

Imprimé avec le périodique *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*.
Extrait du tome 58, n° 2, Mars-Avril 1965 (pages 250 à 259).

AMÉLIORATION DE LA MÉTHODE
DE DÉTERMINATION DE L'ÂGE PHYSIOLOGIQUE
DES GLOSSINES

Études faites sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949

Par A. CHALLIER (*) (**)

I. — INTRODUCTION

La détermination de l'âge physiologique chez les insectes d'importance médicale et vétérinaire a permis de préciser nos connaissances sur la biologie des vecteurs et sur l'épidémiologie des maladies transmises.

DETINOVA (1963) a énuméré et décrit les différentes méthodes connues de détermination de l'âge physiologique. Les méthodes les plus précises sont celles qui font appel aux modifications qui se produisent dans l'appareil reproducteur femelle au cours de la vie de l'imago. De tous les genres étudiés les hippobosques sont ceux possédant un appareil reproducteur femelle le plus voisin de celui des glossines (DETINOVA, 1955).

(*) Séance du 10 mars 1965.

(**) Chargé de Recherches à l'O. R. S. T. O. M.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° B-10 424 ex1

10424 25 FEVR 1966
ex1

II. — LA DÉTERMINATION DE L'ÂGE PHYSIOLOGIQUE CHEZ LES GLOSSINES

L'anatomie générale des ovaires de glossines est connue depuis longtemps, ainsi que leur fonctionnement alternatif (MINCHIN, 1905 ; ROUBAUD, 1909 ; NEWSTEAD, 1924 ; MELLANBY, 1936), mais ce n'est qu'en 1960 que l'on a observé la présence de deux ovarioles dans chacun des deux ovaires (SAUNDERS, 1960 a-1960 c) et que l'on a étudié leur développement (SAUNDERS, 1961).

Chaque ovariole comprend, à partir du sommet, un germarium et un ovocyte ou un œuf mûr et un pédicule. L'œuf mûr, après sa descente dans l'utérus, laisse une relique folliculaire située à l'intérieur d'un sac folliculaire (équivalent de la dilatation observée chez les hippobosques). On n'observe pas, comme chez les anophèles, une chaîne de dilatations correspondant chacune à une ovulation dans le même ovariole. Aussi, après la descente du quatrième œuf dans l'utérus, l'ovaire présentera un même aspect anatomique toutes les 4 ovulations.

SAUNDERS (1962) a noté la présence de plusieurs dilatations sur un même ovariole chez *G. pallidipes* Aust. mais il pense que ces formations sont très rares. VATTIER (1964) a aussi observé des séries de dilatations dans un même ovariole chez *G. fuscipes quanzensis* Pires.

Nous avons décrit récemment (CHALLIER, 1964) un processus qui expliquerait la présence occasionnelle de plusieurs dilatations sur un même ovariole, à la suite d'observations faites chez *G. p. gambiensis*. Normalement la dilatation se situe en dessous d'un ovocyte en voie de maturation ou d'un œuf mûr et lors de son passage vers l'utérus l'œuf détruit le sac et la relique folliculaire. Dans certains cas le sac folliculaire est rejeté sur le côté par l'œuf mûr qui s'engage dans une hernie latérale du tube folliculaire ; l'œuf peut alors passer dans l'utérus en perçant latéralement le tube folliculaire et en épargnant la première dilatation, aboutissant à la création d'un tube folliculaire portant deux dilatations. Un tel phénomène semble rare et, à la suite de nombreuses dissections de *G. p. gambiensis*, nous sommes certains que la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines ne peut être fondée sur l'existence de plusieurs dilatations sur un même tube folliculaire.

La méthode mise au point par SAUNDERS (1960 b, 1962) est basée sur le nombre de tubes folliculaires portant une dilatation et classe les glossines en 5 groupes (0, I, II, III, IV) dont le numéro correspond au nombre d'ovulations effectuées, sauf pour le groupe IV qui com-

prend en outre les femelles ayant effectué plus de 4 ovulations. Cette méthode est donc relativement imprécise et fournit des histogrammes des groupes d'âge tout à fait anormaux (fig. 6, A).

III. — RECHERCHE D'UNE MÉTHODE PLUS PRÉCISE

Les ovaires fonctionnent alternativement en ne produisant qu'un œuf à la fois, il n'existe que deux ovarioles par ovaire, et les œufs descendent dans l'utérus dans un ordre constant que l'on peut déterminer en observant l'état de chacun des ovarioles des femelles nullipares. Chez ces femelles l'ovocyte le plus volumineux se trouve dans l'ovariole interne de l'ovaire droit, et les autres par ordre de taille décroissante dans les ovarioles interne de l'ovaire gauche, externe de l'ovaire droit et enfin externe de l'ovaire gauche (fig. 1).

On peut attribuer à chaque ovocyte un chiffre allant de 1 à 4, en fonction des tailles décroissantes, 1 correspondant à l'ovocyte le plus gros et 4 à l'ovocyte le plus petit. On peut ensuite énumérer ces chiffres en commençant par celui caractérisant l'ovariole externe

TABLEAU I

*Tableau de détermination
de l'âge physiologique des glossines.*

Nombre repère	Nombre de sacs	Groupe d'âge
4 213 (fig. 1)	0	0 (nullipare)
	4	IV VIII etc.
3 142 (fig. 2 et 3)	1	I
	4	V IX etc.
2 431 (fig. 4)	2	II
	4	VI X etc.
1 342 (fig. 5)		III
	3	Avec un œuf mûr dans l'ovariole externe gauche III, VII, XI, etc.
	4	VII XI etc.

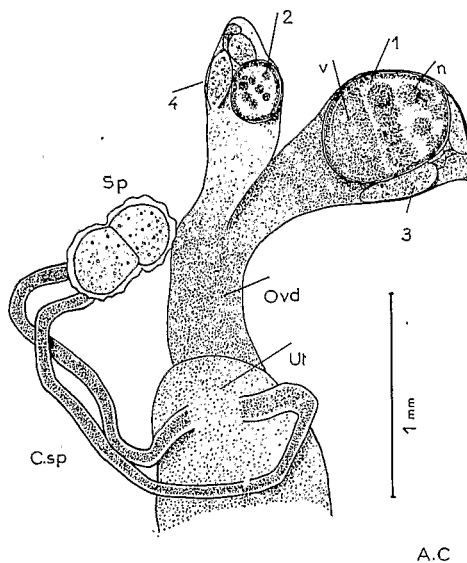


Fig. 1. — Appareil génital d'une femelle nullipare de *G. palpalis gambiensis* ;
nombre repère : 4.213 (observé au microscope).

C.sp. : Canal de la spermathèque ; n : noyaux des cellules nourricières ; Ovd : Oviducte ;
Sp : Spermathèque ; Ut : Utérus ; V : Vitellus ; 1, 2, 3, 4 : Ordre de taille des
ovocytes.

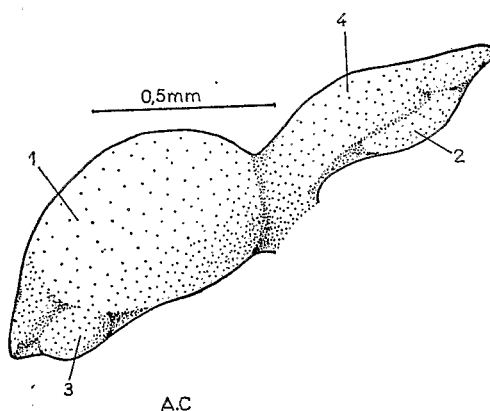


Fig. 2. — Ovaires d'une femelle de *G. palpalis gambiensis* du groupe I avec un sac folliculaire dans l'ovariole interne droit (4) et une petite larve dans l'utérus ; nombre repère : 3.142 (observés à la loupe binoculaire en lumière réfléchie).

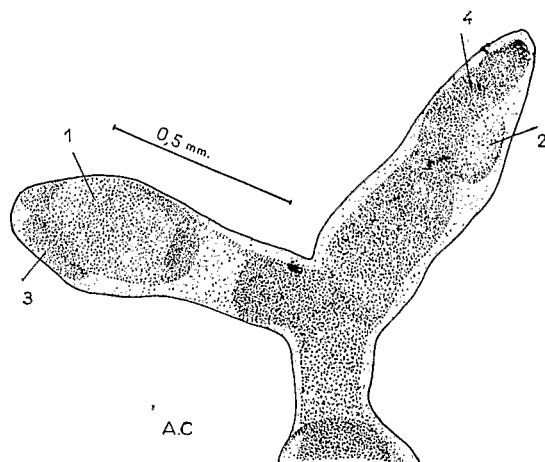


Fig. 3. — Ovaires d'une femelle de *G. palpalis gambiensis* du groupe V-IX avec 4 sacs folliculaires et un œuf dans l'utérus ; nombre repère : 3.142 (observés à la loupe binoculaire en lumière transmise).

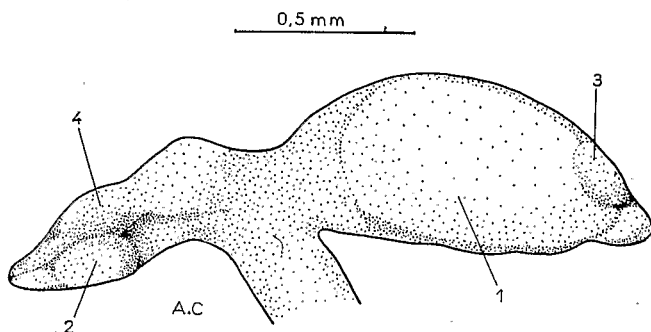


Fig. 4. — Ovaires d'une femelle de *G. palpalis gambiensis* du groupe IV, avec 4 sacs folliculaires et une petite larve dans l'utérus ; nombre repère : 2.431 (observés à la loupe binoculaire en lumière réfléchie).

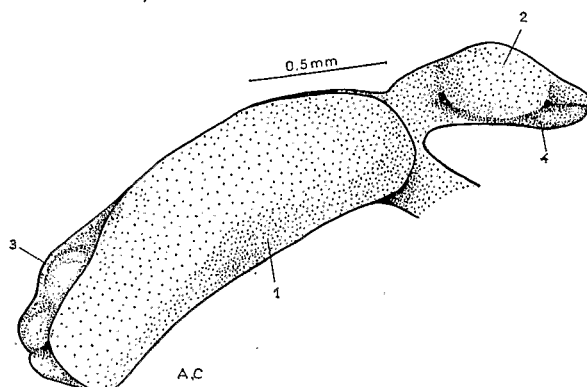


Fig. 5. — Ovaires d'une femelle de *G. palpalis gambiensis* du groupe III-VII avec 3 sacs folliculaires ; l'œuf mûr de l'ovariole D ne permet pas d'observer la présence d'un sac ; utérus vide ; nombre repère : 1.324 (observés en lumière réfléchie).

de l'ovaire gauche, puis de gauche à droite jusqu'au chiffre caractérisant l'ovariole externe de l'ovaire droit. Groupés ainsi ces 4 chiffres constituent un « nombre repère » caractéristique qui, joint à l'étude du nombre de sacs folliculaires présents dans les ovaires, permet de déterminer avec précision l'âge physiologique de la glossine étudiée, jusqu'à la septième ovulation incluse (tableau I). Nous pouvons ainsi distinguer 8 groupes d'âges : 0, I, II, III, IV, V, VI et VII. Le groupe IV comprend les femelles ayant effectué 4, 8, 12, et selon une formule plus générale $(4 + 4n)$ ovulations. Le groupe V comprend les femelles ayant effectué $(5 + 4n)$ ovulations. Le groupe VI comprend les femelles ayant effectué $(6 + 4n)$ ovulations, et le groupe VII comprend les femelles ayant effectué $(7 + 4n)$ ovulations. L'imprécision apportée par ce groupage est minime car l'effectif décroît très rapidement avec l'âge des spécimens (tableau II).

TABLEAU II

*Répartition par groupes d'âge
des femelles de Glossina palpalis gambiensis capturées
pendant 11 jours (Gîte de Nasso, Haute-Volta).*

Groupe d'âge . .	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Effectif	225	32	52	40	43	33	13	4	442
o/o	50,9	7,2	11,8	9,0	9,7	7,5	2,9	0,9	99,9

IV. — MÉTHODE DE DISSECTION ET D'OBSERVATION

Pour observer rapidement les ovaires dans les meilleures conditions, sans modifier leur position relative, nous avons employé une méthode que nous utilisons maintenant dans nos travaux de routine.

Après avoir anesthésié ou tué la femelle au chloroforme nous la disposons sous la loupe binoculaire, sur une lame, dans une goutte d'eau physiologique à 6 0/00. L'insecte est orienté la face dorsale vers le haut et l'abdomen vers l'observateur.

La partie antérieure de l'abdomen est maintenue à l'aide d'une aiguille montée tenue horizontalement. Avec une aiguille lancéolée nous exerçons une traction lente, mais progressive, sur les derniers segments abdominaux, le tranchant de l'aiguille se situant près du bord antérieur du segment 7. Le tégument se déchire alors au niveau de la membrane intersegmentaire.

L'appareil reproducteur femelle en entier, ainsi que l'intestin, sont extraits puisqu'ils sont insérés sur les derniers segments abdominaux. Il est nécessaire d'opérer progressivement car, lorsque la graisse abdominale est abondante, une partie de l'appareil reproducteur peut demeurer dans la portion antérieure de l'abdomen.

Ce processus opératoire présente l'avantage de maintenir les ovaires dans leur position normale et d'éliminer toute la graisse.

Le reste de la glossine étant rejeté sur le côté de la lame nous observons les ovaires à un plus fort grossissement pour évaluer la taille des ovocytes de chaque ovariole, leur affecter un numéro d'ordre et former le « nombre repère » précédemment défini.

Nous disséquons ensuite chacun des ovaires pour isoler les ovarioles et rechercher la présence ou l'absence de dilatations ou de sacs résiduels de ponte.

V. — COMMENTAIRE

Les centaines d'observations que nous avons faites nous ont confirmé que les ovarioles fonctionnent bien toujours dans l'ordre que nous avons indiqué précédemment et que les ovarioles occupent des positions relatives bien déterminées.

L'état des ovarioles est visible avant dissection car les ovocytes sont décelables en dessous de la paroi de l'ovaire (les figures 1, 2, 3, 4 et 5 représentent l'aspect externe des ovaires ; au microscope on peut observer la structure des ovocytes).

Les 4 « nombres repères » possibles sont 4.213, 3.142, 2.431 et 1.342. Il arrive cependant parfois que l'on obtienne un « nombre repère » théoriquement impossible, tel que 3.124. Cette anomalie a été quelquefois observée chez des glossines des groupes I, II et III, lorsqu'un des ovarioles contient un œuf mûr. L'œuf mûr est incurvé et plus large dans sa partie postérieure ; il est probable qu'il crée une tension de la paroi de l'ovaire sur sa face convexe et fasse glisser le petit ovariole de l'autre côté. Il suffit alors d'intervertir les chiffres correspondant respectivement, dans le même ovaire, à l'œuf mûr et au petit ovocyte.

Une autre difficulté réside dans l'impossibilité d'être parfois certain de la présence ou de l'absence d'une dilatation en dessous d'un œuf mûr dans l'ovariole externe gauche. Le groupe d'âge exact reste alors indéterminé et est du type III, VII, XI, etc.

Cette nouvelle méthode de détermination de l'âge physiologique laisse persister une certaine imprécision dans le classement des populations de glossines par groupes d'âge, mais cette imprécision n'affecte que les groupes d'âge caractérisés par 8 ovulations ou plus. Or, si

l'on consulte le tableau II, on voit que dans une population sauvage de glossines les effectifs décroissent très rapidement avec l'âge des spécimens.

Il en résulte que, par exemple, la classe VII ne représente que 0,9 o/o de l'effectif. Nous n'introduisons, en incluant les groupes supérieurs XI, et XV, etc. qu'une très faible distorsion dans l'histogramme de fréquence (fig. 6).

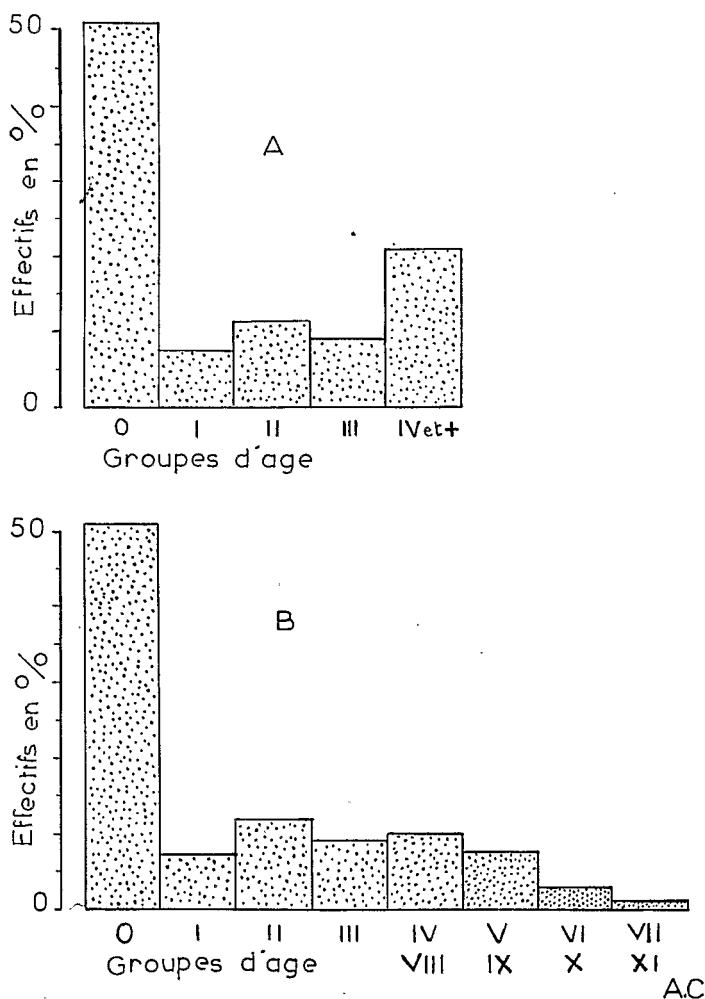


Fig. 6. — Histogrammes de fréquence des groupes d'âge d'une population de *G. palpalis gambiensis* déterminés.

A. par la méthode de SAUNDERS ; B. par la nouvelle méthode (la fréquence est exprimée en o/o de l'effectif total capturé pendant 11 jours, de 6 heures à 18 heures).

Il semble donc bien que cette nouvelle méthode permette d'établir un polygone de fréquence des groupes d'âge plus exact que celui fourni par l'ancienne méthode et très voisin en pratique du vrai polygone de fréquence.

VI. — CONCLUSION

La nouvelle méthode de détermination de l'âge physiologique des femelles de glossines contribuera à mieux connaître la structure et la dynamique des populations afin de lutter plus efficacement contre les vecteurs.

RÉSUMÉ

Une nouvelle méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines est présentée à la suite d'observations faites chez *Glossina palpalis gambiensis*. En repérant la taille des ovocytes et leur position dans chaque ovaire et en comptant le nombre de sacs folliculaires présents il est possible de classer les femelles en 8 groupes d'âge.

SUMMARY

A new method for determining physiological ages of *Glossina* is introduced after observations on *Glossina palpalis gambiensis*. By locating the size and the place of the oocytes in each ovary and by counting the number of the existing follicular sacs it is possible to class females in eight age groups.

Entomologie Médicale Mission de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O. R. S. T. O. M., Paris) auprès de l'O. C. C. G. E. Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz, O. C. C. G. E. Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).

BIBLIOGRAPHIE

- CHALLIER (A.). — Observations sur l'ovulation chez *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1964, 57, 985-991.
DETINOVA (T. S.). — Modifications ovariennes dues à l'âge chez *Hippobosca capensis*. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 1955, n° 5, p. 937.
DETINOVA (T. S.). — Méthodes à appliquer pour classer par groupes d'âge les diptères présentant une importance médicale notamment certains vecteurs du paludisme. *Organisation mondiale de la Santé, Série de Monographies n° 47*, 1963, 220 p., Genève.

- MELLANBY (H.). — Experimental work on reproduction in the tsetse fly, *Glossina palpalis*. *Parasitology*, 1937, 29, 131.
- MINCHIN (E. A.). — Report on the anatomy of the tsetse fly (*Glossina palpalis*). *Proc. Roy. Soc. London*, B, 1905, 76, 531-547.
- NEWSTEAD (R.). — Guide to the study of tsetse flies. Liverpool, 1924.
- ROUBAUD (E.). — La *Glossina palpalis*. Sa biologie, son rôle dans l'étiologie des trypanosomiasés. In Rapport de la Mission d'étude de la maladie du sommeil au Congo Français (1906-1908), par G. MARTIN, LEBŒUF et ROUBAUD, Masson, Paris, 1909, 280 pages.
- SAUNDERS (D. S.). — Ovaries of *Glossina morsitans* (correspondance). *Nature*, Lond., 1960 a, 185, 121-122, 2 fig.
- SAUNDERS (D. S.). — Determination of physiological age for female *Glossina morsitans* (correspondance). *Nature*, Lond., 1960 b, 186, 651, 1 fig.
- SAUNDERS (D. S.). — The ovulation cycle in *Glossina morsitans* Westwood (*Diptera Muscidae*) and a possible method of age determination for female tsetse flies by the examination of their ovaries. *Trans. R. ent. Lond.*, 1960 c, 112, 221-238, 7 fig., 32 réf.
- SAUNDERS (D. S.). — Studies on ovarian development in tsetse flies (*Glossina*, *Diptera*). *Parasitology*, 1961, 51, 545-564, 3 fig., 32 réf., summary.
- SAUNDERS (D. S.). — Age determination for female tsetse flies and the age compositions of samples of *Glossina pallidipes* Aust., *G. palpalis fuscipes* Newst. and *C. brevipalpis* Newst. *Bull. ent. Res.*, 1962, 53, 579-595.
- VATTIER (G.). — Étude de caractères morphologiques en relation avec l'âge physiologique des femelles de glossines. *XIII^e Congrès International d'Entomologie*, Londres, 1964.