaires ; pn : postnotum ; pp : propleure ; psp : soies postspiraculaires ; pt : paratergite ; s : scutum ; sc : scutellum ; sp : soies spiraculaires ; sst : soies sternopleurales ; st : sternopleure ; sta : stigmate antérieur ; stp : stigmate postérieur.

le mâle que chez la femelle, les palpes maxillaires presque toujours longs chez le mâle et enfin le proboscis constitué d'un labium en gouttière très allongé contenant six stylets résultant de la transformation du labre, de l'hypopharynx, des mandibules et des maxilles. Ce proboscis permet à la femelle de piquer et d'aspirer le sang ; le mâle ne pique pas et possède des stylets réduits. La vestiture de la tête est composée d'écailles et de soies.

C'est le thorax (fig. 3) et les organes qui en dépendent, ailes et pattes, qui, au niveau générique, présente le plus d'importance taxonomique.

Le prothorax, réduit, est composé de quatre parties : lobes pronotaux antérieurs (lpa), lobes pronotaux postérieurs (lpp), propleure (pp) et prosternum.

Le mésothorax constitue à lui seul presque tout le thorax. Sa partie dorsale ou mésonotum se compose de l'avant vers l'arrière du scutum (s), du scutellum (sc) et du postnotum (pn) et — sur les côtés du scutum — des paratergites (pt). Le scutellum est souvent divisé en 3 lobes. Les parties latérales du mésothorax (pleures mésothoraciques) comprennent, autour du stigmate antérieur (sta), les aires spiraculaire (as), postspiraculaire (aps) et subspiraculaire (ass), puis la sternopleure (st) dont la partie supérieure étroite est l'aire préalaire (apa), enfin le mésépimère (ms) juste en avant du stigmate postérieur (stp).

Le métathorax est réduit dans sa partie dorsale à un étroit sclérite, le métanotum (mt). Sa partie pleurale est mieux développée.

Les soies du thorax ont une grande importance taxonomique, surtout les soies pleurales (fig. 3 B). Ce sont les soies spiraculaires (sp), postspiraculaires (psp), sternopleurales (sst), préalaires (pa), mésépimérales supérieures (mss), mésépimérales inférieures (msi).

Le thorax porte également des écailles dont l'arrangement, la forme et la couleur constituent une ornementation très souvent spécifique.

Les pattes présentent aussi des caractères taxonomiques importants : longueur relative des 5 articles tarsaux, structure des griffes, présence ou absence de pulvilli (pu) (fig. 4 A) et surtout ornementation due aux écailles.

La nervation alaire (fig. 1) est dans l'ensemble assez uniforme. Certains caractères permettent néanmoins de séparer des genres. A sa base, la marge postérieure de l'aile présente deux lobes dont le plus proche du thorax ou cuilleron alaire (ca) peut porter ou non une frange de soies.

Les nervures sont couvertes d'écailles, de taille, de forme et de couleur différentes selon les genres et les espèces. Ces écailles peuvent constituer une ornementation de grande importance taxonomique (genre *Anopheles*).

L'abdomen est composé de 10 segments. Il est couvert ou non d'écailles qui, lorsqu'elles sont présentes, fournissent d'importants caractères spécifiques.

Les 9^e et 10^e segments sont les segments génitaux et forment l'*hypopygium* ou *genitalia* ou encore *terminalia*. Ils montrent chez le mâle une structure complexe d'importance taxonomique considérable qui, dans beaucoup de groupes, est le seul critère d'identification des espèces.

Chez le mâle, les 8^e, 9^e et 10^e segments effectuent une rotation de 180° dans les heures qui suivent l'éclosion, si bien que les structures qui étaient dorsales à l'origine deviennent ventrales, et vice-versa.

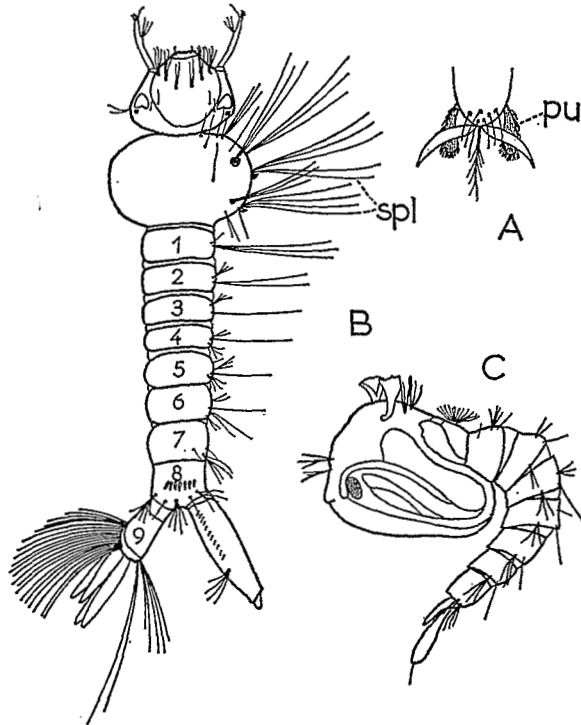


Fig. 4. — A : extrémité du tarse d'un *Culex* ; B : larve de Culicinae en vue dorsale, sauf les 8^e et 9^e segments qui sont en vue latérale (les soies pleurales et abdominales n'ont été figurées qu'à droite) ; C : nymphe de Culicidae en vue latérale. spl : soies pleurales ; pu : pulvilli.

LA NYMPHE

Elle est aquatique et très mobile, en forme de virgule (fig. 4 C). Elle respire l'air atmosphérique par une paire de tubes ou trompettes qui viennent crever la surface de l'eau. Relativement peu de nymphes ont été décrites, si bien qu'on ne peut en général identifier les espèces à ce stade. Les caractères taxonomiques portent sur la chétotaxie du céphalothorax et de l'abdomen et sur la structure des palettes natatoires.

LA LARVE

Comme la nymphe elle est aquatique et respire l'air atmosphérique. Elle est très mobile et capable de mouvements rapides.

Elle passe par quatre stades successifs séparés du précédent par une mue. Le corps est divisé distinctement en 3 parties (fig. 4 B).

La tête (fig. 5 et 6) est une structure plus ou moins globulaire, fortement chitinisée et plus ou moins aplatie dorsoventralement. Sa partie dorsale est divisée par deux sutures en quatre sclérites : un large et central le front

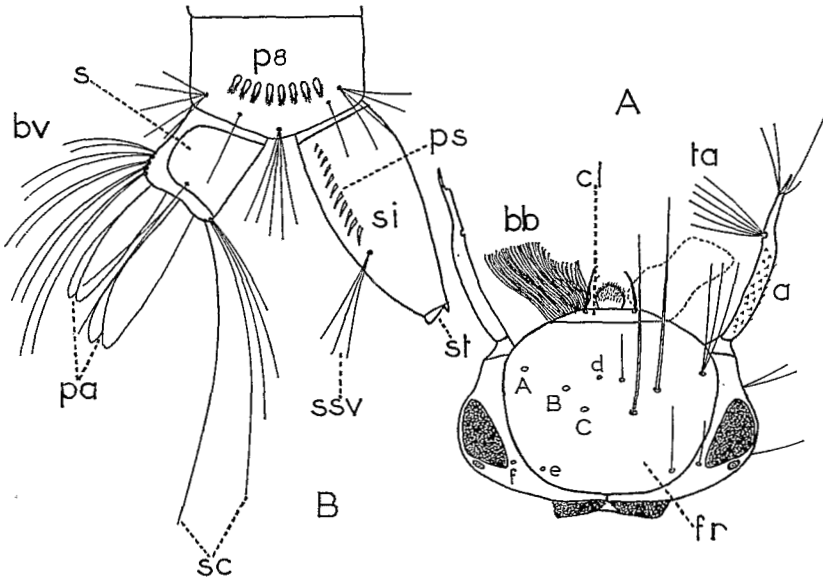


Fig. 5. — Larve de Culicinae; A : tête en vue dorsale ; B : 8^e et 9^e segments en vue latérale. a : antennes ; bb : brosses buccales ; bv : brosse ventrale ; cl : clypeus ; fr : front ; p8 : peigne du 8^e segment ; pa : papilles anales ; ps : peigne du 9^e segment ; s : selle ; sc : soies caudales ; si : siphon ; ssv : soies subventrales ; st : stigmates.

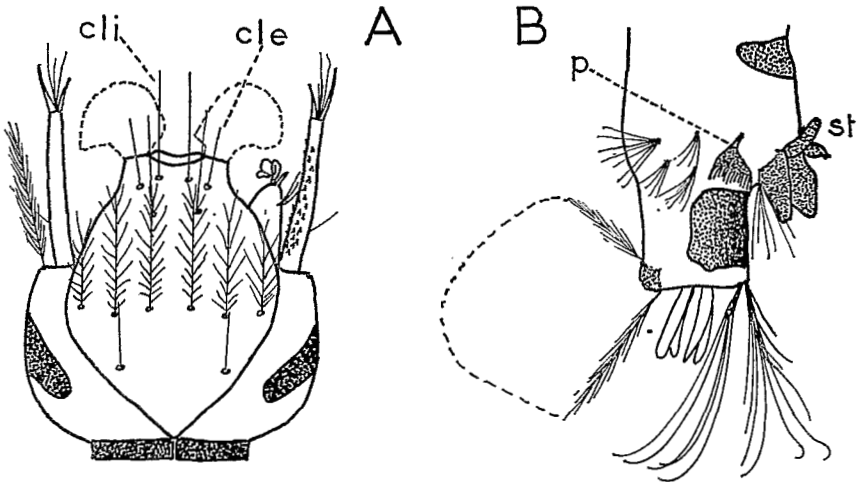


Fig. 6. — Larve d'Anophelinae ; A : tête en vue dorsale ; B : 8^e et 9^e segments en vue latérale. cle : soies clypéales externes ; cli : soies clypéales internes.

(fr), une paire de latéraux qui portent les yeux, et un antérieur, le clypeus (cl). Ces sclérites portent des soies de grande importance taxonomique : soies A, B, C, d, e, f chez les *Culicinae* (fig. 5 A), soies clypéales internes (cli) et externes (cle) chez les *Anophelinae* (fig. 6 A).

Les antennes (a) sont insérées sur le côté de la tête. Elles sont généralement spiculées et portent une touffe de soies (ta).

Les pièces buccales sont ventrales. Elles sont du type broyeur. Le labre porte une paire de remarquables structures, les brosses buccales (bb) constituées de longues soies courbes qui, par leurs mouvements, produisent un courant qui amène les particules de nourriture à la bouche. Chez les espèces à larves prédatrices elles sont transformées en fortes épines recourbées préhensiles.

Les trois segments du thorax (fig. 4 B) ne sont différenciés que par leurs soies pleurales respectives (spl) ; elles ont une importance taxonomique chez les *Anophelinae*.

L'abdomen (fig. 4 B, 5 B et 6 B) est composé de neuf segments apparents. Les sept premiers sont à peu près semblables entre eux et peuvent porter des soies ou des sclérites d'importance taxonomique (*Anophelinae*). Le huitième porte les stigmates (st). Chez les *Culicinae* et les *Toxorhynchitinae* ils sont à l'extrémité d'un tube respiratoire dorsal ou siphon (si). Chez les *Anophelinae* il n'y a pas de siphon et les stigmates sont portés par une plaque stigmatique. Les faces latérales du 8^e segment présentent chez les *Culicinae* un groupe d'écaillés ou d'épines parfois porté par une plaque chitinisée ; c'est le peigne du 8^e segment ou « comb » des auteurs anglo-saxons (p8). Il a une grande importance taxonomique. Il existe chez les *Anophelinae* de part et d'autre des stigmates une paire de plaques bordées distalement d'épines ; on l'appelle aussi le peigne (p) bien qu'elle ne soit pas l'homologue du précédent.

Le siphon a aussi une très grande importance taxonomique. Il porte une ou plusieurs soies ou touffes de soies subventrales (ssv) et quelquefois des soies latérales ou subdorsales. Sur sa partie basale il y a latéralement une rangée de dents ; c'est le peigne du siphon (ps) ou « pecten » des auteurs anglo-saxons.

Le neuvième segment ou segment anal est rejeté ventralement et porte toujours une plaque chitineuse dorsale qui peut l'entourer complètement ou pas ; c'est la selle (s). A son angle dorso-apical le 9^e segment porte deux paires de soies caudales (sc) et à l'angle ventro-apical une série de touffes paires de soies qui constituent la brosse ventrale (bv). Ces touffes ont une base fortement chitinisée dont l'ensemble constitue l'aire barrée. Enfin à la partie postérieure du segment il y a deux paires de sacs allongés ou papilles anales (pa) ; ce sont les « gills » des auteurs anglo-saxons.

L'ŒUF

Il a été rarement décrit.

Les œufs peuvent être pondus isolément ou en barquettes (*Culex* spp.).

Les œufs des Anophèles possèdent des flotteurs.

Méthodes de récolte et d'étude

On récoltera les larves et les nymphes de moustiques avec une louche ou une cuvette à dissection émaillée. On recueillera les larves en surface, soit à vue, soit en fouillant dans la végétation ou les débris végétaux.

Elles seront aspirées à la pipette et mises en tubes ou en flacons.

Pour les conserver on ajoutera à l'eau environ 1/4 de lactophénol (formule *in* LANGERON, 1949) dès que possible. On pourra également employer l'alcool mais il durcit et noircit les larves.

Si on veut élever des larves ou des nymphes on le fera dans l'eau du gîte. La mortalité des nymphes au cours du transport sera moins grande si au lieu de les laisser dans l'eau, on les dépose sur du papier filtre très mouillé.

Pour l'identification on montera les larves entre lame et lamelle après avoir coupé l'abdomen à la jonction du sixième et du septième segment afin de voir de profil les huitième et neuvième segments. On utilisera comme milieu de montage le PVA-lactophénol (formule *in* GRENIER et TAUFFLIEB, 1952) qui a un excellent indice de réfraction et permet de monter directement les larves sorties de l'eau lactophénolée. Ce milieu présente néanmoins l'inconvénient de s'altérer en milieu tropical au bout de quelques mois. Il faudra donc, si on veut garder les préparations, utiliser le baume du Canada après éclaircissement des larves au liquide A de Marc André (formule *in* LANGERON) et déshydratation à la créosote de hêtre.

Les adultes seront montés sur minuties piquées sur des paillettes de bristol ou mieux sur des morceaux de polypore.

SYSTÉMATIQUE

Clés des sous-familles de Culicidae

ADULTES

1. Abdomen dépourvu d'écaillés, au moins sur les sternites. Palpes de la femelle environ aussi longs que le proboscis (fig. 2 B). Palpes du mâle en forme de massue à l'extrémité. L'adulte au repos a une position oblique par rapport au support. ANOPHELINAE
(1 seul genre éthiopien : *Anopheles*)
- Abdomen écaillé sur les tergites et les sternites. Palpes de la femelle beaucoup plus courts que le proboscis (fig. 2 A). Palpes du mâle de formes variées. L'adulte au repos a le corps parallèle au support. 2
2. Proboscis rigide recourbé vers le bas et vers l'arrière. TOXORHYNCHITINAE
(1 seul genre : *Toxorhynchites*)
- Proboscis flexible, non recourbé et dirigé vers l'avant. CULICINAE

LARVES

1. Pas de siphon. La larve est parallèle à la surface de l'eau. ANOPHELINAE
- Un siphon. La larve forme un angle — parfois faible — avec la surface de l'eau. 2

2. Brosses buccales composées chacune d'une dizaine de fortes épines recourbées. Pas de peigne au 8^e segment. Larves colorées en rose ou rouge.....
- **TOXORHYNCHITINAE ***
- Brosses buccales composées d'une trentaine de soies en général beaucoup plus fines. Un peigne au 8^e segment. Larves généralement non colorées en rouge.....
- **CULICINAE**

Clés des genres de Culicinae de la région éthiopienne

ADULTES (d'après EDWARDS, 1941).

1. Nervure 6 se terminant environ au niveau de la base de la fourche de la nervure 5. Cuilleron alaire nu..... 2
- Nervure 6 se terminant bien au-delà de la base de la fourche de la nervure 5. Cuilleron alaire frangé..... 4
2. Fourche de la nervure 2 plus courte que son tronc..... *Uranotaenia*
- Fourche de la nervure 2 plus longue que son tronc..... 3
3. Proboscis poilu, avec l'extrémité élargie. Écailles alaires normales.... *Malaya*
- Proboscis normal. Écailles alaires émarginées à l'apex..... *Hodgesia*
4. Tous les segments de l'antenne de la femelle et les deux derniers de l'antenne du mâle courts et épais Moustiques très écailleux. Une touffe d'écailles sur le fémur moyen..... *Aedeomyia*
- Antennes normales, grêles. Fémur moyen sans touffe d'écailles..... 5
5. Soies postspiraculaires présentes..... 6
- Soies postspiraculaires absentes. Griffes de la femelle toutes simples. Abdomen de la femelle à apex obtus..... 8
6. Griffes des pattes antérieures de la femelle presque toujours dentées. Abdomen de la femelle habituellement pointu; septième segment grand..... 7
- Griffes de la femelle toutes simples. Abdomen de la femelle à apex obtus; septième segment réduit. Écailles alaires toutes très larges..... *Mansonia*
sous-genre *Mansonioides*
7. Abdomen rarement à marques métalliques argentées; si oui le thorax n'est pas jaune. Paratergites étroits et généralement écailleux..... *Aedes*
- Abdomen à marques métalliques argentées. Thorax au moins partiellement jaunâtre. Paratergites larges et nus..... *Eretmapodites*
8. Soies spiraculaires présentes..... *Culiseta*
- Soies spiraculaires absentes..... 9
9. Premier segment du tarse antérieur plus long que les quatre autres réunis; le quatrième très court dans les deux sexes..... *Orthopodomyia*
- Premier segment pas plus long que les quatre autres réunis; le quatrième non raccourci chez la femelle..... 10
10. Pulvilli présents. Palpes du mâle habituellement grêles et tournés vers le haut... *Culex*
- Pulvilli absents. Palpes du mâle non tournés vers le haut..... 11
11. Aile très peu écailleuse; fourche de la nervure 2 plus courte que son tronc. Palpes du mâle en massue, au moins aussi longs que le proboscis.... *Mimomyia*
sous-genre *Mimomyia*
- Aile couverte de larges écailles; fourche de la nervure 2 plus longue que son tronc. Palpes du mâle peu ou pas renflés..... 12

(*) On ne rencontre les larves de *Toxorhynchites* que dans certains gîtes (trous d'arbres et gîtes assimilés) qui n'intéressent pas l'hydrobiologiste.

12. Grandes espèces, souvent jaunes. Palpes du mâle porteurs de longues soies et plus longs que le proboscis. Ce dernier non renflé dans sa partie distale... *Mansonia*
 sous-genre *Coquillettidia*
 — Petites espèces, non jaunes. Palpes du mâle presque nus et plus courts que le proboscis. Ce dernier très renflé dans sa partie distale..... 13
13. Fourche de la nervure 2 beaucoup plus longue que son tronc (environ trois fois). Ailes et pattes avec des marques pâles..... *Mimomyia*
 sous-genre *Etorleptiomyia*
 — Fourche de la nervure 2 un peu plus longue que son tronc. Ailes et pattes sombres..... *Ficalbia*

LARVES au 4^e stade (d'après HOPKINS, 1952).

1. Peigne du 8^e segment porté par une plaque chitineuse..... 2
 — Une telle plaque absente..... 4
2. Peigne du 8^e segment constitué d'une double rangée de longues et fines épines...
 *Orthopodomyia**
 — Peigne du 8^e segment constitué d'une simple rangée de dents qui peuvent être ou pas longues et fines..... 3
3. Antenne très grande, très aplatie. Une paire de fortes épines recourbées à l'apex du siphon..... *Aedeomyia*
 — Antenne ni très grande ni très aplatie. Pas d'épines à l'apex du siphon. *Uranotaenia*
4. Siphon fortement modifié pour percer les plantes aquatiques. Toutes les soies céphaliques beaucoup plus courtes que la tête..... *Mansonia*
 — Siphon non ainsi modifié, ou s'il l'est, soies B et C environ deux fois plus longues que la tête..... 5
5. Siphon avec une rangée dorsale ou subdorsale de quatre à cinq touffes de soies...
 *Malaya***
 — Siphon avec au plus deux telles touffes, dont l'une est subdorsale et l'autre latérale..... 6
6. Siphon habituellement avec de nombreuses touffes de soies subventrales, toujours avec au moins deux touffes (les touffes peuvent être très courtes ou réduites à une seule soie)..... *Culex*
 — Siphon avec une seule touffe subventrale..... 7
7. Touffe subventrale placée très près de la base du siphon, bien avant le tiers de sa longueur..... 8
 — Cette touffe placée au tiers ou au-delà..... 10
8. Peigne du 8^e segment formé d'un groupe de nombreuses dents non alignées....
 *Culiseta****
 — Peigne du 8^e segment formé d'une seule rangée d'environ 10 dents ou moins.... 9
9. Soies céphaliques A, B et C grandes et très visibles, B beaucoup plus longue que la tête. Peigne du siphon de deux épines seulement. Soie caudale inférieure à trois branches..... *Ficalbia*
 — Soies céphaliques A, B et C petites et peu visibles, B beaucoup plus courte que la tête. Peigne du siphon de six épines environ. Soie caudale inférieure à six branches environ..... *Hodgesia*
10. Soie caudale inférieure simple, ou rarement double..... 11

* Ce genre n'est connu de la région éthiopienne que par deux espèces forestières. Les gîtes larvaires connus du genre sont des trous d'arbres.

** Les gîtes larvaires habituels de ce genre sont des plantes à feuilles engainantes.

*** Le genre n'est représenté dans la région éthiopienne que par deux espèces dont l'une n'apparaît que dans les faciès subdésertiques et l'autre en forêt. Les gîtes de cette dernière sont des trous d'arbres.

- Cette soie avec au moins trois branches. Soies céphaliques A, B et C toutes bien visibles et généralement très grandes. Aire barrée très visible. *Mimomyia*
11. Brosse ventrale réduite à quatre paires de soies qui sont habituellement simples et dont les bases ne forment pas une aire barrée. Peigne du siphon réduit, de 0 à 4 épines. *Eretmapodites**
- Brosse ventrale souvent formée de plus de quatre paires de soies qui sont habituellement branchues et dont les bases forment toujours une aire barrée bien visible. Peigne du siphon d'au moins 8 épines. *Aedes*

Biogéographie

Comme pour tous les groupes zoologiques on distingue en gros trois éléments dans la composition de la faune culicidienne de la zone soudanienne :

- un élément est-africain savanicole qui s'appauvrit au fur et à mesure qu'on va vers l'ouest,
- un élément ouest-africain forestier réfugié dans les galeries forestières.
- enfin un élément à vaste distribution éthiopienne.

Éléments d'écologie et d'éthologie

Les Culicidae sont hématophages. Les femelles ont le plus généralement besoin d'un repas de sang pour mûrir leurs œufs. Les mâles et parfois les femelles — chez quelques espèces ou dans certaines conditions — se nourrissent de jus sucrés.

De l'œuf sort une larve qui muera trois fois, la quatrième mue donnant naissance à la nymphe.

ADULTES

L'accouplement se fait en général dans les heures qui suivent l'éclosion des adultes, puis la femelle se met à la recherche de l'hôte. Le cycle d'agressivité au cours du nyctémère varie beaucoup d'une espèce à l'autre. Certaines espèces attaquent plutôt de jour, d'autres plutôt de nuit. L'activité peut être constante pendant toute la durée du jour ou de la nuit. Elle peut au contraire présenter des pics très marqués, lorsque la majorité des attaques a lieu en un espace de temps réduit. Les pics les plus marqués sont crépusculaires ou péricrépusculaires. Certaines espèces présentent un pic à l'aube ou peu avant. D'autres enfin montrent un pic plus étalé au milieu de la journée ou de la nuit.

Certaines espèces sont anthropophiles, d'autres zoophiles. Il est rare cependant qu'une espèce soit strictement inféodée à un hôte déterminé. C'est ainsi que les espèces anthropophiles se nourrissent en général aussi sur d'autres vertébrés quelquefois fort éloignés zoologiquement de l'homme.

Les espèces anthropophiles peuvent piquer à l'intérieur des habitations (endophagie), à l'extérieur (exophagie), et souvent indifféremment à l'intérieur ou à l'extérieur.

* Les gîtes larvaires de ce genre sont toujours de très petites dimensions : feuilles tombées, aisselles de feuilles engainantes, bambous coupés, etc.

La digestion du repas de sang avec pour corollaire le développement des œufs peut avoir lieu, pour les espèces anthropophiles, à l'intérieur (endophilie) ou à l'extérieur des habitations (exophilie).

La durée du cycle gonotrophique, en climat soudanien, est de 48 à 72 heures pour les espèces étudiées.

Chaque espèce marque un choix souvent assez restrictif pour ses gîtes de ponte.

Certaines espèces, dont les gîtes temporaires disparaissent pendant la saison sèche, ont des œufs qui peuvent résister pendant plusieurs mois à la dessiccation. Ces espèces disparaissent alors parfois complètement à l'état adulte.

Les moustiques femelles peuvent vivre de plusieurs semaines à plusieurs mois. Leur survie dépend d'un certain nombre de facteurs dont la température et l'hygrométrie ne sont pas les moins importants.

LARVES ET NYMPHES

Chaque espèce, nous l'avons dit plus haut, montre une préférence plus ou moins stricte pour un certain type de gîte. Chaque type de gîte aura donc sa faune plus ou moins spécifique accompagnée d'un certain nombre d'espèces aux exigences moins grandes.

Les types de gîtes sont extrêmement variés. Leurs caractéristiques dépendent d'une part de leur situation, d'autre part des facteurs écologiques qui donnent à l'eau d'un gîte ses propriétés particulières.

En ce qui concerne le premier point on peut distinguer deux grandes catégories de gîtes, ceux formés par des dépressions du sol et ceux constitués par de petits récipients, avec une catégorie intermédiaire, celle des creux de rocher.

Les petits récipients peuvent être naturels ou artificiels. Ils constituent à eux seuls plusieurs types de gîtes que nous nous contenterons d'énumérer puisqu'ils n'intéressent pas l'hydrobiologiste : trous d'arbres, bambous coupés, débris végétaux et animaux, plantes à feuilles engainantes, récipients artificiels. On y rattache les trous de crabe bien qu'ils soient creusés dans le sol. Chacun de ces types de gîtes a une faune en général très spécifique.

Les gîtes formés par des dépressions du sol que nous appellerons gîtes ouverts sont également très variés puisque des bords des rivières et des lacs aux flaques sur le sol on y trouve toutes les collections d'eaux terrestres possibles. La spécificité de la faune sera ici moins évidente sauf dans les cas extrêmes parce qu'il y a le plus souvent toutes les transitions entre les différents types de gîtes.

Les creux de rocher sont des gîtes ouverts lorsqu'ils sont vastes et portent sur leurs parois et leur fond une épaisseur de vase telle que des végétaux peuvent s'y enraciner. Lorsqu'ils sont petits avec des parois et un fond nus, ils sont homologables aux petits récipients et hébergent alors une faune très particulière.

Les facteurs écologiques qui déterminent les propriétés de l'eau des gîtes sont certainement très nombreux, mais souvent difficiles à analyser. Certains cependant sont évidents. Les uns jouent pour les gîtes ouverts un rôle important dans la création de faunes spécifiques. D'autres ont une portée plus générale et favorisent ou freinent la croissance de toutes les espèces.

Ainsi, la présence de nourriture en quantité suffisante est naturellement la première condition qui permettra aux occupants d'un gîte de se développer normalement. La plupart des larves de moustiques ingèrent les petites particules vivantes ou mortes qui flottent à la surface de l'eau ou qui tapissent les parois de leurs gîtes et les végétaux vivants ou morts.

Le pH doit intervenir surtout par son influence sur la composition et le développement de la microfaune et de la microflore qui entrent dans la nourriture des larves.

Certaines espèces sont prédatrices et cannibales. Ce sont les *Toxorhynchites* qui vivent dans les trous d'arbres, les *Aedes* du sous-genre *Mucidus* et *Culex* (*Lutzia*) *tigrripes* qu'on trouve dans les gîtes ouverts. Ils se nourrissent le plus souvent de larves de moustiques qui peuvent être de leur propre espèce.

Leur présence et celle d'autres animaux prédateurs de larves intervient évidemment sur le peuplement culicidien des gîtes. Parmi ces prédateurs on peut citer certains poissons introduits (*Gambusia* sp., *Lebistes* sp.) ou indigènes (*Gobius* sp., *Tilapia* sp., *Haplochilus* sp.) et des insectes (nymphe d'Odonates, *Corixidae*).

Certains organismes parasites s'attaquent également aux larves (nématodes, champignons).

La présence de sels dissous en grandes quantités, en particulier celle du chlorure de sodium, est inhibitrice du développement de la plupart des larves de moustiques. Cependant quelques *Anopheles*, *Aedes* et *Culex* tolèrent une certaine concentration ou même recherchent ce type de gîtes.

La concentration en matières organiques dissoutes conditionne la présence de certaines espèces. D'une façon générale les *Aedes* et *Culex* tolèrent des concentrations plus élevées que les *Anophèles*.

Les eaux boueuses ne conviennent qu'à fort peu d'espèces au premier rang desquelles il faut mettre les espèces du complexe *Anopheles gambiae*, principaux vecteurs du paludisme.

Certaines plantes aquatiques, comme *Lemna* sp., la lentille d'eau, ou *Pistia stratiotes*, la laitue d'eau, sont indispensables à tous les *Mansonia* et à une espèce de *Mimomyia* dont les larves introduisent leur siphon dans les tissus de la plante pour en obtenir l'air qui leur est nécessaire. D'autres espèces de *Mimomyia*, les *Ficalbia*, les *Aedeomyia* utilisent vraisemblablement l'oxygène dégagé par les feuilles pendant le processus de l'assimilation chlorophyllienne. Les plantes aquatiques et les débris végétaux servent aussi d'abris à de très nombreuses espèces.

Les facteurs température et éclaircissement sont certainement liés. Il est probable que les espèces qui recherchent l'ombre sont des espèces qui ne supportent pas les températures élevées. C'est le cas de plusieurs espèces du sous-genre *Anopheles*. Par contre les espèces du complexe *Anopheles gambiae* recherchent la lumière et vivent donc dans des eaux plus chaudes que les précédentes.

Il faut tenir compte enfin de l'influence saisonnière qui se fera sentir par la création de gîtes temporaires dont la faune ne sera pas du tout celle des gîtes permanents. On trouvera par exemple des espèces à cycle court ou à œufs durables dans les petits gîtes fréquemment asséchés : *Anopheles gambiae s. lato*, certains *Aedes*.

La durée du développement préimaginal est très variable selon les espèces.

Certaines peuvent se développer en six à sept jours ; à d'autres il faut plusieurs semaines.

Pour une espèce donnée, le développement est d'autant plus rapide que la température est plus élevée et la nourriture plus abondante. Pour chaque espèce il existe naturellement un optimum de température, mais aussi une concentration limite en nourriture au-delà de laquelle les larves meurent.

Intérêt médical

Les moustiques sont les vecteurs obligatoires de plusieurs maladies dont certaines sévissent en Afrique soudanienne.

Le paludisme est toujours transmis par des Anophèles. Ses vecteurs majeurs sont ici *A. funestus* et des espèces du complexe *A. gambiae*. Le paludisme est probablement une des causes de morbidité les plus importantes en région de savanes. Pratiquement tous les enfants sont atteints et réagissent en développant une immunité qui protège adolescents et adultes. Mais cette immunité qui permet une cohabitation de l'homme et du parasite ne s'acquiert qu'au prix d'une mortalité infantile élevée.

La filariose de Bancroft dont les vecteurs principaux sont les mêmes que ceux du paludisme est localisée dans des foyers où les moustiques sont le plus souvent abondants pendant la majeure partie de l'année.

La fièvre jaune se manifeste en zone soudanienne par des flambées épidémiques. Ses vecteurs sont des *Aedes*, le plus souvent *A. aegypti*.

D'autres arboviroses que la fièvre jaune peuvent se manifester par des épidémies. Leurs symptômes se rapprochent de ceux de la grippe. Citons Chikungunya dont le vecteur semble être le plus souvent *A. aegypti*, et O'Nyong-nyong transmise par les mêmes espèces que le paludisme, en particulier *A. funestus*.

A côté de ces espèces vectrices il en existe d'autres qui, bien que ne transmettant aucun germe, constituent une nuisance certaine pour l'homme. Ce sont *Culex fatigans* en zone urbaine et *Mansonia africana* et *uniformis* à proximité des grandes étendues d'eau couvertes de végétation.

PRINCIPALES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- EDWARDS (F. W.), 1941. — Mosquitos of the Ethiopian Region. Part 3: Culicine adults and pupae. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, London.
- GILLIES (M. T.), DE MEILLON (B.), 1968. — The Anophelinae of Africa south of the Sahara. *The south African Institute for Medical Research*, 2^e éd., Johannesburg.
- GRENIER (P.), TAUFFLIEB (R.), 1952. — Remarques sur les techniques modernes de montage rapide des insectes et l'utilisation des résines polyvinyliques en microscopie. *Bull. Soc. Path. ex.*, 45, 2 : 208-212.
- HOPKINS (G. H. E.), 1952. — Mosquitos of the Ethiopian Region. Part 1 : Larval bionomics of mosquitoes and taxonomy of Culicine larvae. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 2^e éd., London.
- LANGERON (M.), 1949. — *Précis de microscopie*. Masson et Cie, 7^e éd., Paris.