

Les communications sonores chez les Insectes. II, Les Orthoptères ensifères

Autor(en): **Wüest, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin romand d'entomologie**

Band (Jahr): **21 (2003)**

Heft 2

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-986268>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les communications sonores chez les Insectes. II. Les Orthoptères ensifères

par Jean WÜEST, Muséum d'histoire naturelle, Case postale 6434,
CH - 1211 Genève 6.

Introduction

Après avoir passé en revue la morphologie des appareils stridulatoires des criquets (Wüest, 2002), nous présentons ici le groupe des Ensifères (sauterelles, grillons, courtilières), soit ceux qui portent un sabre représenté par l'ovipositeur parfois spectaculaire des femelles (Bellmann, 1985; Bellmann & Luquet, 1995; Coray & Thorens, 2001; Ingrisch & Köhler, 1998).

Contrairement aux criquets qui produisent des sons en faisant vibrer leurs ailes en les frottant avec leurs pattes sauteuses, les Ensifères frottent leurs ailes antérieures l'une sur l'autre. Cela implique des modifications importantes de la nervation, favorisant l'émission de vibrations: d'une part on constate la présence d'une rangée de petites crêtes (la scie musicale ou archet, Figs 6 & 7) sur lesquelles va frotter un plectre ou chanterelle (bord relevé de l'autre aile, Figs 8 & 9); d'autre part, on observe la présence sur l'aile d'une zone lisse et circulaire, le miroir, dont on n'est pas absolument sûr de la fonction, mais qui pourrait entrer plus aisément en vibration puisque libre de toute nervure, et ainsi amplifier le son produit. Il est plus particulièrement développé sur l'aile qui porte le plectre. Il est intéressant de comparer les ailes du sexe qui chante (le mâle) avec celles des femelles muettes, dont la nervation n'est pas modifiée (Figs 1 & 2).

Les chants des Ensifères semblent moins évolués que ceux des Caelifères, on distingue moins nettement les divers types d'émissions sonores (Wüest, 2002). Cependant, c'est chez le grillon qu'on a mis en

évidence des différences dans les rythmes et les séquences sonores (mots et phrases) entre populations de la même espèce, ce qui a amené les chercheurs à parler de dialectes chez le grillon!

De même, l'absence de chant chez les femelles est plus générale chez les Ensifères. Il existe très peu d'espèces dont les deux sexes chantent (*Ephippiger*, Grassé, 1949, 1973). Par contre, on trouve souvent, chez les femelles, un appareil de phonation réduit, permettant la production d'une faible stridulation. Des enregistrements de nombreuses espèces existent (Bellmann, 1993; Ragge & Reynolds, 1998). Il existe aussi bien sûr des espèces totalement muettes parce qu'aptères, comme *Saga pedo*, la grande sauterelle de Chine, présente en Provence et à Martigny.

Pour ce qui est de l'appareil auditif, les Ensifères le portent sur le tibia de la première paire de pattes, près de l'articulation avec le fémur. Il se signale par deux petites fentes donnant accès à une cavité de résonance au centre de laquelle se trouvent les récepteurs sensibles aux vibrations. Même les pattes antérieures hautement modifiées de la courtilière n'ont pas entraîné de changements notables dans la morphologie de cet appareil.

L'appareil de stridulation

La scie musicale ou archet (Figs 6 & 7, 10 à 15)

C'est toujours la même nervure qui porte l'alignement de crêtes représentant la scie musicale ou archet, c'est-à-dire la zone qui entre en vibration pour l'émission sonore. Il s'agit de la nervure anale (Grassé, 1949, 1973; Grzimek & Fontaine, 1972) (Figs 2 à 5) et c'est donc la partie arrière de l'aile antérieure qui est modifiée, celle qui repose à plat sur la partie dorsale de l'abdomen. Chez les Gryllides, la modification des nervures s'étend sur toute la longueur du champ anal de l'aile (Fig. 2), alors que chez les Tettigonides, cela ne concerne que la partie proximale (Fig. 3). Selon les groupes, les crêtes apparaissent sur une portion plus ou moins importante de la longueur de la nervure anale (Figs 6 & 7). Le nombre de crêtes va, pour les espèces étudiées, de 30 pour *Metrioptera bicolor* à environ 150 pour *Gryllus bimaculatus*. Par rapport à une nervation "normale" (longitudinale), la nervure anale

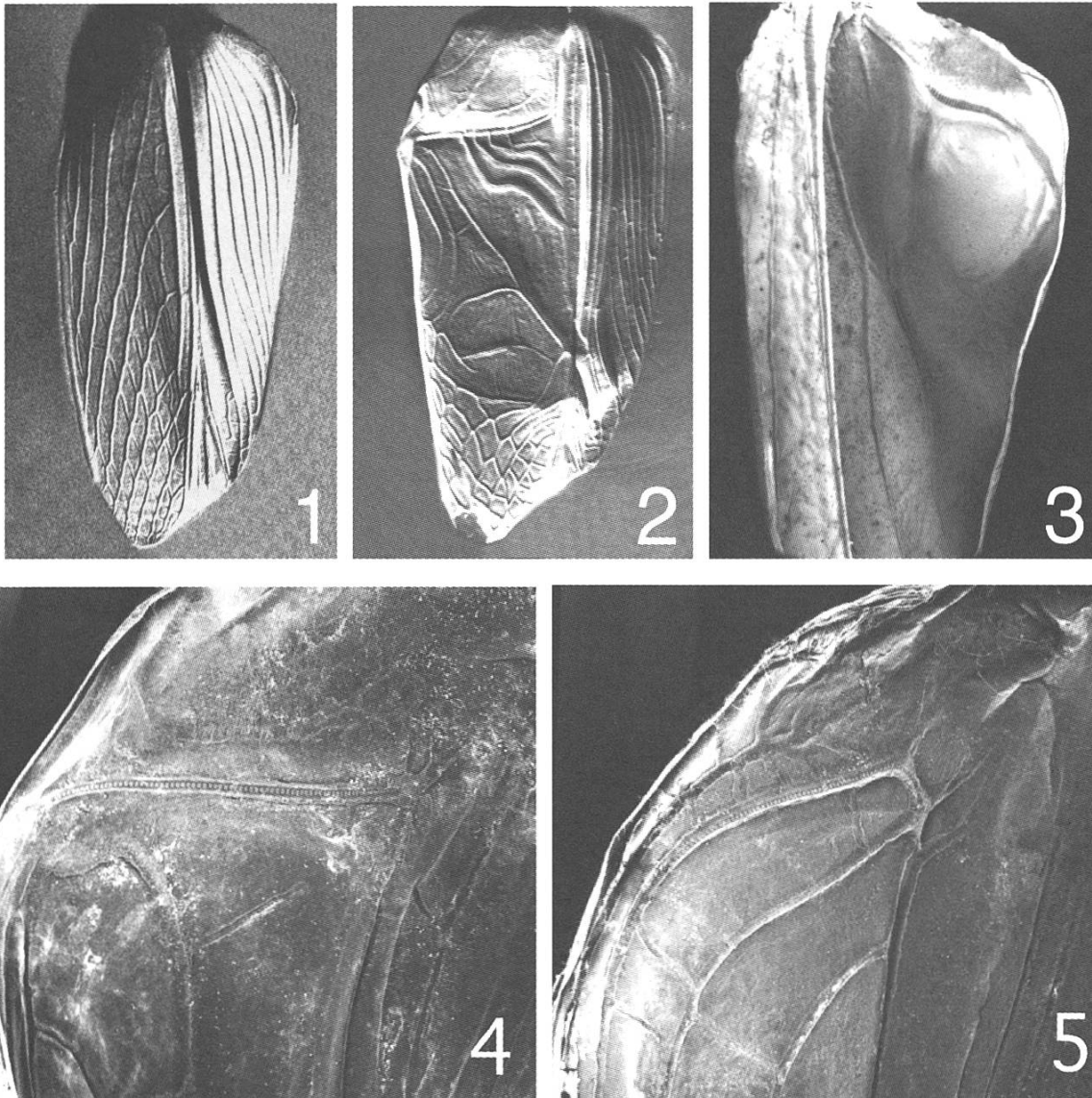


Planche 1 : Figure 1 : Aile antérieure de femelle de *Acheta domestica*. Nervation normale. G = 4x. Figure 2 : Aile antérieure de mâle de *Acheta domestica*. Nervation totalement modifiée pour le chant. G = 5x. Figure 3 : Aile antérieure de mâle de . Nervation modifiée dans la partie proximale de l'aile. G = 5.5x. Figure 4 : Aile antérieure de femelle de *Gryllotalpa gryllotalpa*. Nervation partiellement modifiée, chant faible chez la femelle. G = 12.5x. Figure 5 : Aile antérieure de mâle de *Gryllotalpa gryllotalpa*. Modification plus importante chez le mâle. G = 12.5x.

portant la scie musicale prend une position perpendiculaire à la longueur de l'aile. Même si théoriquement la série de tubercules devrait être rectiligne ou légèrement incurvée vers l'avant, la nervure anale présente toujours une incurvation résiduelle vers l'arrière, trace de la position fondamentale de cette nervure. Selon les groupes, la modification de la nervation des ailes antérieures n'est pas identique, entre l'aile portant la scie musicale et celle portant le plectre.

Les crêtes constituant la scie musicale sont nettement des ornements de la cuticule. Ce ne sont en tout cas pas des poils modifiés, comme c'est le cas de la scie musicale des Caelifères (Wuest, 2002). Il n'y a pas de trace d'implantation dans une cavité. Ces crêtes peuvent être très allongées, rectilignes comme chez *Ruspolia* (Fig. 10) ou incurvées comme chez *Tettigonia* (Fig. 11). Fines et portant des extensions latérales, comme chez *Nemobius* (Fig. 12) ou chez *Gryllus bimaculatus*, où chaque crête porte latéralement des sortes d'ailes (Fig. 13). Enfin plus massives, avec des stries à l'apex qui peut être d'aspect tranchant comme chez *Metrioptera* (Fig. 14) ou arrondi comme chez *Oecanthus* (Fig. 15). Le sommet des crêtes se présente souvent comme une arête nette.

Selon les espèces l'aile se plaçant sur l'autre au repos et donc pendant le chant peut être la gauche, chez les Tettigonides, ou la droite, chez les Gryllides (Grassé, 1973). On constate que chez certains groupes les deux ailes présentent la ligne de tubercules. Cependant, celle se trouvant à la face inférieure de l'aile de dessous (non fonctionnelle) est habituellement légèrement moins développée.

Chez *Ephippiger*, espèce brachyptère incapable de voler mais qui peut émettre un chant particulièrement puissant, mâles et femelles peuvent chanter (appareils pratiquement identiques dans les deux sexes) et les deux élytres portent des archets pratiquement identiques (Figs 16 & 17). De plus, si nous observons la face supérieure des ailes, face qui ne peut frotter sur aucune structure de phonation, on peut voir que des crêtes sont aussi présentes, mais sur d'autres nervures (Fig. 18).

Chez les Gryllotalpides (courtilières) et les Tettigonides, les femelles portent parfois un archet (Fig. 4). Celui-ci est moins différencié

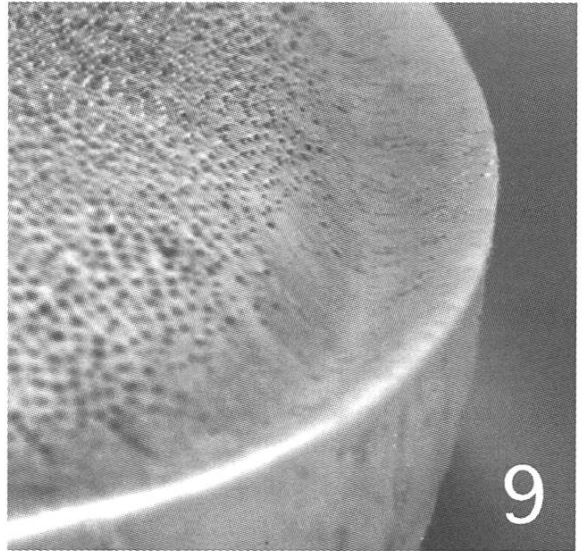
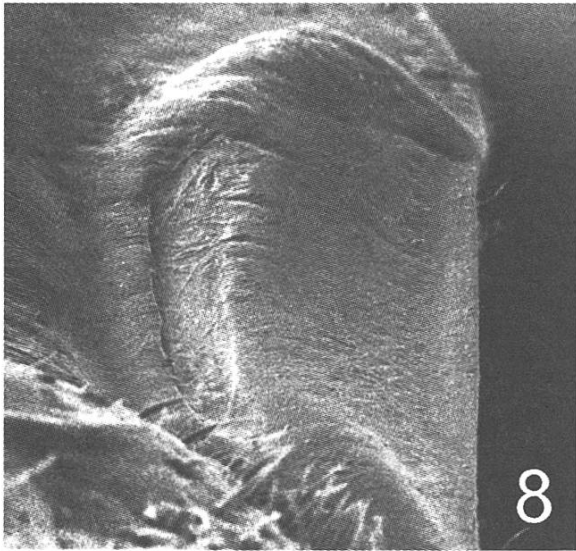
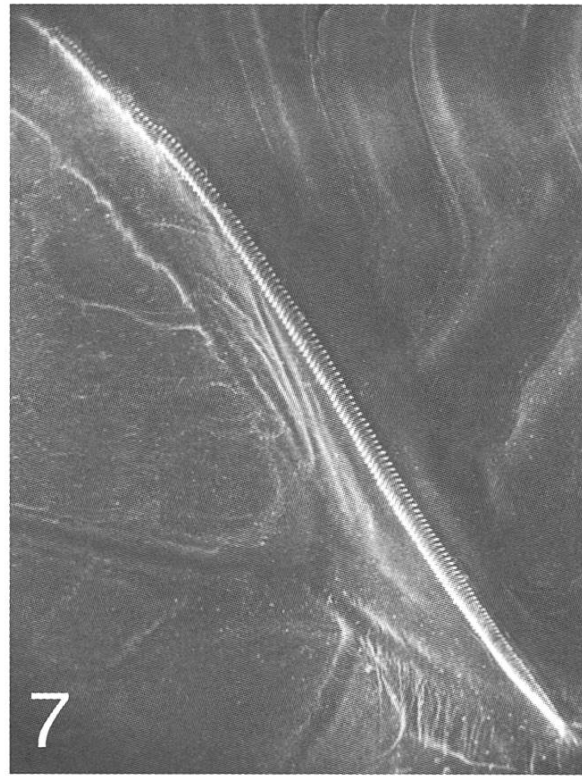
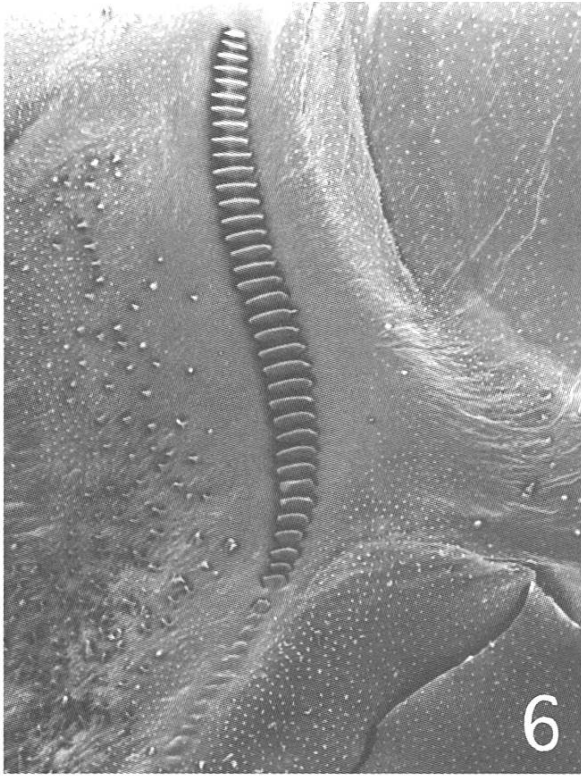


Planche 2: Figure 6: Archet court (*Platycleis albopunctata*). G = 55x.
Figure 7: Archet long (*Gryllus bimaculatus*). G = 14.5x.
Figure 8: Plectre de *Gryllus bimaculatus*. G = 100x.
Figure 9: Plectre d'*Ephippiger ephippiger*. G = 165x.

que celui du mâle (Fig. 4) mais permet aux femelles d'émettre une faible stridulation (Grassé, 1949).

Chez le sexe qui ne chante pas du tout, les nervures restent normales, sans les modifications liées à la présence de la scie musicale. De plus, on ne trouve nulle trace, du moins dans les espèces examinées, de la série de crêtes permettant la phonation, contrairement au cas des Caelifères, chez lesquels un alignement de poils peu modifiés reste visible chez le sexe muet (Wuest, 2002).

Le plectre ou chanterelle (Figs 8 & 9)

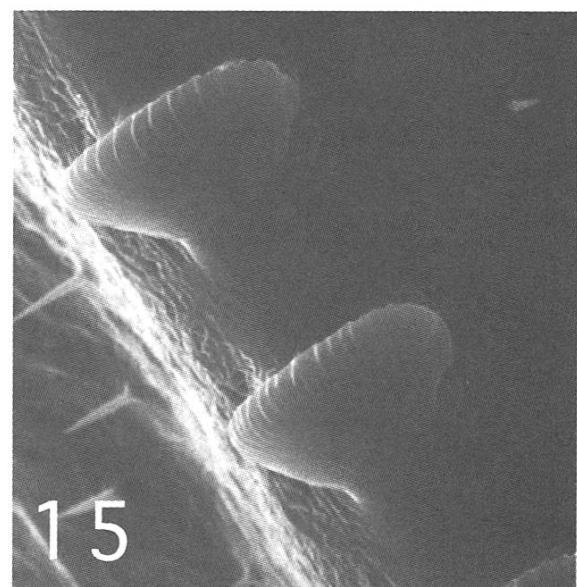
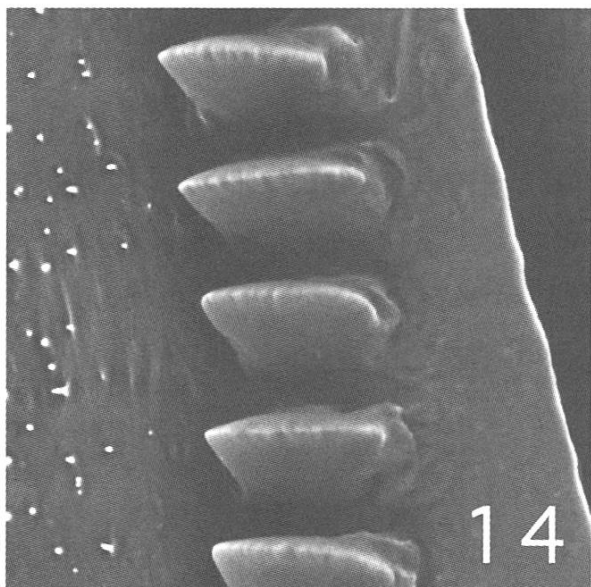
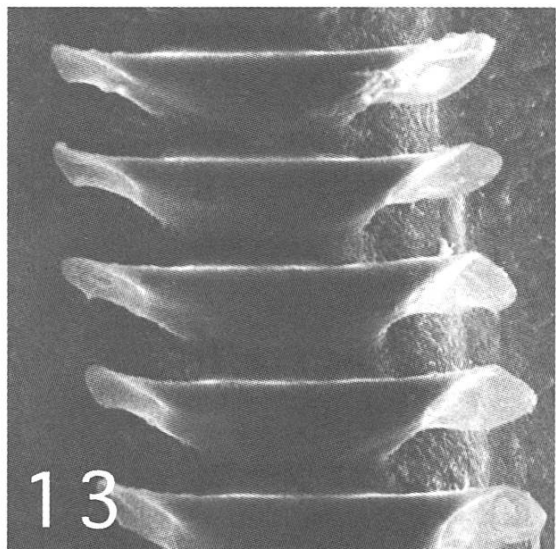
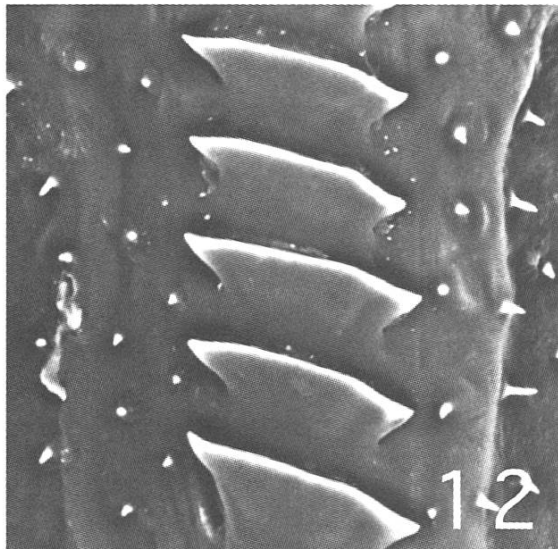
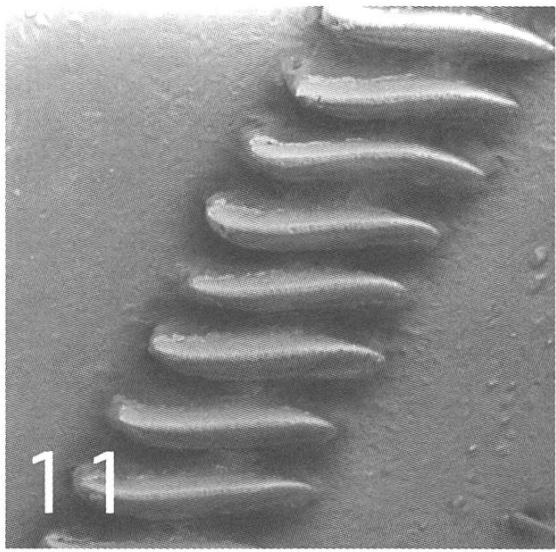
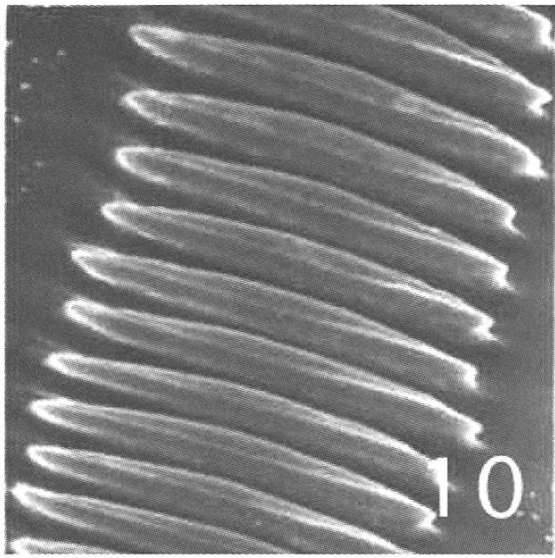
Sur l'aile dont la scie musicale n'est pas fonctionnelle, le bord tout à fait postérieur de l'aile (champ anal) porte un renforcement recourbé vers le haut, le plectre. Il se situe légèrement en avant de la nervure-archet et du noeud anal des Gryllides où la nervure anale touche presque le bord de l'aile (Grassé, 1973). Celui-ci va frotter sur la série de tubercules de l'autre aile et la faire vibrer, quand l'animal frotte ses ailes l'une sur l'autre pour chanter.

La morphologie du plectre est très discrète et ne se remarque pas à première vue. Chez *Ephippiger*, l'aile est à cet endroit plus épaisse, et son bord incurvé est légèrement saillant vers le haut (Fig. 9). Le plectre de *Gryllus bimaculatus* est moins régulier (Fig. 8).

Structures favorisant l'émission ou la réception des sons

Au niveau de l'émission, il semble que l'architecture des galeries que creusent les courtilières dans le sol participe à l'amplification des émissions sonores de cet insecte (Dettner & Peters, 1999). Le chant de la courtilière s'entend paraît-il à plus d'un kilomètre.

Planche 3: Crêtes de l'archet. Figure 10: *Ruspolia nitidula*. G = 450x. Figure 11: *Tettigonia cantans*. G = 190x. Figure 12: *Nemobius sylvestris*. G = 700x. Figure 13: *Gryllus bimaculatus*. G = 350x. Figure 14: *Metrioptera bicolor*. G = 400x. Figure 15: *Oecanthus pellucens*. G = 1100x.



Quant à la réception, on a déterminé chez le Grillon que le réseau des trachées favorisait une meilleure réception et conduisait les sons vers l'organe de l'ouïe, situé dans les pattes antérieures.

Conclusions

Chez les Ensifères, l'appareil de stridulation est une modification légère des structures vibratoires de beaucoup d'insectes, représentées par des stries de la cuticule sur lesquelles une autre partie saillante de la cuticule frotte pour émettre du bruit. Ici, les stries de la cuticule sont représentées par une série de crêtes courtes portées par une nervure de l'aile. La constance de l'appareil et de la nervure qui le porte permettent de penser que l'appareil de phonation s'est exprimé très tôt dans l'évolution du groupe des Ensifères et n'est apparu qu'une seule fois. Des fossiles du Permien, attribués aux Orthoptères, montrent déjà un appareil de stridulation de type Ensifère (Grzimek & Fontaine, 1972).

Références

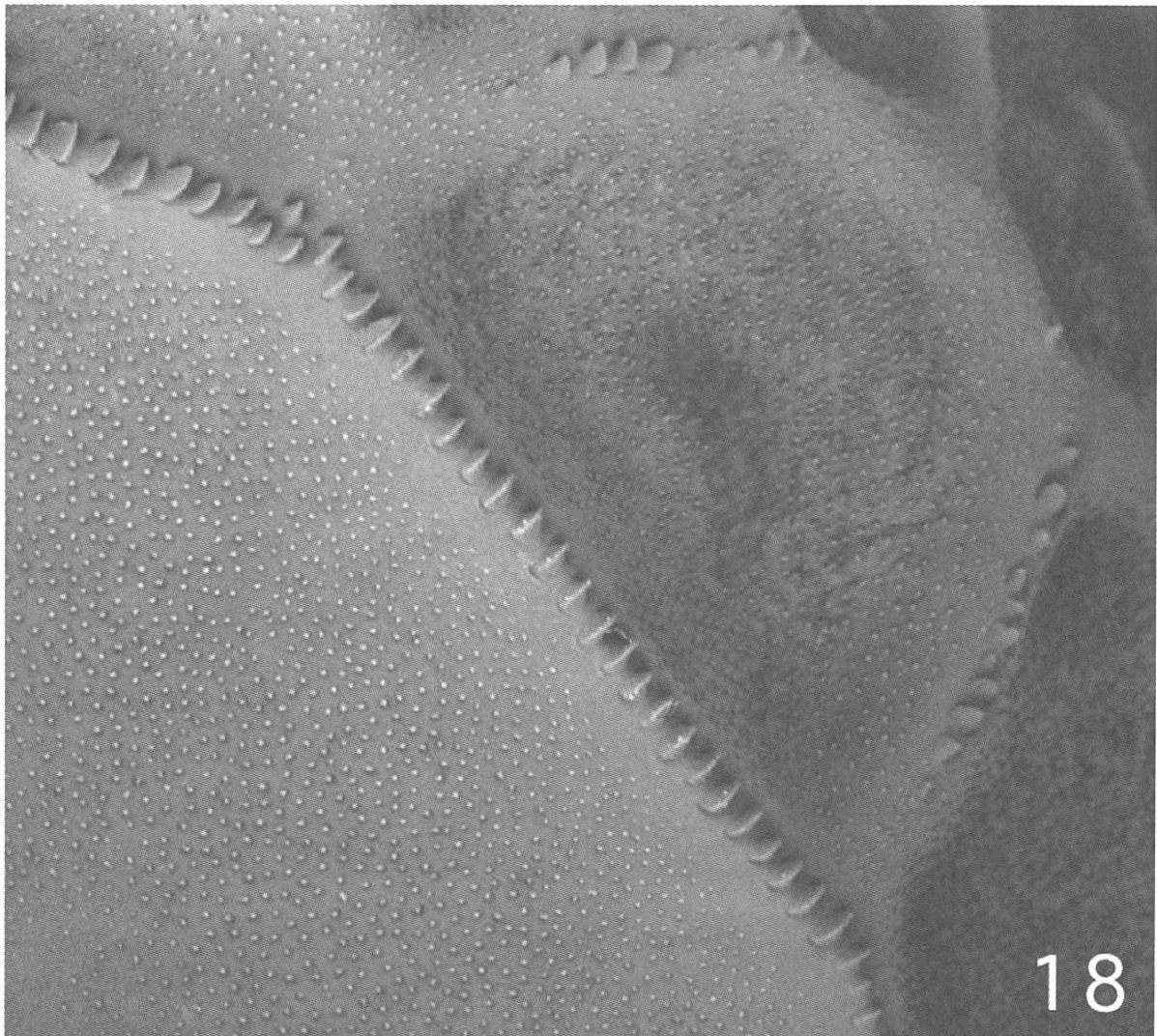
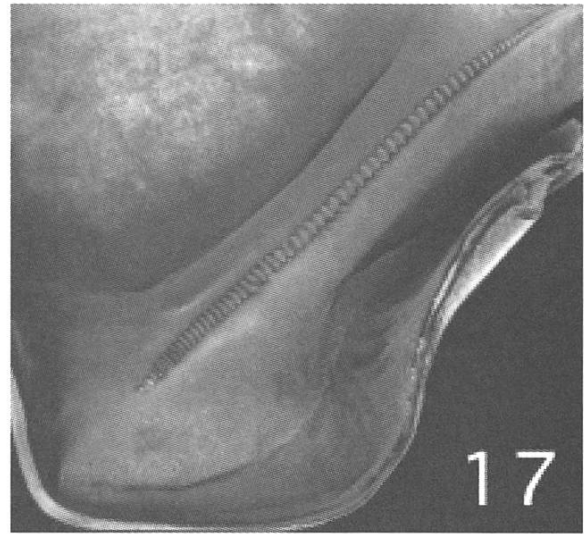
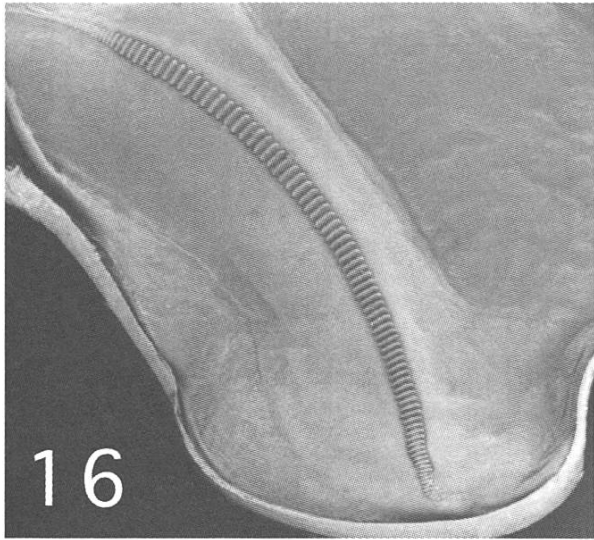
- Bellmann H. 1985. Heuschrecken, beobachten, bestimmen. Neumann-Neudamm, 210 pages.
- Bellmann H. 1993. Die Stimmen der heimischen Heuschrecken. CD, Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- Bellmann H., Luquet G. 1995. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383 pp.
- Coray A. & Thorens P. 2001. Orthoptera, identification. CSCF Neuchâtel. 235 pages.
- Dettner K. & Peters W. (éds). 1999. Lehrbuch der Entomologie. Gustav Fischer, Stuttgart. 921 pp.

Planche 4: Morphologie des crêtes chez *Ephippiger ephippiger* mâle.

Figure 16: Face inférieure de l'aile gauche. G = 14x.

Figure 17: Face inférieure de l'aile droite. G = 17x.

Figure 18: Face supérieure de l'aile droite. G = 115x.



- Grassé P.-P. (éd.) 1949. *Traité de Zoologie*, IX, Insectes. Masson Paris. 1117 pages.
- Grassé P.-P. (éd.) 1973. *Traité de Zoologie*, VIII, fasc. 1, Insectes. Masson Paris. 799 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.
- Wüest J. 2002. *Les communications sonores chez les Insectes*. I. Les Orthoptères caelifères. *Bull. Romand Entomol.* **20** : 1 – 11.