Zeitschrift: Bulletin romand d'entomologie

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

Band: 15 (1997)

Heft: 1

Artikel: L'appareil à phéromone d'Argynnis paphia et de Mesoacidalia aglaja mâles (Lépidoptères Nymphalides) en microscopie électronique à balayage

Autor: Wüest, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-986296

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: 15.07.2025

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

BULLETIN ROMAND D'ENTOMOLOGIE **14** : 47 - 56 (1996)

L'appareil à phéromone d'*Argynnis paphia* et de *Mesoacidalia aglaja* mâles (Lépidoptères Nymphalides) en microscopie électronique à balayage.

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

Introduction

Les structures morphologiques responsables de la diffusion des phéromones chez les Insectes présentent des formes parfois spectaculaires. Nous voudrions dans cet article reprendre la description de l'un de ces appareils, celui de quelques Nymphalides mâles (Lépidoptères) du groupe des *Argynnis*. En effet, son organisation est assez particulière puisque la diffusion se fait en chambre close. Cet appareil a été décrit en 1944 par Barth, dans un travail illustré de dessins très fidèles. Ces dessins ont été repris par Bourgogne dans le monumental Traité de Zoologie de Grassé (tome X, fascicule 1, p. 263, 1951), avec cependant quelques petites différences par rapport aux dessins originaux de Barth.

Comme nous disposons au Muséum d'Histoire naturelle de Genève d'un microscope électronique à balayage, nous avons pensé intéressant de reprendre la description de cet appareil à phéromones sur la base d'illustrations photographiques faites avec cet appareil.

Les espèces étudiées sont *Argynnis paphia*, le taxon où le dispositif à phéromone est le plus complètement développé, et *Mesoacidalia aglaja*, une espèce où cette structure est beaucoup moins évidente et pourrait représenter un stade intermédiaire de réalisation de cet appareil au cours de l'évolution du groupe des *Argynnis*.

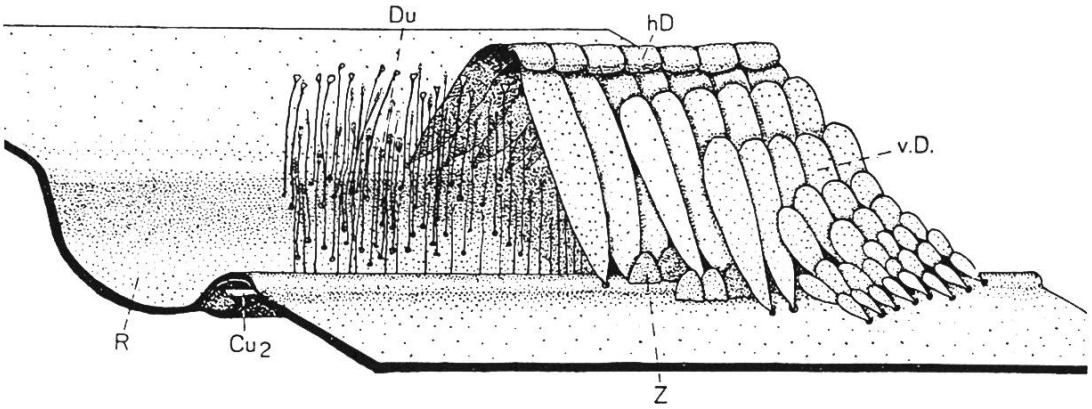

Figure 1: Schéma de l'appareil à phéromone de *Argynnis paphia* (Barth, 1944).

Description de l'appareil à phéromone

Argynnis paphia

Les mâles d'*Argynnis paphia* présentent aux ailes antérieures (face supérieure) des nervures cubitales frappantes par leur dessin noir proéminent s'étendant sur près de la moitié de la longueur de l'aile. Il s'agit d'un appareil à phéromone constitué d'une double série d'écailles très larges et dressées, limitant une chambre allongée dans laquelle se trouvent les androconies, ces écailles sécrétrices de phéromones (Fig. 1). Selon Barth (1944), repris par Bourgogne (1951), cette chambre fermée laisserait diffuser les phéromones à l'extérieur sous l'effet des flux d'air qui s'écoulent sur l'aile lors du vol ou en cas de vent: ces flux déformeraient la chambre qui s'entrouvrirait légèrement.

Cet appareil forme une crête saillante étroite, légèrement décalée par rapport à la nervure. Les grandes écailles dressées forment deux rangées de part et d'autre de la chambre. Les écailles de la rangée antérieure sont planes et sont recouvertes à l'apex par celles de la rangée postérieure qui présentent une courbure de leur partie terminale. C'est cet arrangement qui permet, lors de l'écoulement d'un flux d'air d'avant en arrière, de soulever la partie recourbée des écailles de la rangée postérieure et d'entrouvrir la chambre. Entre les écailles normales de couverture de l'aile et les grandes écailles dressées limitant la chambre, il y a une transition qui intéresse quelques rangées

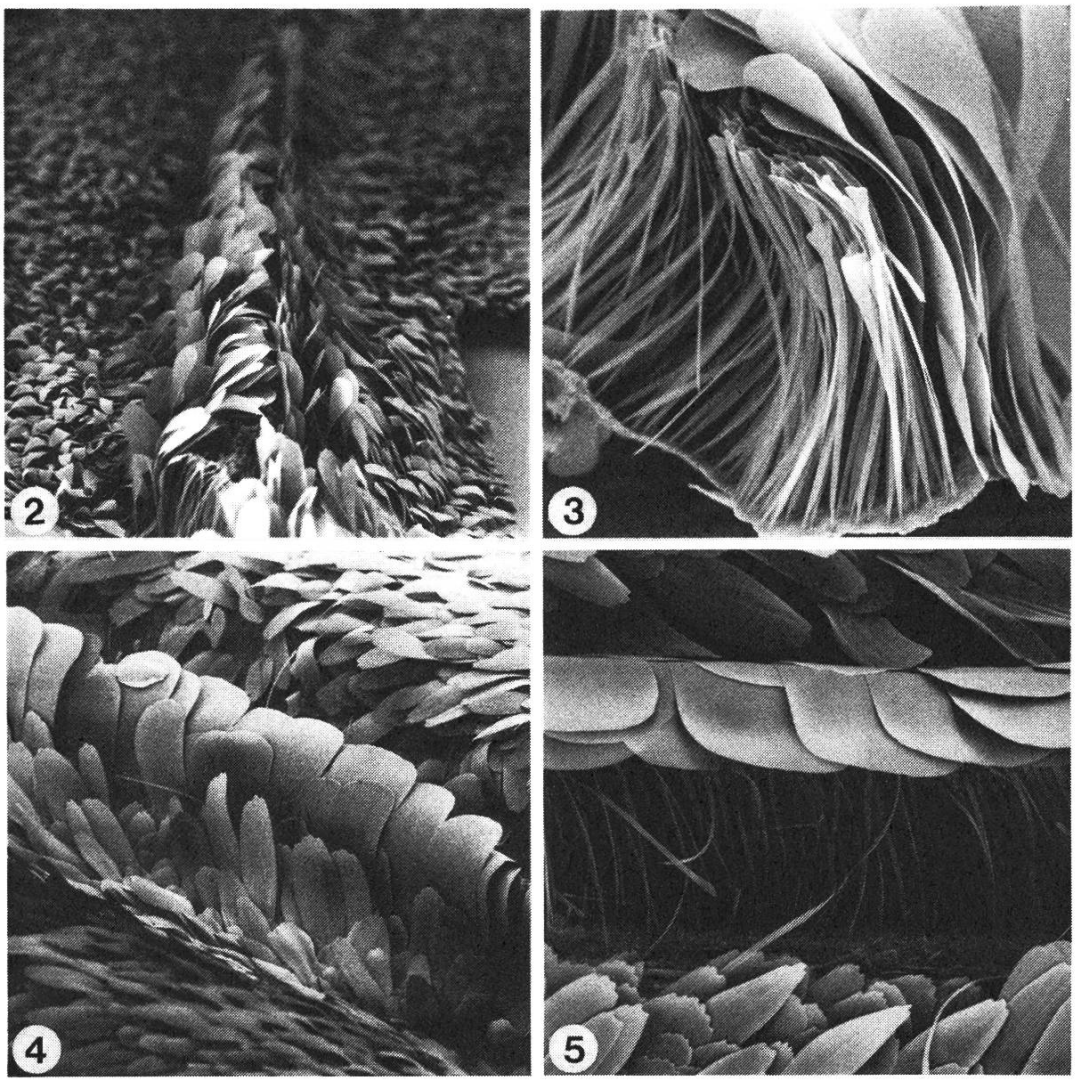

Figure 2: L'appareil à phéromone d'*Argynnis paphia* mâle: zone d'écailles dressées longeant la nervure cubitale postérieure. G = 23x

Figure 3: Coupe transversale de l'appareil à phéromone d'*Argynnis paphia* montrant les écailles de bordure de la chambre et les écailles (en grande majorité de type en éventail) dans la chambre elle-même. G = 82x

Figure 4: Appareil à phéromone d'*Argynnis paphia* vu par l'arrière. Les écailles bordant la chambre sont recourbées à l'apex. On peut également voir la transition entre les écailles de couverture de l'aile et les écailles limitant la chambre. G = 29x

Figure 5: Appareil à phéromone dont on a ôté les écailles limitantes du côté antérieur, laissant voir les écailles postérieures recourbées par dessus les écailles de la chambre à phéromone. G = 58x

d'écailles: elles s'élargissent peu à peu et se dressent progressivement (Figures 2 à 6).

La structure fine de ces écailles ne se distingue pas des écailles normales de couverture de l'aile et sont du type classique à structure en échelle (Figure 7).

Cette organisation morphologique est localisée sur la nervure cubitale la plus postérieure (Cubitale 2), celle que l'on remarque le mieux sur le papillon. La nervure cubitale voisine est aussi assez noire et proéminente à l'oeil, de même que les nervures Médiane 3 et Anale 1. Si on observe ces zones au MEB, on retrouve effectivement les grandes écailles dressées. Cependant, celles-ci ne limitent pas de chambre mais sont simplement dressées en plusieurs rangées parallèles (Figure 8). Elles peuvent contenir aussi quelques androconies de type intermédiaire (Figure 14).

Dans la chambre de la nervure cubitale postérieure, nous trouvons deux types d'écailles déjà mentionnés par Barth (1944) et localisés uniquement dans cette chambre. Le type le plus caractéristique, les androconies, présente une hampe étroite, terminée par une structure effilochée. La hampe présente une microstructure de surface de type classique en échelle, chaque crête longitudinale donnant naissance à un des filament terminaux. Chaque ramification terminale est renflée à son extrémité. Il doit certainement s'agir des écailles productrices des phéromones. Barth a mentionné dans sa description des pores au niveau des renflements terminaux. Nous n'avons pas pu mettre en évidence une telle structure, considérée comme l'ouverture par où s'échappe la phéromone. Nous nous demandons cependant s'il ne s'agit pas d'un effet d'opti que ou d'une structure interne des boutons terminaux de l'écaille, Barth ayant dû utiliser un microscope optique avec lequel les structures présentent une certaine transparence, contrairement au MEB qui ne met en évidence que la surface des objets (nous n'avons rien vu non plus au microscope optique en immersion). De plus, on considère habituellement que les phéromones diffusent lentement à travers la cuticule dans la plupart des diffuseurs directs à phéromones (Figures 9 à 11).

Le second type d'écailles présent dans la chambre de la nervure cubitale est moins différencié. Il s'agit d'une écaille à hampe étroite

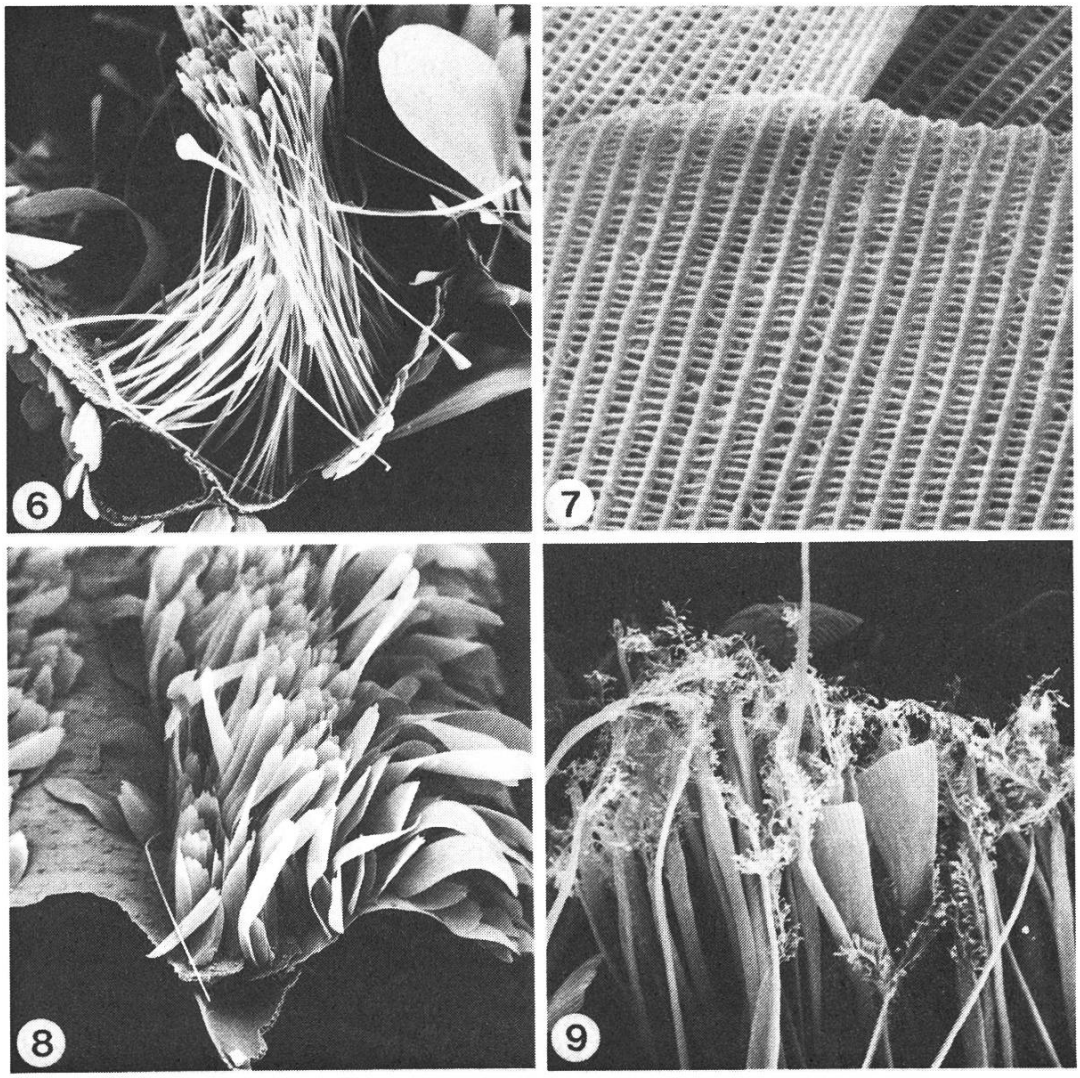

Figure 6: Coupe transversale de l'appareil à phéromone d'*Argynnis paphia* montrant un pinceau d'écailles constitué presque exclusivement du type en éventail. Ce pinceau est légèrement décalé par rapport à la nervure. G = 74x

Figure 7: Détail de la structure de surface des grandes écailles délimitant la chambre à phéromone d'*Argynnis paphia*. G = 1750x

Figure 8: Zone modifiée de la nervure cubitale antérieure. Seules sont présentes les écailles de couverture dressées. Elles ne délimitent pas de chambre contenant d'autres types d'écailles. G = 47x

Figure 9: Zone proximale (vers la base de l'aile) de la chambre à phéromone d'*Argynnis paphia*. On constate une grande concentration d'androconies à longs filaments apicaux à bout renflé. G = 360x

également, mais qui s'élargit en éventail à l'apex. Sa structure fine, aussi bien au niveau de la hampe que sur la partie élargie, est celle d'une écaille normale à microsculpture en échelle (Figures 9, 12 et 13).

Des intermédiaires entre ces deux types d'écailles existent, mais sont beaucoup plus rares (Figure 14).

Le travail de Barth indique que les deux types d'écailles se trouvent en nombre approximativement égal dans toute l'étendue de la chambre de la nervure cubitale. Nos observations nous ont par contre montré que les androconies étaient très rares dans la plus grande partie de la chambre, exception faite de la partie proximale (près de la base de l'aile) où une grande concentration d'androconies a été constatée.

Barth indique aussi que les androconies de type intermédiaire sont très nombreuses au niveau des nervures Cubitale 1, Anale 1 et Médiane 3. Nous n'en avons trouvé que de rares exemples. Il semble que nous soyons ici en présence d'appareils à phéromone très atrophiés.

Mesoacidalia aglaja

Chez cette espèce, les dessins noirs de l'aile antérieure soulignent également les nervures cubitales, mais de façon moins évidente. Cette espèce ayant été aussi traitée par Barth, nous l'avons également étudiée.

En microscopie électronique à balayage, des différences apparaissent dès les faibles grossissements (Figure 15). Les écailles de couverture de l'aile forment bien, de part et d'autre des nervures cubitales, des rangées dressées. La forme de ces écailles dressées diffère peu des écailles normales de couverture (elles sont simplement plus longues) et les rangées se dressent graduellement (Figure 16). Les écailles dressées délimitent une zone ouverte, sorte de sillon, où les écailles sont plus basses et plus fines: on y trouve des androconies qui se terminent par des franges annelées et à terminaisons renflées (Figures 17 et 18). Si on les compare aux androconies d'*Argynnis paphia*, ce sont des écailles moins modifiées (la partie basale est large, presque comme celle d'une écaille normale, le bord de l'apex est frangé, sans longues ramifications), mais qui présentent déjà les caractères de celles d'*Argynnis paphia* (ramifications annelées, terminées en renflements). Comme dans l'autre espèce, ces écailles sont

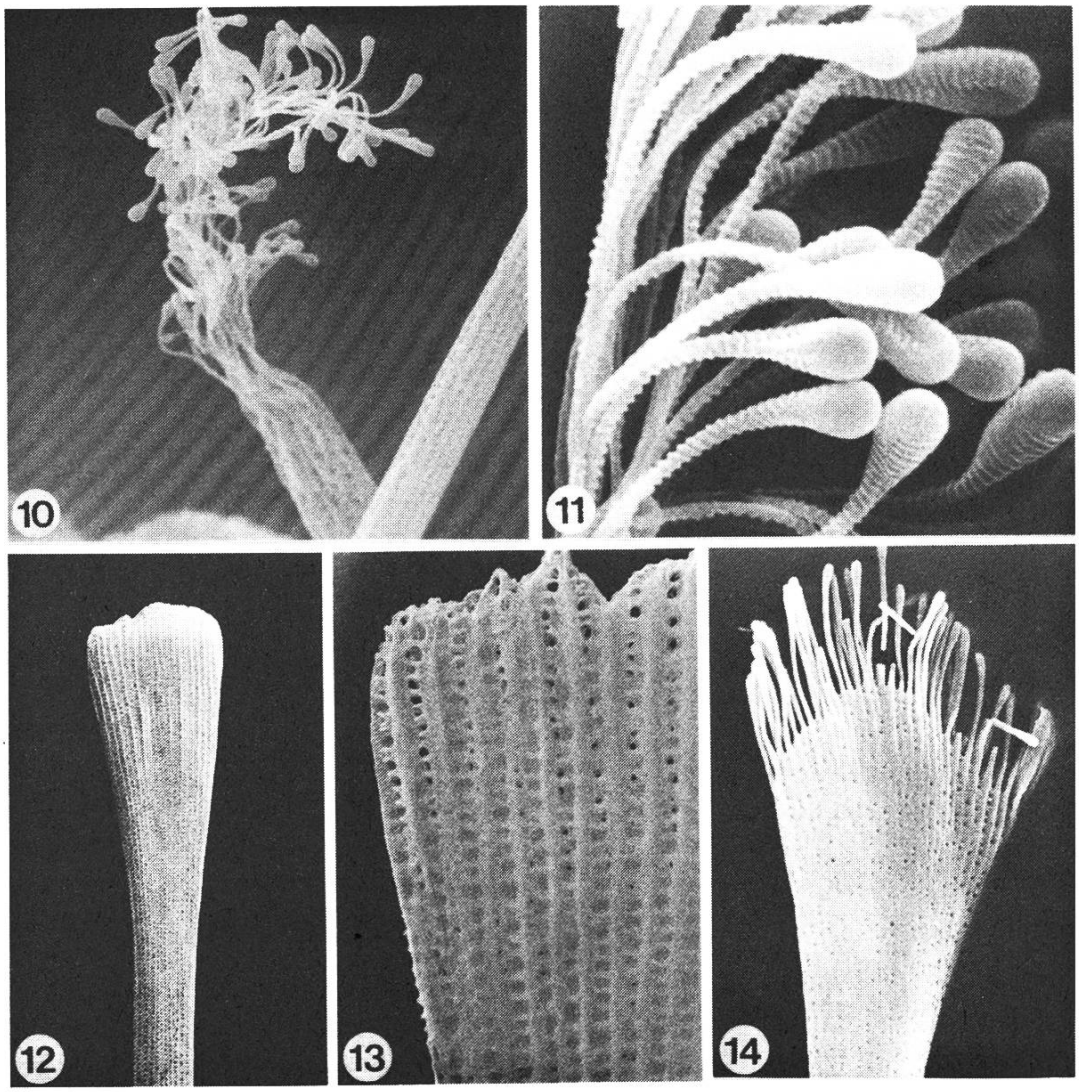

Figure 10: Partie apicale d'une androconie d'*Argynnis paphia*. On distingue la structure de la hampe, en échelle. L'écaille est terminée par une partie très effilochée. G = 1750x

Figure 11: Détail de la partie terminale d'une androconie d'*Argynnis paphia*. On peut voir les renflements terminaux et la structure annelée de cette zone. G = 7550x

Figure 12: Morphologie d'une écaille en éventail de la chambre à phéromone d'*Argynnis paphia*. G = 575x

Figure 13: Détail de la surface de la partie distale d'une écaille en éventail de la chambre à phéromone d'*Argynnis paphia*. G = 2900x

Figure 14: Apex d'une androconie de type intermédiaire chez *Argynnis paphia*. G = 1270x

mélangées à des écailles plus banales (Figure 19). Les appareils des nervures Cubitale 1 et 2 sont tout à fait comparables et ne semblent pas différer ni quant à leur importance ni quant aux types d'écailles.

Discussion

D'une manière générale, nous avons retrouvé avec la MEB les structures décrites par Barth (1944), ainsi que les types d'écailles mentionnés.

Par contre, quelques points ont pu être précisés. Nous n'avons pas retrouvé les pores mentionnés sur les extrémités des androconies. Il pourrait s'agir, comme nous l'avons déjà envisagé, de structures internes, rendues visibles par la transparence des objets en microscopie optique. Pour ce qui est des androconies de *A rgynnis paphia*, les longs filaments terminaux ne sont pas non plus ramifiés, contrairement à ce que mentionnait Barth. Il s'agit de la prolongation de chaque crête du corps de l'écaille qui se détache de la crête voisine.

L'appareil de *Mesoacidalia aglaja* est nettement moins différencié, tant du point de vue de la structure morphologique que dans la forme des écailles. Les zones des deux nervures cubitales sont tout à fait semblables. Selon Barth (1944), il correspondrait à ce que l'on trouve sur les nervures Médiane 3, Cubitale 1 et Anale 1 chez *A rgynnis paphia*. La zone des androconies est ouverte; les écailles de bordure, dressées, sont simplement plus longues que les écailles de couverture, mais elles ne sont ni aussi régulièrement disposées ni de forme spéciale comme chez *A rgynnis paphia*. De même, les androconies présentent des caractères intermédiaires entre une écaille normale (base élargie, de structure banale) et les androconies d'*A rgynnis aglaja* (apex à ramifications annelées terminées en boules). Barth (1944) avait aussi émis l'hypothèse que le type d'androconies d'*A rgynnis* devait dériver du type de *Mesoacidalia*, d'ailleurs également présent chez *A rgynnis paphia* quoique en nombre très restreint dans la chambre de la nervure cubitale.

Chez *A rgynnis paphia*, l'appareil à phéromone principal (nervure cubitale 2) est constitué d'une chambre complètement fermée limitée par la rangée d'écailles dressées et recourbées au-dessus de la zone des androconies. Dans cette zone, la répartition des deux types d'écailles a

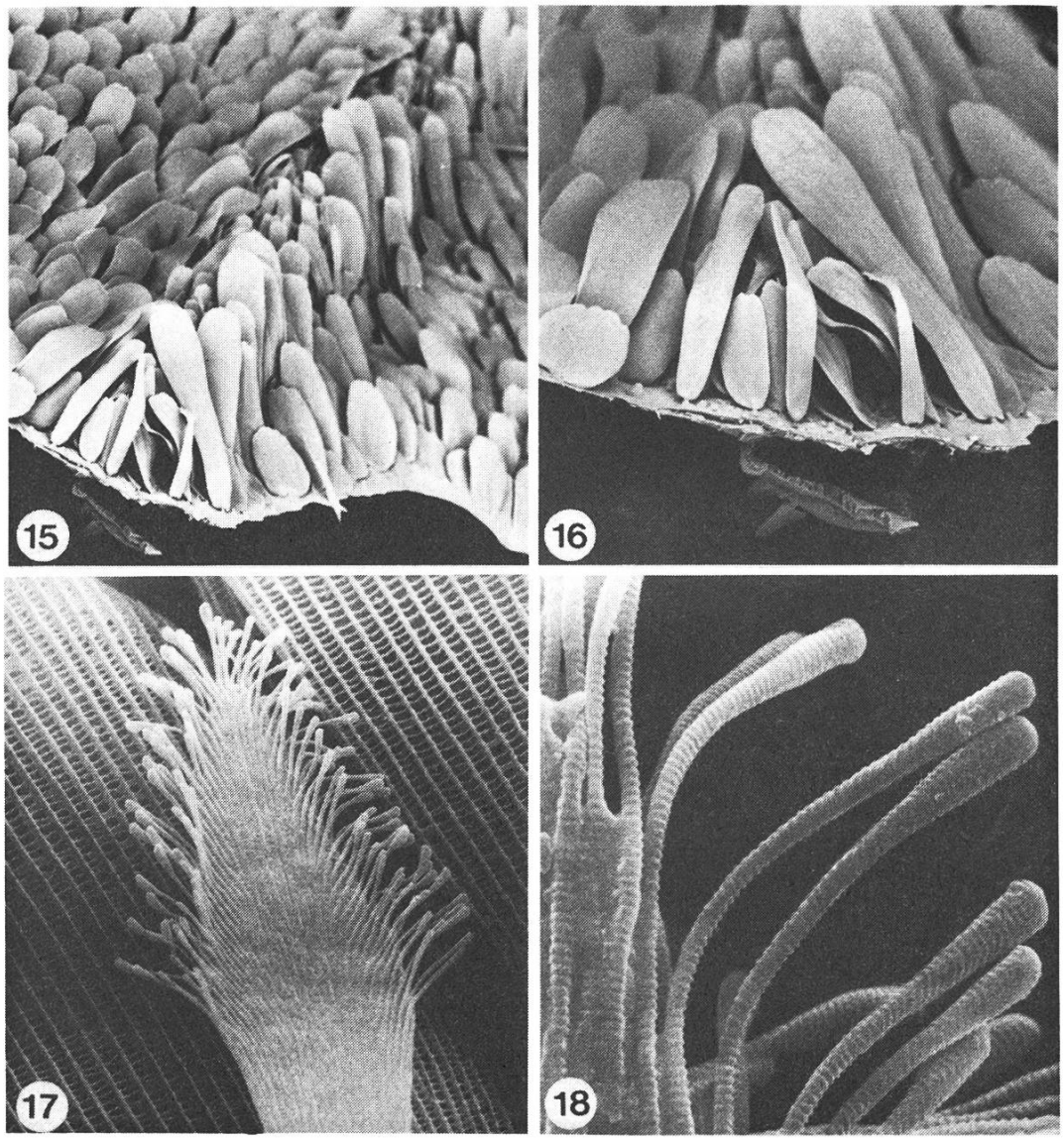

Figure 15: Zone de la nervure cubitale du *Mesoacidalia aglaja* mâle. Les écailles dressées, non spécialisées, délimitent une zone ouverte sur l'extérieur qui contient les androconies. G = 62x

Figure 16: Vue transversale de l'appareil à phéromone de *Mesoacidalia aglaja*. G = 110x

Figure 17: Apex d'une androconie de *Mesoacidalia aglaja*. G = 1240x

Figure 18: Détail des ramifications apicales d'une androconie de *Mesoacidalia aglaja*. G = 6200x

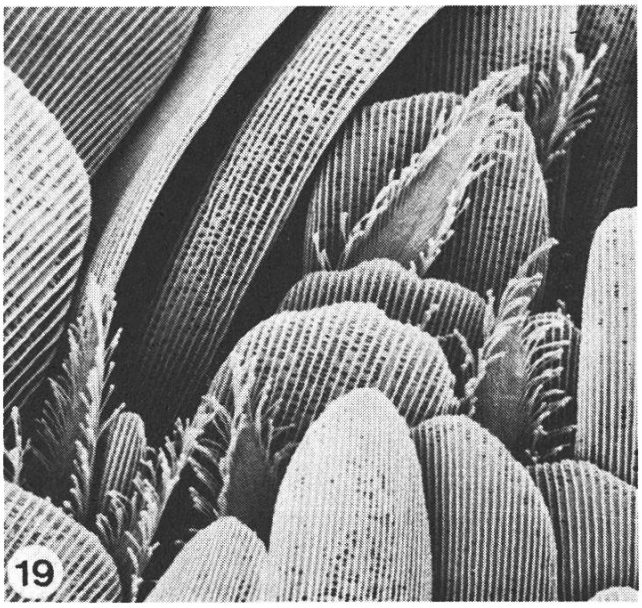

Figure 19: Sillon médian de l'appareil à phéromone de *Mesoacidalia aglaja* montrant la répartition des deux types d'écailles. G = 620x

pu être précisée, avec une grande concentration des androconies dans la chambre vers la base de l'aile.

Concernant les autres nervures à phéromone d'*Argynnis paphia*, on peut se demander s'il pourrait s'agir d'un appareil de diffusion seulement, sans production de phéromones. En effet, on y retrouve les grandes écailles dressées qui pourraient jouer le rôle de diffuseur (surface augmentée, position dressée). Une autre possibilité serait que nous nous trouvions ici en face d'une étape de développement de ce type d'appareil, celui-ci devant trouver son expression la plus différenciée avec deux chambres complètes, une sur chaque nervure cubitale. Reste à trouver si l'appareil complet est effectivement réalisé chez une espèce actuelle de papillon.

Bibliographie

Barth R. 1944. Die männliche Duftorgane einiger *Argynnis*-Arten. Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontog. Tiere, **68** : 331 - 362.

Bourgogne J. 1951. Ordre des Lépidoptères. *in*: Grassé P. P. Traité de Zoologie, tome X, fascicule 1: 174-448. Masson, Paris.