

F. D'Amico¹B. Geoffroy¹D. Cuisance²J.P. Bossy³

Acquisition de nouvelles données sur l'équipement sensoriel des glossines (Diptera, Glossinidae)

D'AMICO (F.), GEOFFROY (B.), CUISANCE (D.), BOSSY (J.P.).
Acquisitions de nouvelles données sur l'équipement sensoriel des glossines (Diptera, Glossinidae). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (1) : 75-79

Une étude conduite sur trois espèces de glossines (*Glossina tachinoides*, *G. morsitans morsitans* et *G. fuscipes fuscipes*) au moyen du microscope électronique à balayage (MEB) a permis d'acquérir de nouvelles données sur la morphologie et la localisation de certains organes sensoriels : les premières photographies illustrant la morphologie des soies proprioceptives de l'organe prothoracique sont présentées, et pour la première fois est signalée l'existence de soies, probablement mécanoréceptrices, sur le ptilinum et de soies chimioréceptrices sur la nervure costale des ailes. Cette approche fine vise à mieux comprendre la perception de l'environnement par les glossines en vue d'une application plus efficace des moyens de lutte par piégeage. **Mots clés** : Diptera - Glossina - Organe sensoriel - Organe prothoracique - Ptilinum - Aile.

INTRODUCTION

À l'heure actuelle, de gros efforts sont accomplis pour approfondir les connaissances sur la physiologie sensorielle de certains insectes d'importance médicale et vétérinaire. Ainsi, chez les glossines, l'étude de la vision et de l'olfaction est en plein essor (BOGNER, à paraître ; 4, 9). Si les organes récepteurs des antennes (16) et les ommatidies (9) sont désormais mieux connus, l'identité et la fonction de nombreuses autres structures sensorielles demeurent toujours obscures. Dans le cadre d'une recherche sur la topographie des soies chimioréceptrices des pattes des glossines, la microscopie électronique à balayage (MEB) a permis de localiser des structures sensorielles nouvelles ou méconnues et dont la description restait incomplète. Dispersées sur la tête, le prothorax, les ailes et les pattes, elles sont pour la plupart déjà décrites chez d'autres diptères.

1. Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM), Département Santé, 2051 avenue du Val-de-Montferrand, BP 5045, 34032 Montpellier Cedex 01, France.

2. IEMVT-CIRAD, Centre ORSTOM, 2051 avenue du Val-de-Montferrand, BP 5045, 34032 Montpellier Cedex 01, France.

3. INRA, Station de Recherches de Pathologie Comparée, Service de Microscopie Électronique, 30380 Saint-Christol-lez-Alès, France.

Reçu le 16.10.1990, accepté le 20.11.1990.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'étude porte sur des adultes mâles et femelles de trois espèces de glossines d'élevage : *Glossina tachinoides*, *G. morsitans morsitans* et *G. fuscipes fuscipes*. Tous les individus fraîchement éclos proviennent du Service d'Entomologie de l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (M. CLAIR). Pour comparaison, des observations sont également réalisées sur des *G. f. fuscipes* capturés au cours du mois de janvier 1990 en RCA (D. CUISANCE).

Pour l'observation au MEB, les mouches ont été montées entières ou après dissection. La déshydratation du matériel s'effectue à l'air libre, ou bien dans une série de bains d'alcool de degré croissant puis dans un bain final d'acétone absolu. Après fixation au moyen de laque adhésive à l'argent sur le pot métallique, les échantillons sont recouverts d'une couche d'or ou d'un mélange or-palladium d'une épaisseur avoisinant 500 Å.

Les glossines ainsi préparées sont examinées au Service de Microscopie électronique de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc de Montpellier (M. DATAS-SE) sur un appareil Jeol JSM-35 et au Service de Microscopie électronique de la Station INRA de Pathologie comparée de St-Christol-lez-Alès (J.P. BOSSY) sur un modèle Zeiss DSM 950.

RÉSULTATS

Ptilinum

C'est une formation épidermique en forme de sac replié dans une cavité de la tête chez les diptères Cyclorhaphes Schizophores. Extérieurement, sa présence se manifeste par la fente ptilinale, inscrite autour de la zone d'implantation des antennes (photo 1). Évaginé au moment de l'éclosion, il est animé de mouvements convulsifs d'extension et de rétraction permettant à l'imago de s'extraire de la puppe protectrice et de se frayer un passage dans le sol pour gagner l'air libre (10, 19). Quelques instants après l'émergence, le ptilinum se replie sous le front et reste invaginé.

Toute la surface délimitant la lumière de ce sac est densément hérissée de rangées de protubérances épineuses qui deviennent moins importantes en bordure de la fente

F. D'Amico B. Geoffroy D. Cuisance J.P. Bossy

ptilinale. Au sein de zones nues ménagées entre ces protubérances épineuses et restreintes à une bande occupant le tiers médian du plafond du ptilinum, émergent des soies irrégulièrement espacées. Elles mesurent 5 à 10 μm de long et leur largeur à la base avoisine 2 μm de large (photo 2). Dépourvues de toutes ornements et démunies de pore à leur extrémité terminale, leur allure svelte et élancée rappelle les structures sensorielles décrites comme mécanorécepteurs chez les mouches des genres *Sarcophaga*, *Phormia* et *Drosophila* (18).

Présentes dans le ptilinum des trois espèces de glossines étudiées, ces soies ne diffèrent pas d'un sexe à l'autre.

Le ptilinum des glossines, utilisé à plusieurs reprises pour le suivi des populations par marquage fluorescent (1, 17), se révèle donc être un organe sensoriel. Il n'est pas à exclure qu'il puisse communiquer avec l'extérieur par l'intermédiaire de la fente ptilinale. Aussi, au moyen d'expérimentations de masquage et d'électrophysiologie, serait-il intéressant, outre de prouver l'importance du rôle de ces soies dans les mécanismes d'éclosion des individus, d'évaluer leur rôle fonctionnel éventuel pendant la vie de la glossine.

Organe sensoriel prothoracique

Il y a quelques années, un organe sensoriel localisé dans une dépression du prothorax, juste sous le cou, était décrit pour la première fois chez *G. tachinoides* (8). Le MEB permet aujourd'hui d'observer la structure fine de cet organe prothoracique et de confirmer la description qui en avait été faite. Recouvert de microtriches, il se compose de deux lobes (photo 3) portant chacun plusieurs soies caractéristiques, d'une longueur proche de 30 μm (photo 4). Ces soies, sans pore à leur extrémité, sont implantées dans une large socquette. Elles ressemblent tout à fait aux soies présentes sur les trochanters des pattes, près de la jonction des hanches. Elles répondent parfaitement à la description de soies proprioceptives, habituellement confinées à des dépressions proches des zones articulaires des pattes chez les diptères (17). Leur fonction est très certainement, comme l'avait supposé GRUVEL (8), de renseigner l'insecte sur la position spatiale de sa tête.

L'examen au MEB n'a révélé aucune différence dans la constitution de cet organe chez les trois espèces observées.

Ailes

L'aile de la glossine, à nervation caractéristique, possède ses propres structures sensorielles. Plusieurs structures, correspondant à la définition des sensilles campaniformes (6, 12, 13), dont la fonction est mécanoréceptrice, se rencontrent sur les nervures les plus grosses, cas de *G. austeni* examinée ici (photo 5). Sur la nervure costale de chaque aile, des soies, dont la description est celle de soies chimioréceptrices (5, 7, 15), sont disséminées çà et

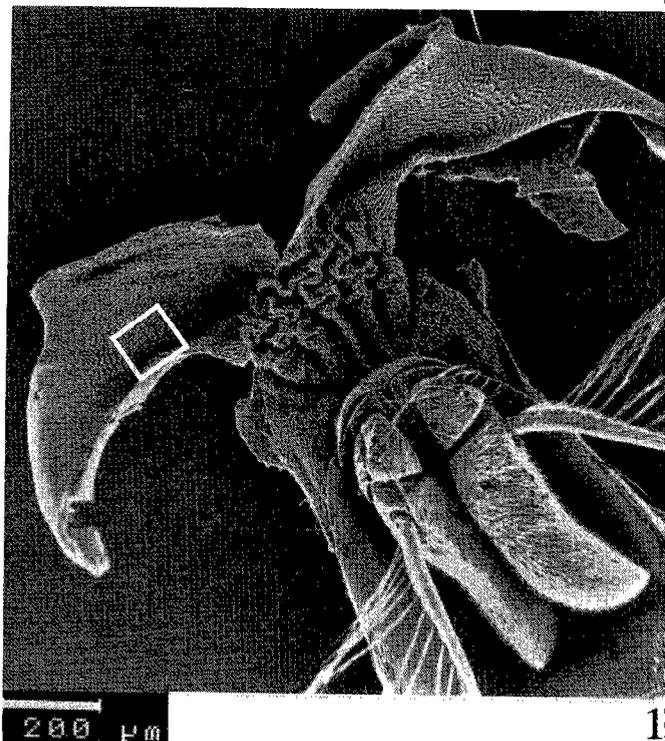


Photo 1 : *Glossina tachinoides*, vue d'ensemble du ptilinum après dissection au-dessus des antennes (le cadre situe la photo 2).

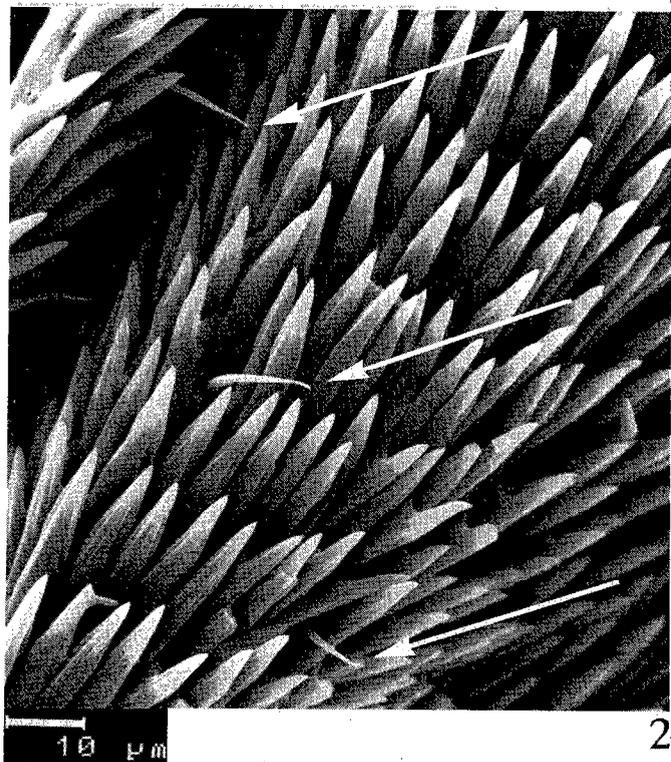


Photo 2 : *Glossina tachinoides*, détail de la figure précédente. Noter trois soies tactiles (flèches) parmi les rangées d'épines.

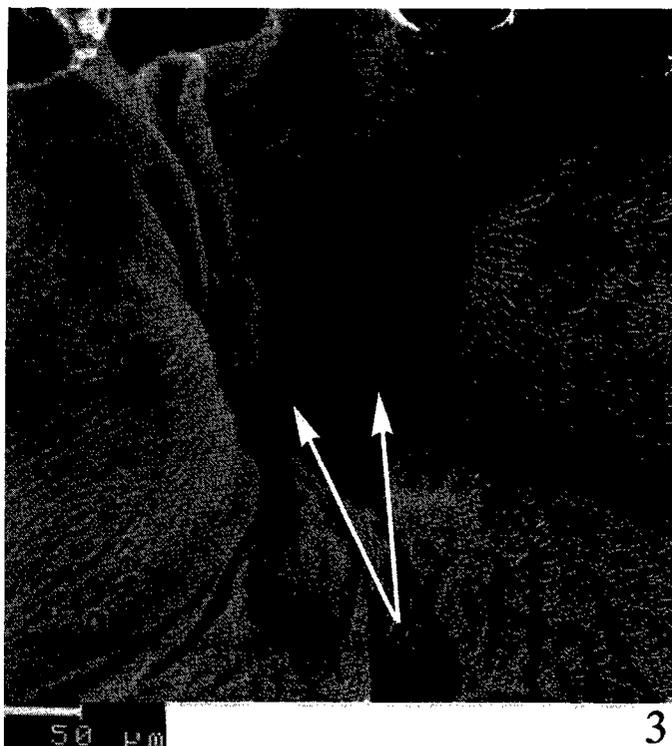


Photo 3 : *Glossina tachinoides*, vue d'ensemble des deux lobes composant l'organe sensoriel prothoracique (flèches), situé sous le cou entre les sclérites précervicaux.



Photo 4 : *Glossina fuscipes fuscipes*, détail de la photo précédente. Noter la morphologie des soies proprioceptives constitutives.

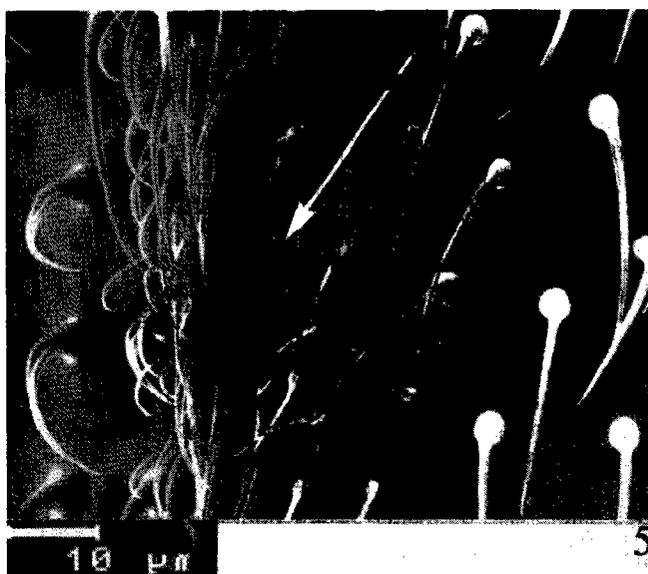


Photo 5 : *Glossina austeni* (mâle), détail d'un mécanorécepteur (flèche) sur une nervure alaire.



Photo 6 : *Glossina austeni* (mâle), nervure costale de l'aile. On voit une soie chimioréceptrice (flèche) parmi des soies tactiles.

là parmi les nombreuses épines distinctement sculptées qui garnissent le bord d'attaque de l'aile (photo 6). Réparties sur toute la longueur, leur nombre semble plus important du côté dorsal que ventral et diminue vers l'extrémité. Leur hampe est incurvée et aplatie, tandis que leur pointe est obtuse et pourvue d'un pore apical ; elles présentent de ce fait les mêmes caractéristiques que les soies chimioréceptrices des pattes (3). Ces soies, découvertes récemment chez les drosophiles (JALLON, com. pers.), sont signalées pour la première fois chez les glossines. Présentes chez les trois espèces étudiées, chez les mâles comme chez les femelles, leur rôle est totalement inconnu à ce jour.

CONCLUSION

Les diverses espèces de glossines présentent des comportements différents et le rôle qu'elles jouent dans le maintien des trypanosomoses animales et humaines n'est pas le même pour chaque foyer. Ceci peut s'expliquer par une perception de l'environnement propre à chaque taxon. Dans la perspective de comprendre ces différences et d'en tirer parti, la physiologie sensorielle paraît être un bon moyen d'approche.

Ce travail apporte des éléments nouveaux sur l'identité et la localisation de structures sensorielles méconnues chez *G. tachinoides*, *G. m. morsitans* et *G. f. fuscipes*. Comme il a été établi chez *G. tachinoides* et *G. m. morsitans* (3, 11), des différences quantitatives touchant les effectifs de soies chimioréceptrices des pattes existent entre les deux sexes d'une même espèce et peut-être entre espèces. Une étude de densités portant sur les structures sensorielles décrites ici permettra peut-être d'étendre ce constat.

Des expériences d'ablation et de masquage de ces organes sensoriels, et surtout la mise en oeuvre de techniques électrophysiologiques, devraient permettre de mieux cerner leur

rôle. Par ailleurs, la synthèse des informations accumulées sur la neurophysiologie sensorielle des glossines pourrait aboutir à une meilleure approche de leur écoéthologie. De cette connaissance, on peut espérer obtenir :

— d'une part, une meilleure compréhension de l'intervention des différentes espèces de glossines dans l'épidémiologie des trypanosomoses animales et humaines : recherche des lieux de repos favorables (perception de la température, de l'humidité relative, de la couleur, des formes des supports, etc.) ;

— d'autre part, des enseignements pouvant permettre d'améliorer les techniques de lutte par piégeage : anémotactisme au repos et en vol et perception des odeurs, choix de la nature des matériaux (naturels ou synthétiques) servant à fabriquer les supports attractifs, choix des lieux de piqûres, etc.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier pour leur aide constante M. CLAIR, J.L. FRÉZIL et J.M. JALLON.

D'AMICO (F.), GEOFFROY (B.), CUISANCE (D.), BOSSY (J.P.). New acquisitions on the sensory organs of glossina (*Diptera*, *Glossinidae*). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (1) : 75-79

A study performed on three tsetse fly species (*Glossina tachinoides*, *G. morsitans morsitans* and *G. fuscipes fuscipes*) using scanning electronic microscopy (SEM) brings new data on the morphology and location of some sensory organs of tsetse flies. Pictures illustrating morphology of proprioceptive hairs of the prothoracic organ are presented and for the first time the existence of hairs, probably mechanoreceptors, on the ptilinum, and chemoreceptors on the costal vein of the wings is indicated. This approach aims at better understanding of tsetse flies' perception of the environment in order to improve the trapping technology. *Key words* : *Diptera* - *Glossina* - Sensory organ - Prothoracic organ - Ptilinum - Wing.

D'AMICO (F.), GEOFFROY (B.), CUISANCE (D.), BOSSY (J.P.). Nuevos conceptos sobre el sistema sensorial de las glosinas (*Diptera*, *Glossinidae*). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (1) : 75-79

Un estudio mediante el microscopio electrónico de barrido (MEB), llevado a cabo en tres especies de glosinas (*Glossina tachinoides*; *G. morsitans morsitans* y *G. fuscipes fuscipes*), permitió obtener nuevos conocimientos sobre la morfología y la localización de ciertos órganos sensoriales. Se presentan las primeras fotografías ilustrativas de los pilli propioceptivos del órgano protorácico. Por primera vez se señala la existencia de pilli, probablemente mecanoreceptores, sobre el ptilinum y de pilli quimiorreceptores sobre la vena costal de las alas. Este enfoque se dirige hacia una mejor comprensión de la percepción del medio por parte de las glosinas, con la finalidad de una aplicación más eficaz de los medios de lucha mediante captura. *Palabras claves* : *Diptera* - *Glossina* - Órgano sensorial - Órgano protorácico - Ptilinum - Ala.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAVALLORO (R.), CUISANCE (D.), LEPERS (A.). Marquage des glossines par colorants et radioisotopes. *Est. Redia*, 1970-71, **52** : 629-640.
2. CUISANCE (D.). La lutte contre les glossines en République Centrafricaine. Prospection entomologique dans la commune d'élevage d'Ouro-Djafoun. Programme de recherche et de lutte. Maisons-Alfort, IEMVT, 1990. 55 p.
3. D'AMICO (F.). Morphologie, distribution et rôle des soies chimioréceptrices des pattes de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850 (*Diptera* : *Glossinidae*). Mém. DEA Parasitologie, Univ. Montpellier-II, 1990. 29 p.
4. DEN OTTER (C.J.), TCHICAYA (T.), VAN DER BERG (M.J.). Olfactory sensitivity of five species of tsetse (*Glossina* spp.) to 1-Octen 3-ol, 4-Heptanone, 3-Nonanone and Acetone. *Insect Sci. Applic.*, 1988, **9** (2) : 213-218.

5. DETHIER (V.G.). The Hungry fly. A physiological study of the behavior associated with feeding. Harvard University Press, 1976.
6. GNATZY (W.), GRUNERT (U.), BENDER (M.). Campaniform sensilla of *Calliphora vicina* (Insecta, Diptera). I. Topography. *Zoomorphology*, 1987, **106** : 312-319.
7. GRABOWSKY (C.T.), DETHIER (V.G.). The structure of the tarsal chemoreceptors of the blowfly *Phormia regina* Meigen. *J. Morph.* 1954, **94** (1) : 1-19.
8. GRUVEL (J.). Description d'un organe sensoriel prothoracique et des corpora allata et cardiaca chez *Glossina tachinoides* W. (Diptera, Muscidae). *C.r. Acad. Sci. Paris*, 1972, **274** : 62-65.
9. HARDIE (R.), VOGT (K.), RUDOLPH (A.). The compound eye of the tsetse fly (*Glossina morsitans morsitans* and *Glossina palpalis palpalis*). *J. Insect Physiol.*, 1989, **35** (5) : 423-431.
10. LAING (J.). On the ptilinum of the Blow-fly (*Calliphora erythrocephala*). *Q. Jl microsc. Sci.*, 1935, **77** (38) : 497-521.
11. LANGLEY (P.A.), HUYTON (P.M.), CARLSON (D.A.). Sex pheromone perception by males of the tsetse fly *Glossina morsitans morsitans*. *Physiol. Ent.*, 1987, **12** : 425-433.
12. McIVER (S.B.). Structure of cuticular mechanoreceptors of arthropods. *Ann. Rev. Ent.*, 1975, **20** : 381-397.
13. MORAN (D.T.), CARTER ROWLEY III (J.). High voltage and scanning electron microscopy of the site of stimulus reception of an insect mechanoreceptor. *J. Ultrastruct. Res.*, 1975, **50** : 38-46.
14. MURPHEY (R.K.), POSSIDENTE (D.), POLLACK (G.), MERITT (D.J.). Modality-specific axonal projections in the CNS of the flies *Phormia* and *Drosophila*. *J. comp. Neurol.*, 1989, **290** : 185-200.
15. SLIFER (E.H.). The structure of arthropod chemoreceptors. *Ann. Rev. Ent.*, 1975, **15** : 121-142.
16. TCHICAYA (T.). Morphogénèse antennaire et sensibilité olphactive chez la glossine (Diptera, Glossinidae). Thèse doct. Sciences, Univ. Montpellier-II, 1990. 129 p.
17. TIBAYRENC (R.), ITARD (J.), CUISANCE (D.). Marquage des glossines par des substances fluorescentes. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (2) : 277-286.
18. WHITTEN (J.M.). The fly ptilinum receptors and their function at emergence. *J. Linn Soc. Zool.*, 1963, **44** : 725-730.
19. ZDAREK (J.), REID (S.), FRAENKEL (G.). How does an eclosing fly deals with obstacles ? *Physiol. Ent.*, 1986, **11** : 107-114.