

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =  
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss  
Entomological Society

**Herausgeber:** Schweizerische Entomologische Gesellschaft

**Band:** 8 (1888-1893)

**Heft:** 10

**Artikel:** Résumé des recherches de M. Jules Gonin sur la métamorphose des  
Lépidoptères

**Autor:** Bugnion, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-400527>

### **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:** 14.01.2026

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

**Gryllus campestris** Linn. 2 ♀, 3 junge Larven. Im Aufstieg von Dubnitsa nach dem Rilo. Die gemeine Feldgrille darf natürlich in Bulgarien nicht fehlen.

**Arachnocephalus Yersini** Sauss. 6 Stücke, Mitte August, bei Sozopolis und Anchialo; bisher nur aus dem Südwesten Europas bekannt.

— **vestitus** Costa. Ein Stück gefunden bei Sozopolis.

## Résumé des recherches de M. Jules Gonin sur la métamorphose des Lépidoptères.

Par le prof. Ed. Bugnion.

(Laboratoire d'embryogénie de l'université de Lausanne).

La métamorphose des Lépidoptères a excité de tous temps la curiosité et l'admiration non seulement des naturalistes, mais encore des littérateurs et des philosophes. On a fait de l'éclosion du papillon, cet être léger et charmant entre tous, un symbole de la résurrection et de la transmutation du corps. Ce sujet a même un intérêt historique, car c'est sur des observations faites en disséquant des chenilles, que Swammerdam fonda en 1668 sa célèbre théorie de la préexistence et de l'emboîtement des germes.

Disons de suite que cette théorie, basée sur la prétendue découverte du papillon tout formé à l'intérieur de la larve était erronée et qu'elle entrava bien plus qu'elle ne favorisa le progrès des sciences embryologiques.

Une observation plus attentive aurait montré à l'illustre naturaliste hollandais, que l'insecte parfait n'est pas préformé dès l'origine dans le corps de la chenille, mais qu'il se développe peu à peu ensuite d'une transformation de celle-ci, et que ses parties caractéristiques, telles que les ailes, les pattes, les antennes et les pièces buccales apparaissent successivement. Il aurait reconnu de plus, s'il avait eu des instruments plus perfectionnés à sa disposition que la plupart des tissus, le corps grasseux, les muscles, l'intestin, le tégument lui-même subissent une désagrégation partielle (histolyse) à la fin de la vie larvaire, puis que les organes se reconstituent et prennent pendant la phase de chrysalide leur forme, leur structure et leur couleur définitives.

L'inanité de la théorie des emboîtements a été prouvée en 1759 par Kaspar Friedrich Wolff et après lui par Pander, von Baer et Remak. On sait aujourd'hui que l'organisme n'est

pas préformé, qu'il ne possède pas dès l'abord l'aspect et la structure qu'il aura plus tard, mais que les parties qui le constituent se montrent successivement ensuite de la division des cellules et de la prolifération des tissus d'après certaines lois.

Ces vérités semblent élémentaires pour nous, elles sont à la base même de l'embryologie moderne; mais il leur fallut longtemps pour se faire jour, et tel était l'ascendant de Swammerdam sur ses contemporains, que ce fut dès 1812 seulement, après que le célèbre anatomiste Meckel eût traduit l'ouvrage de Wolff en langue vulgaire, que les idées de ce dernier commencèrent à prévaloir.

Pour ce qui concerne les insectes, la nature intime de la métamorphose a été élucidée en 1864 par M. le prof. Weissmann. Cet habile zoologiste découvrit, entre autres particularités, que les appendices de l'insecte adulte dérivent de bourgeons spéciaux qui grandissent peu à peu à l'intérieur de la larve et atteignent chez la nymphe leur développement complet. Il désigne ces bourgeons sous le nom de disques imaginaires, terme qui indique bien leur forme discoïde (chez certains insectes tout au moins) et rappelle qu'ils sont destinés à former une partie de l'imago.

Toutefois M. Weissmann méconnut d'abord la signification morphologique de ces formations. Ayant pris comme sujet d'études les Muscides, c'est-à-dire les insectes qui subissent la métamorphose la plus complète et chez lesquels les disques imaginaires sont le plus profondément situés, il ne vit pas le pédicule étroit qui relie ces organes à la face interne du tégument et se crut autorisé à les faire dériver des gaines cellulaires des trachées et des nerfs. Hâtons-nous d'ajouter que M. Weissmann ne persista pas longtemps dans son erreur, mais découvrit lui-même en 1866 chez *Corethra* la continuité des disques imaginaires avec l'hypoderme ou couche profonde du tégument.

Aujourd'hui l'origine tégumentaire des appendices est nettement établie; on constate toujours, si l'on observe attentivement, que la couche superficielle des disques se continue avec l'hypoderme et qu'elle résulte d'une sorte de plissement ou d'invagination de ce dernier. Les trachées et les nerfs, bien que jouant parfois un rôle important dans le développement de ces organes, ne pénètrent que secondairement à l'intérieur. Toutefois les anatomistes ne sont pas entièrement d'accord sur le rôle des trachées dans la formation des ailes, non plus que sur le mode d'accroissement de ces appendices et la manière dont ils se dégagent de leur enveloppe à l'époque de la chrysalidation, et quoique la métamorphose des Lépidoptères ait fait dans ces derniers temps l'objet de plusieurs travaux spéciaux, parmi lesquels nous citerons ceux de MM. Landois, Ganin, Dewitz, Ver-



son et Pancritius, on remarque encore des divergences assez notables dans les descriptions. Il était donc utile que M. Gonin reprît cette étude et cherchât à élucider les points douteux.

L'auteur s'est adressé à une seule espèce, *Pieris Brassicae*, mais il a pu l'étudier à fond, grâce à l'abondance du matériel et aux générations tardives que l'on rencontre jusqu'à la fin de l'été. Il suffit, pour donner une idée de l'étendue de son travail, de dire que notre élève a fait une trentaine de préparations anatomiques tant de chenilles que de chrysalides et qu'il a examiné plus de six mille coupes microscopiques sériees, montées dans le baume du Canada.

Les faits principaux observés par M. Gonin peuvent être résumés comme suit:

1<sup>o</sup> Chacun des appendices de la tête et du thorax de l'insecte parfait prend naissance pendant la phase larvaire d'une évagination ou d'un plissement de l'hypoderme préalablement invaginé à l'intérieur du corps.

2<sup>o</sup> Ces appendices reçoivent bientôt des trachées et des nerfs qui bourgeonnent des troncs les plus voisins; les ailes notamment reçoivent un riche réseau de trachéoles,<sup>1)</sup> tandis que les nerfs dominent dans les antennes et les palpes. L'auteur prouve, contrairement à l'opinion de MM. Landois et Verson, que les trachées ne sont la cause ni de la duplication, ni de l'expansion des parois de l'aile, mais que ces phénomènes sont dûs plutôt à la prolifération des cellules hypodermiques et à l'accroissement de surface qui en résulte.

3<sup>o</sup> Les bourgeons des ailes se développent dès le premier âge larvaire; on les voit déjà à la sortie de l'œuf sur des coupes microscopiques convenablement orientées. Les bourgeons des autres organes ne sont visibles qu'à partir de la 3<sup>me</sup> ou avant-dernière mue de la chenille.

4<sup>o</sup> Les pattes de la larve ne renferment que l'extrémité des organes homologues de l'adulte. On remarque sur le côté du rudiment de la patte une éminence relativement considérable (bourgeon fémoro-tibial) qui est pliée sur elle-même et donnera naissance au fémur et au tibia, tandis que son extrémité seule, c'est-à-dire la partie renfermée dans la patte de la chenille, correspond au tarse de l'insecte parfait. Il résulte de ce fait que, conformément aux observations de Réaumur (observations mal interprétées par Newport et par M. Künckel d'Herculais), l'amputation de la patte de la larve ne mutile pas la patte entière, mais l'extrémité seulement de la patte du papillon.

<sup>1)</sup> On sait que des expansions analogues aux ailes, mais situées sur les segments abdominaux, jouent le rôle d'organes respiratoires (branchies trachéennes) chez les larves d'Ephémères.

5° Les bourgeons des antennes, de la trompe (mâchoires) et des palpes labiales sont également repliés sur eux-mêmes à la base des pièces correspondantes de la chenille, de sorte que leur extrémité seule pénètre quelque peu à l'intérieur de ces appendices.

6° Le nombre de douze disques thoraciques, considéré comme typique par M. Weissmann (chez les Muscides) ne se retrouve pas chez les Lépidoptères; de même que chez les Hyménoptères,<sup>1)</sup> les disques dorsaux du prothorax font défaut.

7° Les germes des membres et autres appendices n'étant pas de forme discoïde chez les Lépidoptères, le terme de disques imaginaires pourrait être remplacé dans cet ordre d'insectes par le terme plus général de bourgeons ou replis imaginaires.

8° Les bourgeons imaginaires servent tantôt à la formation d'organes nouveaux (ailes des métaboles, pattes des insectes à larves apodes), tantôt à l'accroissement et à la transformation d'organes déjà existants (pattes, antennes, mâchoires et palpes labiales des Lépidoptères).

9° Pour ce qui est du sac ou de l'enveloppe hypodermique qui renferme le bourgeon, une partie persiste et se régénère, tandis qu'une autre devient inutile et se détache sous forme de débris, ainsi que l'ont admis MM. Weissmann, Viallanes et van Rees pour les Muscides. Sur ce dernier point M. Gonin est en désaccord avec Dewitz, d'après lequel les parois du sac alaire ne seraient pas détruites, mais se retireraient seulement un peu à l'époque de la chrysalidation pour laisser l'orifice se distendre et permettre à l'aile de passer à l'extérieur.

10° La portion du sac qui persiste (portion basale, bourrelet périphérique de Bugnion ou zone annulaire de Künckel) sert d'abord à rattacher l'appendice en formation à l'hypoderme de la larve, puis ensuite à régénérer plus ou moins complètement la portion attenante du tégument. C'est ainsi que l'hypoderme du thorax est partiellement, celui de la tête presque entièrement remplacé par l'épithélium imaginal qui prolifère à la base des appendices,<sup>2)</sup> tandis que celui des segments de l'abdomen persiste avec moins de modifications et subit seulement (à la fin de la période nymphale) les transformations en rapport avec l'apparition des écailles et des pigments.

11° Les bourgeons des ailes ne participent pas aux mues larvaires; l'auteur a observé en opposition avec Dewitz, que leur surface n'engendre une cuticule que vers la fin du dernier âge de la chenille.

<sup>1)</sup> Voyez: Bugnion, Développement de l'*Encyrtus fuscicollis*. Recueil zoologique Suisse. V. 1891.

<sup>2)</sup> Dans les régions privées de disques imaginaires (face dorsale du prothorax, abdomen), l'épithélium peut proliférer indépendamment de ces derniers.



12° Le réseau de trachéoles du bourgeon alaire est arraché au moment de la chrysalidation avec la cuticule interne des grosses trachées.

13° Les trachées permanentes des ailes apparaissent déjà à l'époque de la 3<sup>me</sup> mue, sous forme de gros troncs rectilignes, dont la position correspond plus tard à celle des nervures, mais elles ne se remplissent d'air qu'au moment de la chrysalidation. Ces trachées sont au nombre de huit à dix dans chacune des ailes, et donnent naissance chez la nymphe à un nouveau système de trachéoles qui remplace celui de la larve.

14° C'est au moment de la dernière mue, c'est-à-dire du passage de la chenille à la chrysalide, que les ailes, pattes, antennes et pièces buccales prennent la position qu'elles occupent chez la nymphe. Avant cette époque, l'appendice ne dépasse pas les limites du segment qui l'a engendré; les ailes par exemple sont placées perpendiculairement à l'axe du corps, à la face interne du 2<sup>me</sup> et du 3<sup>me</sup> anneau et n'empiètent pas sur les segments voisins. Pendant l'acte de la chrysalidation, les membres, devenus superficiels, sont étirés le long des parois du corps; ils prennent une position longitudinale ou oblique et se placent symétriquement les uns à côté des autres sur les faces ventrale et latérales de l'insecte. Ce phénomène que les auteurs modernes paraissent n'avoir pas compris, quoiqu'il ait été décrit assez exactement par Swammerdam et Réaumur, est la conséquence du frottement exercé par la cuticule larvaire sur les appendices, au moment où la nymphe se dégage de sa dépouille; il est rendu possible par le fait que la peau de la chenille se fend le long du dos jusqu'à la base de l'abdomen seulement, ce dont résulte une fente étroite par laquelle la nymphe est forcée de passer. C'est à ce moment que les membres, pattes, ailes, etc. sont tirés en arrière par le frottement. De suite après, ces organes sont fixés dans leur nouvelle position par un liquide qui est sécrété à la surface par les glandes de la peau et qui, durcissant rapidement au contact de l'air, constitue à la chrysalide une carapace résistante.

15° Enfin l'expansion des ailes qui se produit au moment de l'éclosion est due d'une part à l'afflux du sang dans le système lacunaire compris entre leurs parois et d'autre part à la pression de l'air renfermé dans leurs grosses trachées. L'afflux du sang et de l'air est favorisé: 1° par le fait que l'aile, devenue libre, n'est plus comprimée par son étui, et 2° par la trépidation rapide que lui imprime l'insecte fraîchement éclos. L'expansion incomplète (avortement) que l'on observe parfois provient vraisemblablement, tantôt d'une évaporation trop forte, tantôt d'une nutrition insuffisante et du défaut de pression qui en résulte (Bugnion).

---