Zeitschrift: Bulletin romand d'entomologie

Herausgeber: Société vaudoise d'entomologie ; Société entomologique de Genève

Band: 20 (2002)

Heft: 1

Artikel: Les communications sonores chez les Insectes. I, Les Orthoptères caelifères

Autor: Wüest, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-986234

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN ROMAND D'ENTOMOLOGIE **20** : 1 - 11 (2002)

Les communications sonores chez les Insectes. I. Les Orthoptères caelifères.

par Jean WÜEST, Muséum d'Histoire naturelle, 1 route de Malagnou,
Case postale 6434, CH - 1211 Genève 6.

Introduction

Chez les Insectes, venant en deuxième position après le langage des odeurs, la communication sonore est largement répandue. Chez de nombreuses espèces, on trouve des zones striées, placées à différents endroits du corps, qui permettent d'émettre des vibrations représentant habituellement des signaux d'alarme. La vibration des ailes peut aussi être utilisée pour communiquer (le "chant d'amour" du moustique mâle).

Mais deux ordres d'Insectes sont bien connus pour leur chant, les Orthoptères (sauterelles, grillons, criquets, dont il va être question ici) et chez les Homoptères, les Cigales. Il est intéressant de noter que les mécanismes de chant sont très différents, utilisant les ailes pour les Orthoptères ensifères (sauterelles et grillons), pattes et ailes pour les criquets (Orthoptères caelifères) et un tambour pour les Cigales.

Nous voudrions présenter ici plus en détail le cas des Orthoptères caelifères de nos régions, dont il existe un disque des chants (Bellmann, 1993). Les criquets, comme chacun le sait, frottent le fémur de leurs pattes sauteuses (troisième paire de pattes) sur leurs ailes pour émettre des sons et "chanter". Cette technique de chant est aisée à observer et on peut remarquer tout de suite des "phrases musicales", soit des rythmes d'émission spécifiques qui permettent de reconnaître à l'oreille la présence de telle espèce. Ces séquences sont générées par le mouvement des pattes. On peut aisément reproduire ces sons en attrapant un criquet et en faisant frotter les pattes sur les ailes.

Que signifient ces chants? Disons tout de suite qu'on peut trouver des phrases musicales différentes produites par le même individus en fonction des circonstances. Les spécialistes ont repéré une demi-douzaine de séquences rythmiques, correspondant à une sorte de langage et signifiant par exemple: "Je suis là et j'occupe ce territoire", "Je suis en période de reproduction et je recherche une femelle", chant de rivalité entre mâles, chant de cour devant la femelle, chant de combat, chant de début d'accouplement, etc (Bellmann, 1985; Bellmann & Luquet, 1995; Ragge & Reynolds, 1998).

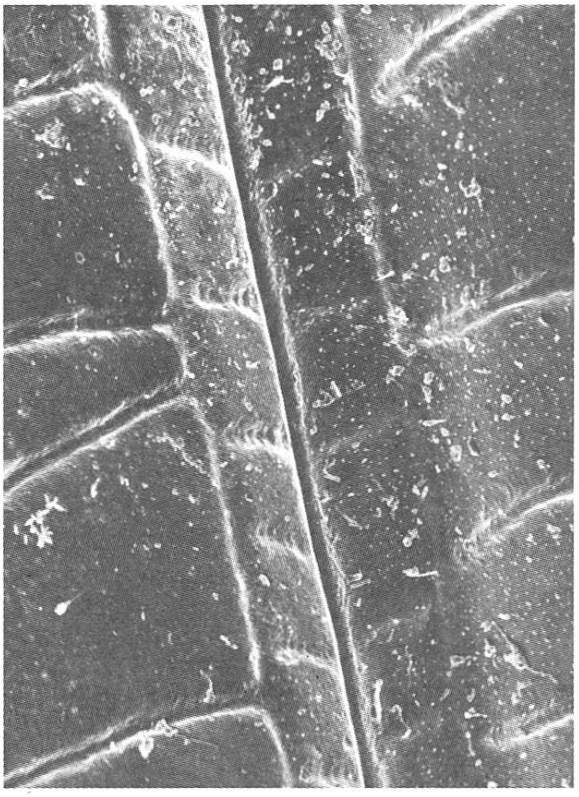
Le plus souvent, c'est le mâle qui chante, et qui va attirer la femelle dans le cas d'un chant de reproduction, contrairement au cas général où c'est plutôt la femelle, plus lourde et moins mobile du fait de la présence des oeufs, qui attire le mâle. Mais on connaît des espèces où les deux sexes peuvent chanter (l'Ephippiger, chez les sauterelles), et des espèces où ni l'un ni l'autre sexe ne chantent, comme chez les Criquets pèlerins ou chez les *Tetrix*.

Les Criquets perçoivent ces vibrations à l'aide d'un appareil auditif placé à la base de l'abdomen (un tympan bien visible recouvrant une cavité de résonance, d'où leur nom de caelifères, porteur de cavité). Du fait de la taille relativement petite des Insectes, ces sons sont surtout représentés dans la gamme des ultrasons (jusqu'à 30'000 à 40'000 Hz) (Ingrisch & Köhler, 1998).

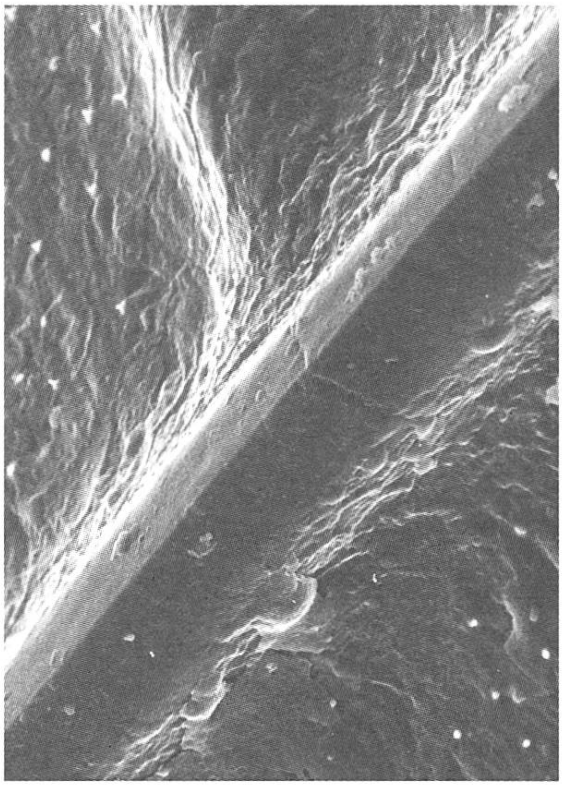
L'appareil de stridulation

Chez les Criquets, que nous traiterons seulement ici, l'appareil de stridulation le plus répandu (il existe des exceptions, quelques espèces émettant un bourdonnement qui semble dû aux ailes uniquement) est représenté par les pattes arrières et les ailes antérieures. Il peut être amplifié par la cavité formée entre les ailes et l'abdomen qui joue le rôle de cavité de résonance (Grassé, 1949).

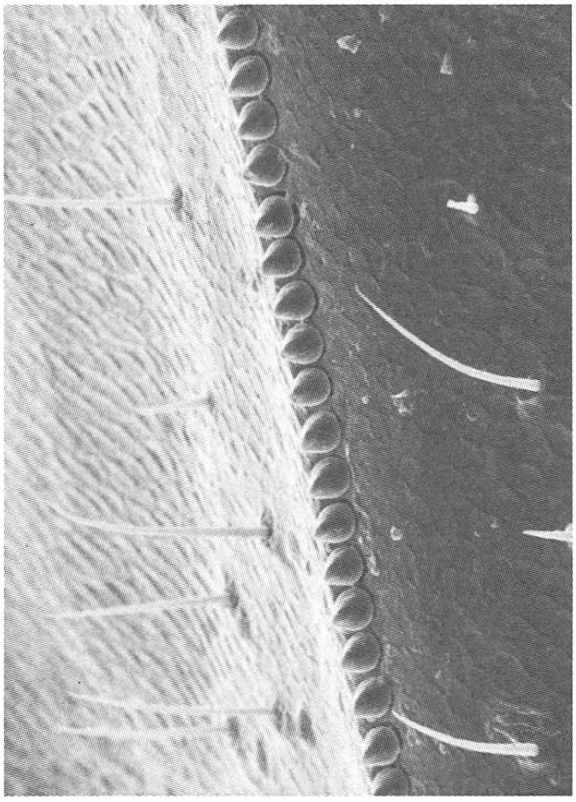
Dans le cas général, une nervure de l'aile antérieure (face supérieure) joue le rôle de corde. Pour cela, elle est parfaitement rectiligne et elle présente une surface anguleuse, presque tranchante, comme une lame de couteau émergeant à peine de l'aile (Figs 1-2). Il s'agit toujours de la nervure radiale.



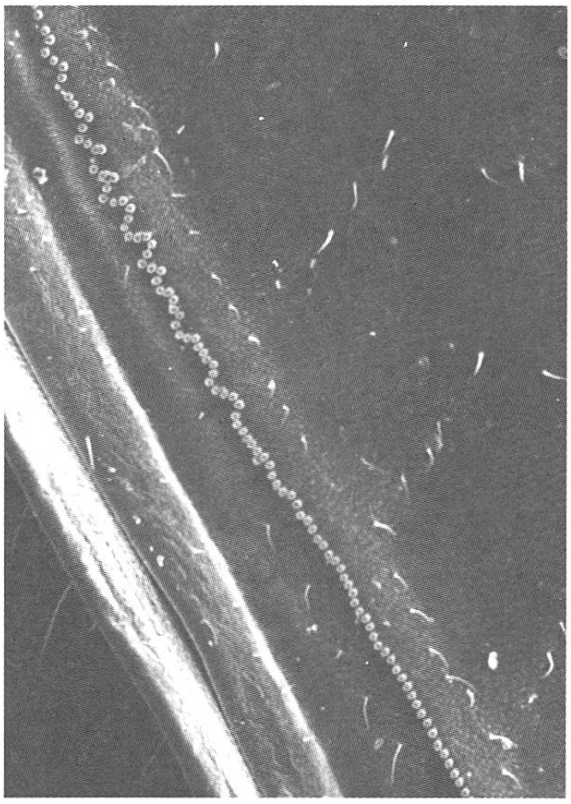
1



2



3



4

Fig. 1 : Nervure radiale de l'aile de *Stenobothrus dorsatus* ♂ G = 54x. Fig. 2 : Nervure de *S. lineatus* ♂. G = 390x. Fig. 3 : Alignement de tubercules du fémur de la 3e patte de *S. lineatus* ♂. G = 220x. Fig. 4 : Alignement de tubercules du fémur de la 3e patte de *Gomphocerus rufus* ♂. G = 54x.

L'archet est représenté par une série de tubercules placés en ligne à la face interne du fémur de la patte sauteuse et qui peut frotter sur la nervure de l'aile: c'est une sorte de scie musicale (Fig. 3). L'espacement des dents et la rapidité de frottement détermine la hauteur du son, mais il s'agit le plus souvent plus d'un grésillement que d'un son de hauteur déterminée.

Le cas des mâles

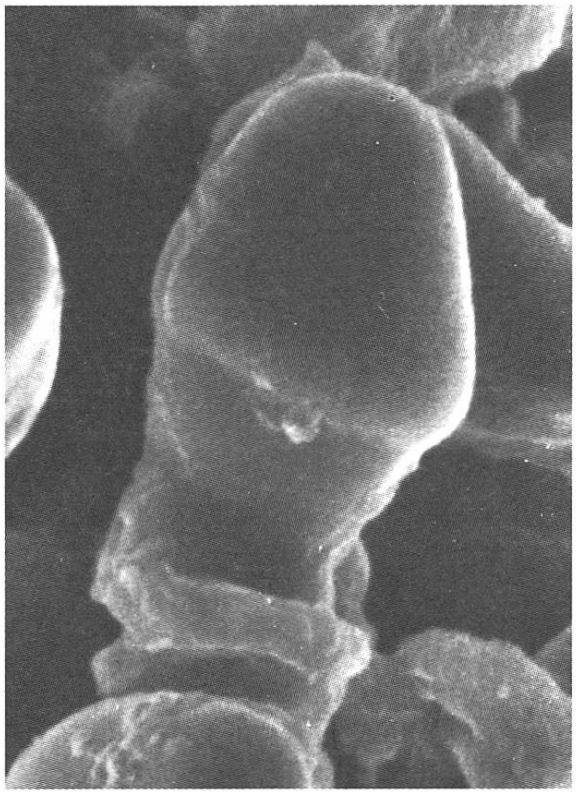
C'est chez les mâles que l'appareil est normalement le plus développé. Nous ne reviendrons pas sur la nervure qui ne présente pas de variations spectaculaires entre les espèces.

Pour ce qui est des tubercules de la scie musicale du fémur, ce sont nettement des poils ou des épines modifiés (ainsi qu'on pourra le voir chez les femelles). Ils sont implantés dans une petite dépression, ce qui doit leur laisser la possibilité de fléchir au contact avec la nervure puis de se redresser (ou de vibrer) en émettant un claquement. Ils sont fortement épaissis, avec un diamètre maximal juste au-dessus de la surface de l'aile (Figs 5 & 7). La forme peut varier entre les espèces (Figs 6-7) ou même le long de la rangée de tubercules chez un même individu (Figs 7-8). Un certain encrassement peut se révéler malgré les vibrations mécaniques dont la scie est l'objet (Fig. 16).

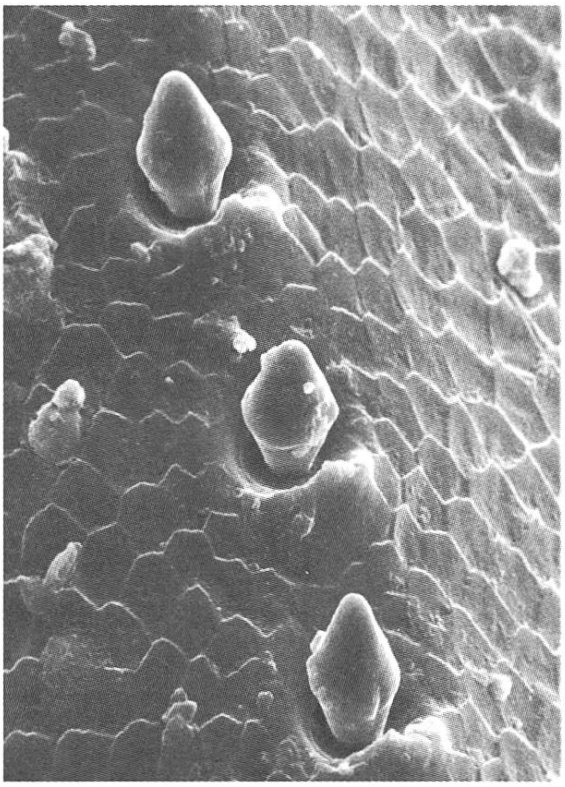
Selon les espèces, ou selon l'endroit de la scie observé, l'alignement peut présenter des modifications (Figs 4, 14 & 15), indiquant que les contraintes évolutives se sont différemment exprimées. Le centre de la scie est pratiquement toujours parfaitement aligné, ce qui doit être une nécessité pour une bonne production du son. Par contre, les extrémités de la scie peuvent être plus désordonnées sans que l'efficacité de la production sonore s'en ressente.

Le cas des femelles

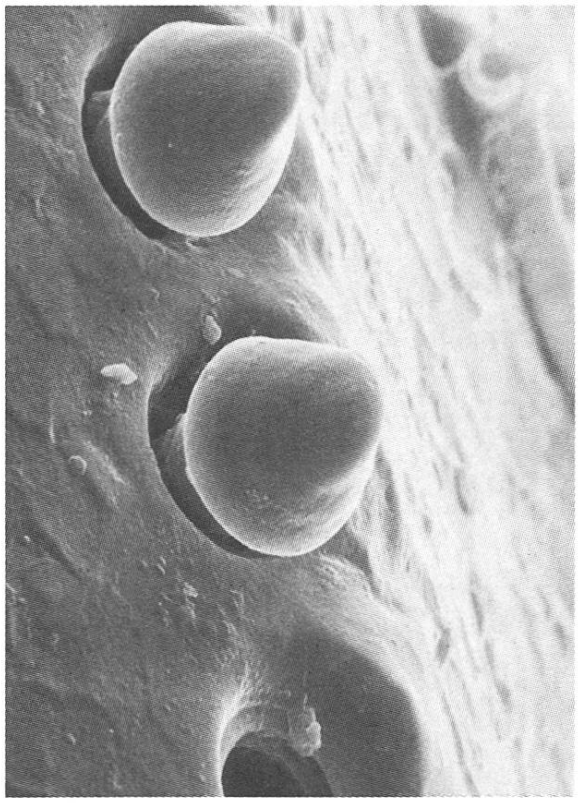
Chez les femelles qui ne chantent pas, la nervure (responsable du chant chez le mâle) ne se distingue pas d'une nervure normale.



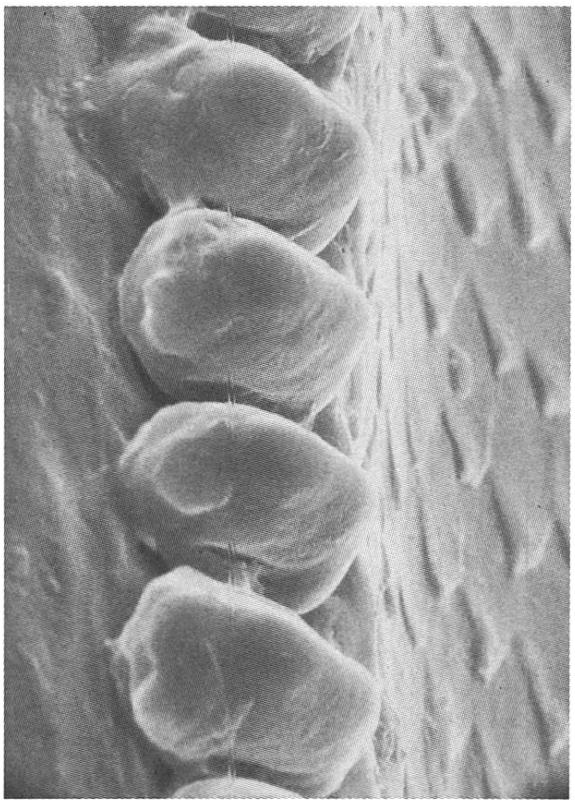
5



6

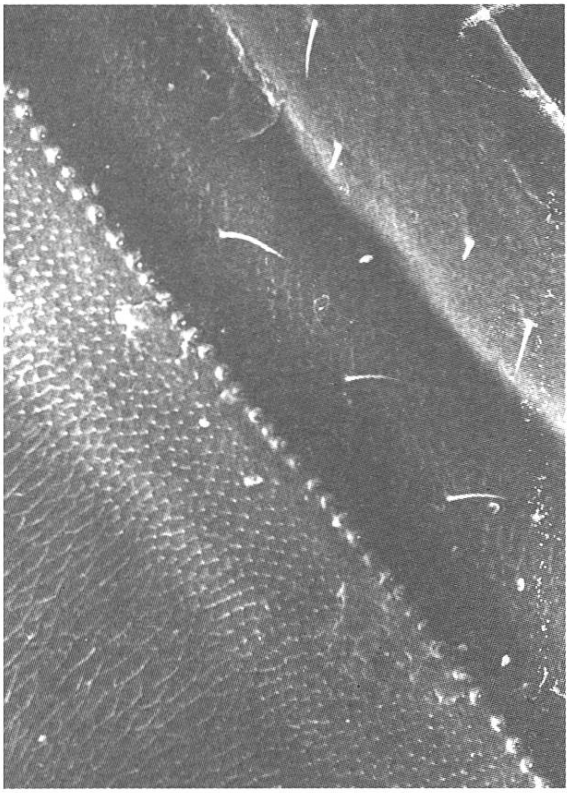


7

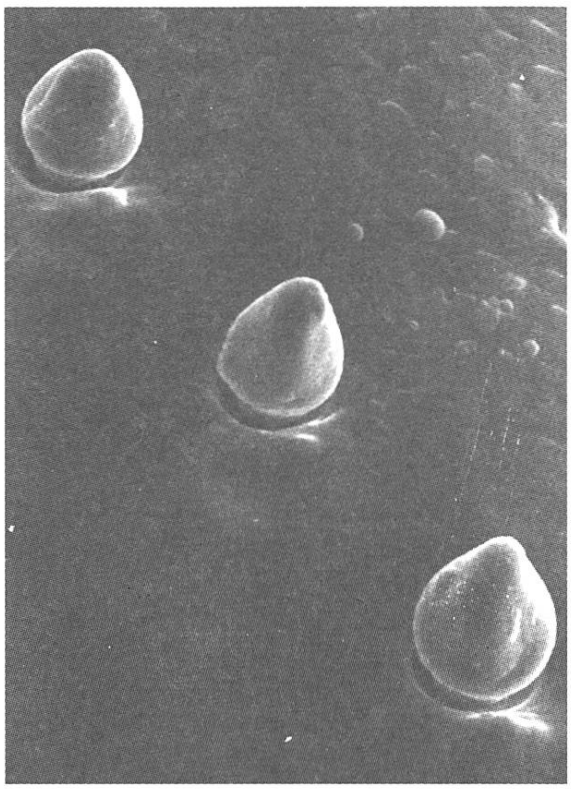


8

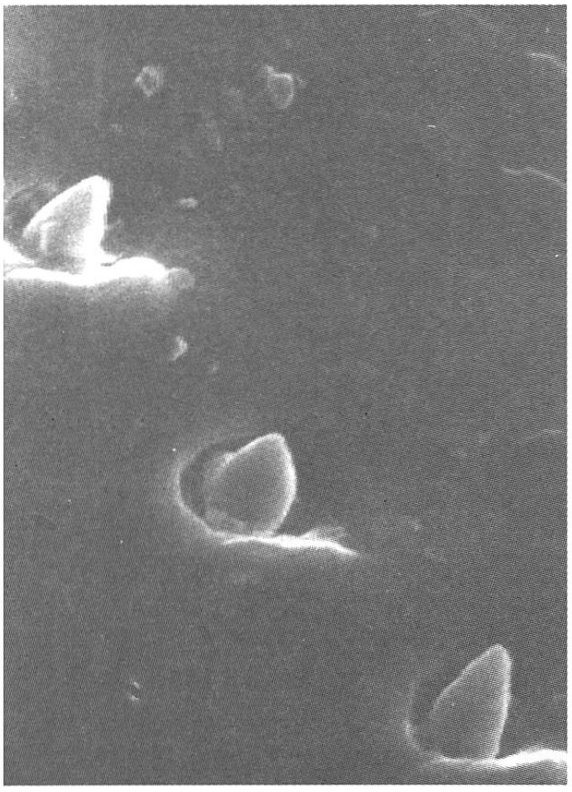
Fig. 5 : Détail d'un tubercule d'*Omocestus ventralis* ♂. G = 1800x. Fig. 6 : Tubercules de *Stenobothrus dorsatus* ♂. G = 550x. Fig. 7 : Tubercules de *S. lineatus* ♂. G = 1000x. Fig. 8 : Id. tubercules proximaux. G = 1100x.



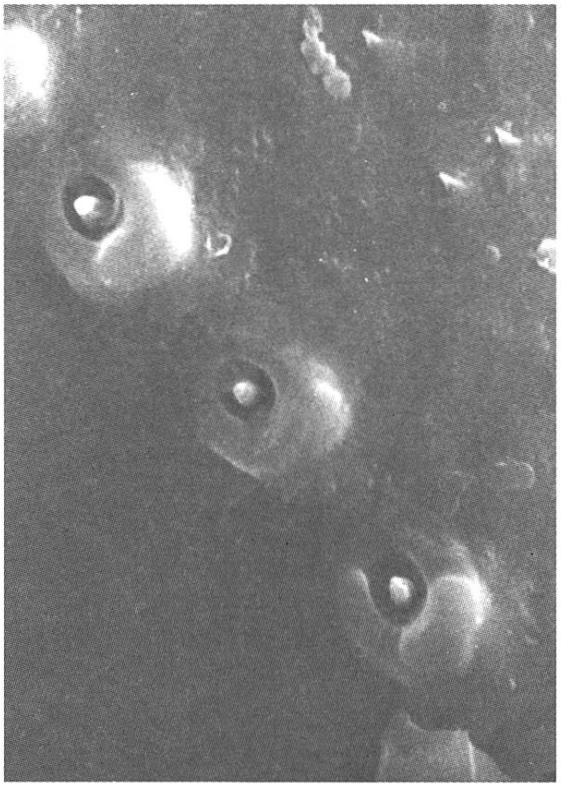
9



10

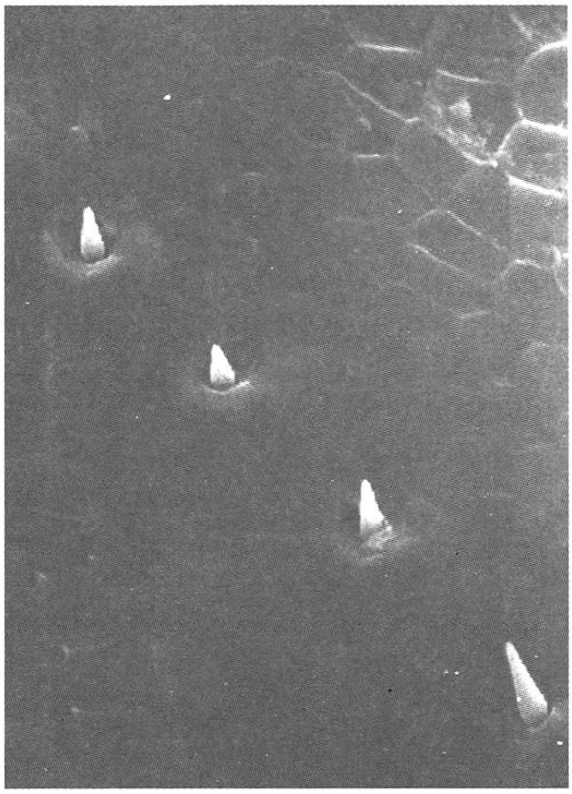


11

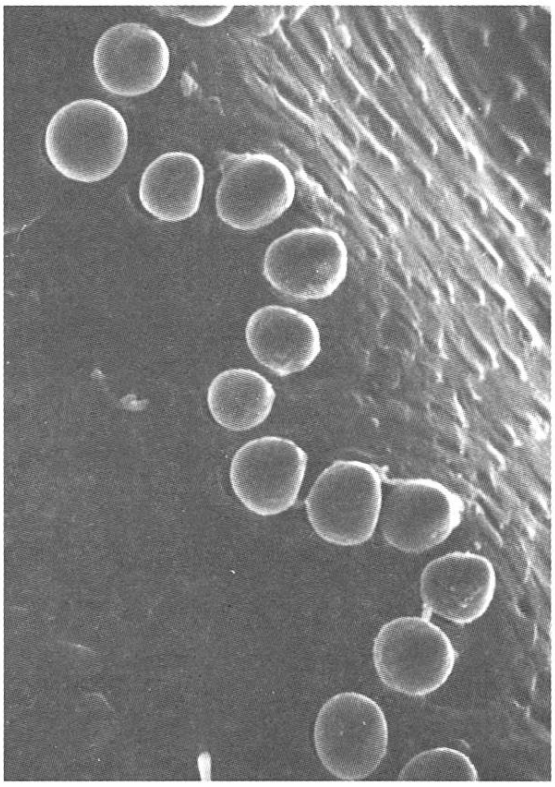


12

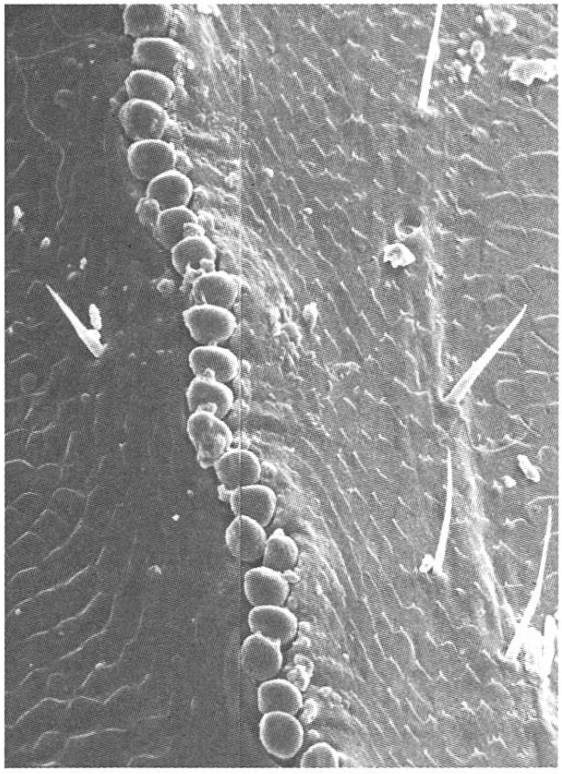
Fig. 9 : Alignement de tubercules chez *Stenobothrus lineatus*♀. G = 110x. Fig. 10 : Tubercules d'*Arcyptera fusca* ♀. G = 390x. Fig. 11 : Tubercules d'*Aeropus sibiricus*♀. G = 1150x. Fig. 12 : Tubercules de *S. lineatus*♀. G = 1050x.



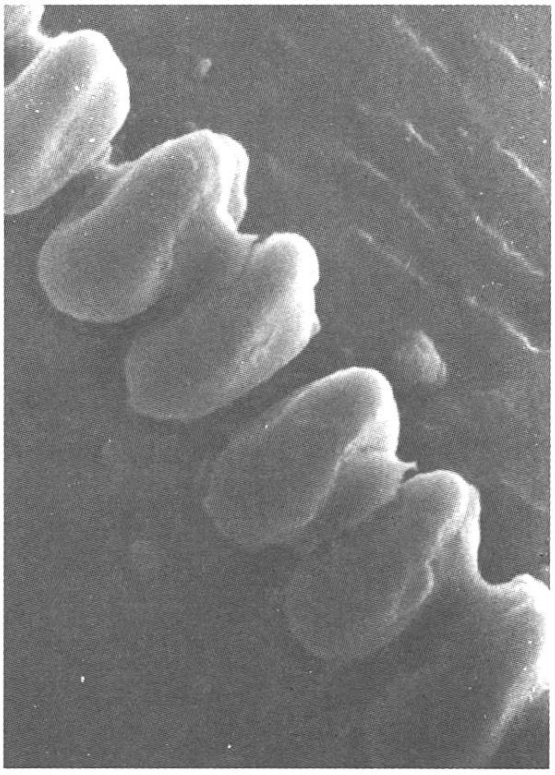
13



14



15



16

Fig. 13 : Tubercules de *Chorthippus parallelus* ♀. G = 550x. Fig. 14 : Alignement perturbé chez *Gomphocerus rufus* ♂. G = 500x. Fig. 15 : Alignement perturbé chez *Stenobothru dorsatus* ♂. G = 110x. Fig. 16 : Tubercules encrassés chez *S. lineatus* ♂. G = 1100x.

Par contre, on retrouve des traces de la scie musicale. Sur la face interne du fémur, au même endroit que chez le mâle, il reste un alignement souvent très rectiligne de poils ou d'épines (Figs 9-13). Ces structures sont beaucoup plus grêles que chez le mâle (Figs 11-13): elles ne sont manifestement pas de taille à générer des sons, mais leur forme permet de penser que ce sont des épines normales qui se modifient chez les mâles. Cependant, elles restent alignées, ce qui pourrait indiquer que modification des poils et alignement sont sous la dépendance de gènes différents et de régulation diversement liée au sexe. Certaines de ces formations ressemblent à des sensilles (Fig. 12), structures sensorielles présentes sur les antennes par exemple. Il serait cependant étonnant que la scie musicale ait évolué à partir de récepteurs sensoriels, dont on ne voit pas bien ce qu'ils feraient à la face interne du fémur.

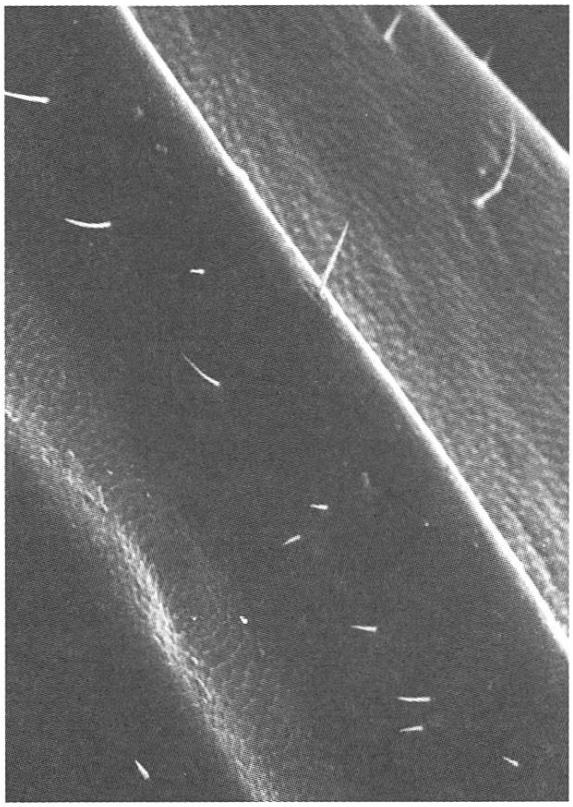
Le cas des Oedipodes

Le groupe des Oedipodes (criquets rubannés) est intéressant en ce sens qu'il présente le cas inverse de celui que nous venons de présenter. Chez ces criquets, la corde se trouve sur la patte et la scie sur l'aile.

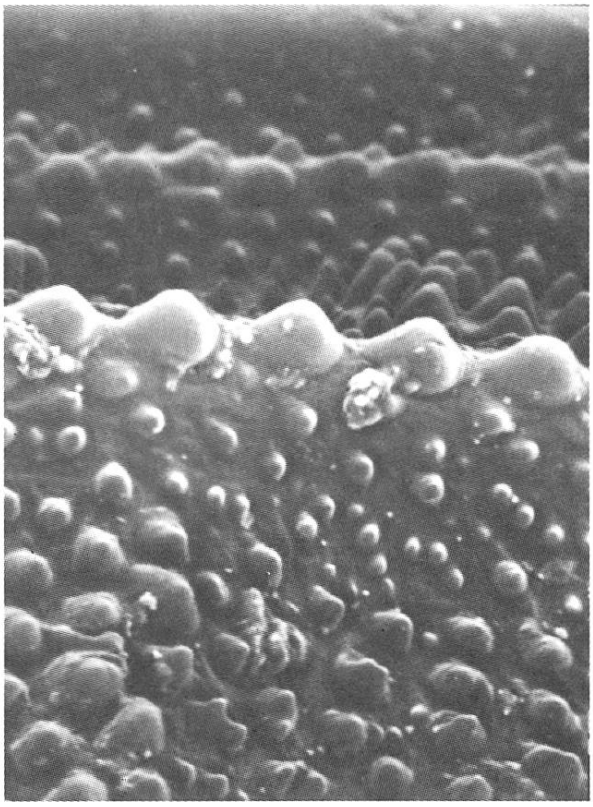
Sur le fémur, en même position que la scie chez les autres criquets, on trouve une crête rectiligne ressemblant tout à fait par sa forme (Fig. 17. Chez cette espèce, le mâle émet des sons en grinçant des mandibules, mais frotte aussi les pattes sur les ailes (Ingrisch & Köhler, 1998)) à la nervure-corde des autres criquets.

L'aile par contre présente une nervure surnuméraire, la *Vena intercalata*, placée entre la médiane et la cubitale et qui ne se trouve que chez ce groupe de criquets (Ingrisch & Köhler, 1998; Coray & Thorens, 2001). Chez le mâle, elle est dite serrulée (Grassé, 1949) et porte de petits tubercules, de même nature que les formations qui recouvrent l'aile (Fig. 18). Il ne s'agit pas ici de poils modifiés articulés dans une cavité: ces tubercules ne doivent pas présenter de souplesse dans la production de sons.

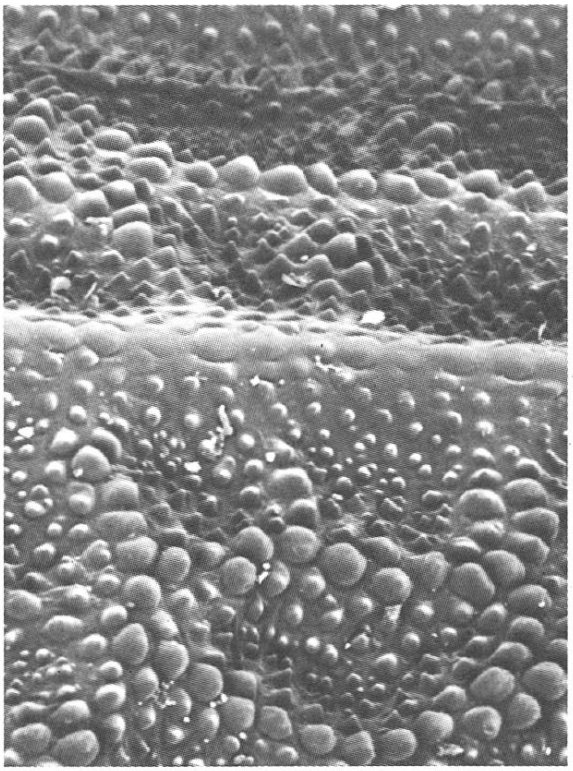
Curieusement, chez la femelle qui ne chante pas, la nervure néoformée existe bien, mais elle est dépourvue de tubercules et se présente nue et lisse (Fig. 19). C'est donc chez la femelle que la surface



17



18



19

Fig. 17 : Crête du fémur de la 3e patte chez *Calliptamus italicus* ♂. G = 115x. Fig. 18 : Vena intercalata de l'aile d'*Oedipoda coerulescens* ♂. G = 330x. Fig. 19 : Id. chez la ♀. G = 245x.

de l'aile est modifiée par disparition de la granulosité générale à cet endroit.

Conclusions

L'appareil stridulatoire des criquets présente une grande constance d'organisation et de localisation, malgré quelques petites variations, et malgré surtout l'inversion de structure notée chez les Oedipodes. Cependant, dans ce dernier cas, l'appareil du chant nécessite l'apparition d'une nervure supplémentaire qui porte la scie musicale. On pourrait donc en déduire que ces deux types d'appareil (celui, général, des criquets, et celui inversé des Oedipodes) seraient apparus séparément lors de l'évolution du groupe (il ne semble pas que nous possédions de traces fossiles de ce type d'appareil, contrairement à celui des Ensifères dont les premières traces remontent au Jurassique ou au Permien (Grzimek & Fontaine, 1972)).

Il serait intéressant à ce sujet de tester les espèces muettes, pour essayer de repérer des groupes dépourvus de toute trace d'appareil stridulateur (espèces descendant d'ancêtres n'ayant pas encore développé ce type d'appareil), ainsi que des groupes muets mais possédant des reliquats d'un appareil stridulateur (espèces ayant perdu secondairement la faculté de produire des sons).

Références

Bellmann H. 1985. Heuschrecken, beobachten, bestimmen. Neumann-Neudamm, 210 pages.

Bellmann H. 1993. Die Stimmen der heimischen Heuschrecken. CD, Naturbuch-Verlag, Augsburg.

Bellmann H., Luquet G. 1995. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383 pp.

Coray A. & Thorens P. 2001. Orthoptera, identification. CSCF Neuchâtel. 235 pages.

Grassé P.-P. (éd.) 1949. Traité de Zoologie, IX, Insectes. Masson Paris. 1117 pages.

Grzimek B. & Fontaine M. 1972. Le monde animal. T. 2. Stauffacher. 632 pages.

Ingrisch S. & Köhler G. 1998. Die Heuschrecken Mitteleuropas. Westarp Wissenschaften. 460 pages.

Ragge D. R. & Reynolds W. J. 1998. The songs of the grasshoppers and crickets of Western Europe. Harley Books, Colchester.