

Postacie płciowe Wysmuklicy a sprawa seksualizacji ciała  
u mrówek  
(Tabl. II-IV)

Les sexués du *Leptothorax clypeatus* Mayr et le problème  
de la sexualisation somatique chez les Fourmis  
(Planches II-IV hors texte)

Napisał

ROMUALD MINKIEWICZ

(Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego w Warszawie)

1. L'entête de la présente note met suffisamment en relief ce que ce n'est pas un sec diagnostic des sexués de cette espèce fort imparfaitement connue<sup>1)</sup> qui nous tente, mais avant tout l'ampleur et la diversité des divergences somatiques entre mâle et femelle et, partant, le problème bien autrement captivant, et d'une allure toute générale, du déterminisme génétique des dites divergences et de sa réalisation au cours du développement. Car, au fond, toute la question de la sexualisation du soma y est.

Oh! nous n'avons pas, le moins du monde, la puérile prétention d'en apporter une solution, même partielle. Notre but est tout humble, et tout circonscrit, à savoir: faire voir, à ceux qui, s'étant par trop emballé dans de constructions génétiques chromosomales, sont enclins à considérer comme parfaitement adéquate, pour l'ordre d'Hyménoptères (comme, d'ailleurs, pour bien d'autres ordres d'Héxapodes), la déter-

<sup>1)</sup> H. Stitz, ayant donné, en 1914, les prétendues caractéristiques des ♀ et ♂ sur les pages 60-62 de ses „Ameisen“ dans les „Insecten Mitteleuropas“ de Schröder, s'en récusait depuis en déclarant, dans le nouveau traité d'Hyménoptères allemands de Schmiedeknecht (1930, p. 558), que „♀ u. ♂ sind nicht bekannt“.

R. Minkiewicz. *Myrmosa brunnipes* Lepel. et autres Hyménoptères Aculéates méridionaux ou rares, trouvés en Pologne Centrale (en relation avec les agrégations de nidification respectives). *Fragm. Faunist. Mus. Zool. Polon.* 1935, t. II. Nr 21.

mination haplo-diploïdale du sexe<sup>1)</sup>, faire voir, dis-je, les grosses difficultés qui se présentent à la réalisation d'une pareille détermination dans le cas complexe de la sexualisation somatique des Fourmis, difficultés qui ne tombent pas même lorsqu'on se résignera à greffer gratuitement, sur la conception haplo-diploïdale, des conceptions adjuvantes secondaires d'une polyplôidie somatique locale, ou d'un linkage des certains caractères. Cependant, cet humble but qui pourrait paraître purement négatif, tout en demeurant théorique, ne l'est réellement pas. Car il recèle, en sousentendu, un but pratique et tout positif, à savoir: stimuler les chercheurs à reprendre la question de la ploïdie, mais, toute entière, celle génétique et celle somatique! directement chez les Fourmis, en profitant de nos méthodes de culture<sup>2)</sup> qui, ayant éliminé le danger de moisissement, permettent à suivre le développement de ces Insectes pendant des années et des années, du moins chez d'espèces qui se sont montré faciles à élever, telles, précisément, le *Leptothorax clypeatus* Mayr parmi les Myrmicinae, ou bien le *Lasius niger* L. parmi les Camponotinae.

2. Notre matériel de *Leptothorax clypeatus* abonde en sexués ailés. L'on sait déjà<sup>3)</sup> qu' une culture datant de 1934, et qui n'est pas encor éteinte en ce Noël 1938, nous a fourni trois générations de mâles, en tout une bonne quarantaine<sup>4)</sup>. Ces mâles, nonobstant leurs variations individuelles, ne diffèrent pourtant pas, d'une génération à une autre, en rien d'essentiel. Ils ne diffèrent pas, non plus, de ceux que nous avons capturés lors des deux essaimages sur terrain, dans le *Carpinetum betuli*

<sup>1)</sup> C. D. Darlington. Recent Advances in Cytology. II edit. 1937. Chapt. „Haplo-Diploid sex Determination“ p. 376 sq. (Voir aussi la I edit., 1932 p. 465 sq.)

T. H. Morgan. Die Stoffliche Grundlage der Vererbung. Berlin, 1921, surtout pp. 149-151.

<sup>2)</sup> R. Minkiewicz. Méthodes de culture des Fourmis sans danger de moisissures, avec photos. Ce Bull. t. XVI-XVII.

<sup>3)</sup> R. Minkiewicz. La ponte des ouvrières et la détermination du sexe chez les Fourmis. Bull. Entomol. Pologne, t. XVI-XVII.

<sup>4)</sup> Quant aux femelles, nous n'en avons pas encor obtenues en culture, en dépit d'une alimentation riche en viande et en miel que nous avons eu soin d'assurer.

de notre lieu de recherches éthologiques favori, près Kazimierz sur-Vistule, celui de 1934 et celui de 1918, toujours au mois d'Août. Ceux-ci n'étaient pas capturés dans les aires, mais bien au moment et à mesure de leur sortie du nid (toujours au pied d'arbre, dans de trous de Xylophages) Une heure après, cette sortie de mâles fut suivie de celle de femelles dont le nombre égalait à peu près celui des premier, une trentaine environ. Le nombre d'ouvrières y atteignait le double.

Une bonne partie de ces sexués ♀ et ♂ venant d'essaimages naturels a été consacrée à d'expériences éthologiques, le reste traité à l'alcool ou à l'éther sulfuré pour de fins morphologiques et taxonomiques.

Les descriptions qui suivent et les figures y jointes ont été faites d'après les spécimens d'un seul nid, celui de 1934, mâles, femelles<sup>1)</sup> et ouvrières. C'est à fin d'éviter autant que possible toute hétérogénéité de population. Quelques spécimens se trouvent déposés, par l'entremise du dr. Jan Noskiewicz, au Musée Dzieduszycki à Lwów.

Et maintenant, aux faits.

3. Les divergences somatiques entre mâle et femelle embrassent, chez le *Leptothorax clypeatus*, toute sa morphologie externe<sup>2)</sup>. Pas une partie du corps, ou d'appendices, qui s'en trouverait exempte. Il suffit de jeter les yeux sur nos trois planches pour en prendre une ferme conviction. Et ce n'est qu'exceptionnellement qu'on y aurait affaire à une simple différence de dimensions seules, comme c'est le cas des ailes. En général outre les dimensions, la divergence porte sur la forme, le nombre des parties, la sculpture, la vestiture, la munition en épines ou crochets, la coloration, enfin.

Mais, ce qui est, peut-être, plus important encor, c'est que, sur de différentes parties de l'organisme, les divergences ne sont pas homonymes, ne présentent pas une même

<sup>1)</sup> Il s'y agit toujours de femelles ailées, seules. Quant aux mères-pondeuses, nous n'en avons eu jusqu'à présent, que deux, somme toute. Le sort de l'une de celles-ci est décrit dans notre travail juste précité. L'autre, qui est celle de 1938, vient d'être mise en culture, avec sa progéniture et tout le contenu de son nid naturel.

<sup>2)</sup> Toutefois, avouons le, nous n'avons pas examiné les parties buccales, sauf les mandibules.

direction tropique<sup>1)</sup>, dans le même sexe. Tantôt, c'est le sexe mâle qui l'emporte, tantôt c'est le contraire qui y a lieu.

Voici, l'énumération des divergences spécifiées.

La longueur totale du corps, tête comprise: ♂ — 2,5-2,9, ♀ — 3,7-3,8, ♀ — 2,5-2,6 mm. (Ceci sur des spécimens morts et secs).

Rapport ♂:♀=1:1,3. Direction tropique négative.

Si l'on passe aux dimensions axiales des parties composantes du corps, le tableau change selon ce qu'on va mesurer. Le rapport pour la tête demeure, celui pour le thorax est égal à 1, ou presque, tandis que celui pour l'abdomen monte, toujours au profit de la femelle<sup>2)</sup> (Fig. 1, Planche II).

Si nous envisageons les parties intermédiaires seules, nous trouverons pour le pétiole le rapport ♂:♀=1:1,7, tandis que la longueur du postpétiole ne présente nulle divergence sexuelle.

Avec l'épaisseur, ou hauteur du corps (sens vertical, sagittal), c'est tout différent. Pour la tête et l'abdomen la direction tropique demeure négative, avec le rapport ♂:♀=1:1,4, mais, pour le thorax c'est juste le contraire qui a lieu: le rapport ♂:♀=1,4:1, la direction tropique devenant positive, et fortement positive (Fig. 1 Pl. II et Fig. 2 Pl. II). La largeur du corps (sens horizontal et frontal) présente de nouveau une direction tropique fortement négative pour la tête et l'abdomen, tandis que le rapport ♂:♀ pour le thorax est égal à 1, évalué, comme toujours, d'après les valeurs maximales des dimensions considérées. Dans le cas en question, ceci tombe, pour la tête, juste au dessus du bord supérieur des globes, et pour le thorax à l'insertion des ailes. (Ici, il y a lieu de faire rappeler ce fait, que l'ouvrière présente une valeur maximale, pour la largeur du thorax, non pas sur le

<sup>1)</sup> Pour ce qui concerne la notion de la direction tropique d'une divergence sexuelle, le lecteur voudra bien consulter R. Minkiewicz. Les lois de l'hétérochromie sexuelle, dans la série animale. C. R. du XII Congrès Zool. Internat., Lisbonne 1935. t. I pp. 451-521.

<sup>2)</sup> Pour éviter cette source d'erreur que présente l'état variable de la distension des membranes liant les segments abdominaux, il suffit de considérer le I segment seul.

mésnotum, comme c'est le cas de ♂ et ♀, mais bien sur le pronotum; d'où cette forme étrange de son thorax, Fig. 7. Pl. III).

Ce qu'on vient de lire se fait ressentir bien fort sur la forme des parties du corps envisagées, qui présentent toutes des divergences sexuelles des plus marquées. Les croquis grossiers de la Fig. 7 Pl. III, ainsi que les Fig. précitées 1 et 2, Pl. II, en font foi. La tête ♀ est en face presque carrée, celle ♂ franchement hexagonale. Le pétiole ♂ et celui ♀ sont quasiment ceux d'espèces disparates et fort éloignées l'une de l'autre. Le thorax ♀ bien que, par sa constitution morphologique, identique à celui ♂, fait impression d'en être tout différent, bombé qu'il est dans sa partie sternale, entre l'insertion des deux premières paires d'extrémités.

Il faut y ajouter des nombreuses divergences accessoires dont nous n'allons énumérer que quelquesunes.

L'emplacement d'yeux (Fig. 2) chez ♀ se trouve juste au milieu des parties latérales de la tête, chez ♂ dans leur moitié inférieure, sur le prolongement de la ligne d'insertion d'antennes.

Les épines épinothoraciques (Fig. 1 et 7), très fortes chez ♀, font défaut au ♂. Direction tropique négative (-).

Par contre, les belles cannelures mésnotales mâles, dites de Mayr (Fig. 1 Pl. II et Fig. 10 Pl. IV), manquent à la femelle. Direction tropique positive (+).

L'épine, ou proéminence inféro-antérieure du pétiole ♀, n'est pas chez le ♂ (Fig. 1 et 7, Pl. II et III). Dir. trop. (-). Les yeux composés et les ocelles présentent des divergences sexuelles des plus marquées et à direction positive (+). Les globes mâles sont énormes, comparés à ceux femelles, et d'une forme différente qui est celle d'un hémisphère. Les ocelles ♂ dépassent également en dimensions ceux ♀, et affectent aussi une autre forme qui se rapproche de celle d'un haricot (Fig. 2 Pl. II).

Le nombre des facettes est chez ♂ = ca 400, chez ♀ = ca 90, et chez ♂ = 60 - 70.

Quant au clypéus, tout y est hétéromorphe, selon le sexe: forme, dimensions et connexions avec les parties adjacentes. Il est plusieurs fois plus petit chez le mâle<sup>1)</sup>: dir.

<sup>1)</sup> Même, en considérant les dimensions réduites de la tête, rapportées à celles femelles.

trop. (—), bien moins différencié: (—), d'une forme de beaucoup la plus simple, presque ronde et un peu bombée (proéminente). Fig. 11 Pl. IV et Fig. 1 Pl. II.

Passons aux appendices.

Antennes. Nombre d'articles:  $\sigma = 13$ ,  $\varphi = 12$ ; dir. trop. (+).

Longueur totale un petit peu plus grande chez la femelle: dir. trop. (—).

Longueur du scape, rapport  $\sigma : \varphi = 1 : 2,5$ ! dir. trop. (—).

Celle du funicule,  $\sigma : \varphi = 1,2 : 1$ ; (+).

Si l'on envisage les articles du funicule séparément, on est frappé de la diversité des rapports. Tandis que le premier article soit plus long chez la  $\varphi$ : (—), les sept qui suivent sont, au contraire, plus longs chez le  $\sigma$ : (+), ceux de la massue étant foncièrement égaux dans les deux sexes.

Pour la grosseur de ces articles, c'est tout autre chose. Tous, à commencer par le scape, sont sensiblement plus forts dans le sexe femelle (sauf, peut être le premier du funicule qui, souvent, paraît être égal dans les deux sexes).

Formelle ici, la direction tropique négative (—).

Mandibules. Incomparablement beaucoup plus fortes chez la  $\varphi$ , et sous tous les rapports. Longueur  $\sigma : \varphi = 1 : 1,6$ . Largeur (sens vertical)  $\sigma : \varphi = 1 : 1,4$ .

Dentition  $\varphi$  plus massive, et le plus souvent, à côté de 5 dents principales s'y trouve une accessoire et intercalaire (Fig. 11 Pl. IV). Chez le  $\sigma$ , c'est à peine qu'on compterait cinq, la première n'étant qu'ébauchée. En somme, une direction tropique totalement négative.

Extrémités. Le rapports sexuel étant identique (ou presque) pour les trois paires de pattes, nous n'avons à nous occuper que d'une de celles-ci, au libre choix. Nous avons choisi la I paire, à cause de sa structure plus complexe, donc plus intéressante (Fig. 8 Pl. IV).

Nos figures mettent, d'une manière suffisante, en relief les rapports en question.

Longueur totale,  $\sigma : \varphi = 1,1 : 1$ , (+).

Évaluée dès l'insertion jusqu'au tarse,  $\sigma : \varphi = 1 : 1$ .

Longueur du tarse avec le prétarse,  $\sigma : \varphi + 1,3 : 1$ , (+).

Cependant, cette forte prévalence en longueur de la patte mâle ne se manifeste qu' à partir du II<sup>e</sup> article tarsal, le rapport pour le premier étant  $\sigma : \varphi = 1 : 1$ .

Le plus fort pour le II<sup>e</sup> article, le rapport diminue de plus en plus pour les suivants, tout en demeurant éminemment positif (+). A savoir: II<sup>e</sup> art.=2:1(!); III<sup>e</sup> 1,8:1; IV<sup>e</sup> 1,5:1; V<sup>e</sup> 1,4:1.

Pour le prétarse, enfin,  $\sigma : \varphi = 1,6$  ou 1,5, l'évaluation exacte y étant empêchée par l'état inégal de distension de l'ampoule d'adhésion chez les deux sexes, celui  $\varphi$  étant de beaucoup le moindre ce qui fait, qu'à l'examen à sec on ne la voit guère, à l'encontre de ce qui a lieu chez le mâle.

Des toutes les parties de l'extrémité considérée, il n'ya que le coxa qui soit plus longue dans le sexe femelle, mais sensiblement plus longue. Voici donc une divergence négative inattendue, au milieu de celles positives, ou nulles.

Avec les dimensions transversales des extrémités, le rapport  $\sigma : \varphi$  prend une allure juste inverse. Il est fortement négatif pour toutes les pièces de la jambe, ainsi que pour tous les articles de la patte, sauf pour le V<sup>e</sup> qui présente un rapport positif = 1,3:1. Nous épargnons au lecteur les autres nombres.

On conçoit aisément ce que ceci aura de répercussion sur la divergence de forme de ces diverses pièces. L'on n'a que jeter les yeux sur nos figures 8-9 Pl. III, pour s'en faire une idée.

En plus, l'éperon du tibia (transformé en peigne) est bien moins développé dans le sexe mâle, et sous tous les rapports: (-). Il ne porte que quelque 32-33 dents, vis-à-vis de 36 ou plus que ça, chez la  $\varphi$ . Même relation numérique pour les éléments de la brosse qui fait la contre-partie sur la concavité du tarse I-er,  $\sigma : \varphi = 28 : 32$  (-).

Les forts crochets qui terminent la patte  $\varphi$ , chez le  $\sigma$  ne sont pas: (-).

Ailes. (Fig. 3 Pl. II et 4-5 Pl. III). Nulle divergence remarquable, sauf pour les dimensions qui suivent de près celles du corps<sup>1)</sup>,  $\sigma : \varphi = 1 : 1,3$ . Cependant, si l'on prendrait le

<sup>1)</sup> Pour éviter toute confusion, faisons remarquer, que l'aile  $\varphi$  de la Fig. 3 a été dessinée, pour de causes techniques, sur une échelle sensiblement plus petite (ca  $\frac{2}{7}$ ) que ne l'est celle de la Fig. 4 ( $\sigma$ ).

tout en pourcent de la grandeur du corps, cette divergence tombe.

Pour compléter le tableau, faisons rappeler 1<sup>o</sup>, que le nombre des ségments abdominaux est réduit d'une unité dans le sexe mâle des tous les Formicidae: (—), 2<sup>o</sup>, que, chez les mâles des Myrmicinae, l'aigillon fait toujours défaut (—) et partant, 3<sup>o</sup>, fait défaut l'appareil vénéni-fique tout entier, (—). En revanche, les gonapophyses ♂ sont énormes.

Passons, maintenant, à d'autres caractères.

Sculpture. Sensiblement moins prononcée, dans le sexe mâle (—), sur toutes les parties tergales, les pétiotes y compris: plus fine, moins régulière et parfois, indistincte, sur le mésothorax médian, notamment.

Vestiture. Les poils du corps un peu plus rares, chez le ♂, (—), plus fins, (—), moins tronqués à leur extrémité, mais en revanche, sensiblement plus longs, (+).

Ceux des pattes, ainsi que les stylets, manifestement plus grêles chez le mâle, tout comme les pattes elles-mêmes: donc, (—) pour l'épaisseur, et (+) pour la longueur. Les deux soies terminales du dernier article tarsal sont, à cet effet, des plus démonstratives (Fig. 9 Pl. IV), leur longueur chez le ♂, dépassant un brin l'apex de l'ampoule d'adhésion à l'état d'extension.

Ici, il y a lieu à faire une correction générale des rapports indiqués, à savoir: Pour nous faciliter l'exposé en suivant textuellement ce que font voir ad oculos nos figures ci-jointes, nous avons cité des rapports calculés directement d'après les valeurs absolues des parties considérées, ce qui, souvent, fausse la réalité des choses. Pour avoir des relations justes, il faudrait prendre tout en pourcent de la grandeur du corps. Celle du mâle étant de beaucoup la plus petite, il est évident que tous les rapports censés positifs (+) dans ce qui précède, vont s'exagérer encor au profit du mâle: yeux, ocelles, funicule, tarses, poils.

Les rapports censés neutres (égaux à 1), deviennent positifs (+): postpétiote, articles terminaux de l'antenne, fémur, tibia.

Quant aux rapports censés négatifs (—), c'est plus compliqué. Récalculés en pourcent de la grandeur du corps du



sexe respectif, les uns demeurent négatifs (—) bien que leur amplitude tropique diminue, tandis que les autres deviennent neutres (=1), ou presque, et même, parfois, faiblement positifs (+).

Nous croyons pour inutile de citer les données numériques ainsi refaites. Le tableau des tendances tropiques n'en aurait pas gagné en simplicité, ni en uniformité.

Passons plutôt au dernier groupe de caractères hétéromorphes qui est celui de la coloration.

Coloration. Ici, la divergence sexuelle est très grande, et englobe le corps tout entier, au profit du mâle: (+). Nos croquis de la Fig. 7 Pl. III en font foi.

Dans notre travail sur la sexualisation des couleurs chez les Insectes<sup>1)</sup>, nous avons cité le *Leptothorax clypeatus* comme un d'exemples typiques du mélanotropisme de la divergence chromatique, le mâle étant d'un brun-noir, et la femelle d'un jaune-rougeâtre çà et là rembruni plus ou moins fortement, et notamment: à l'occiput et les parties antérieures de la tête, à l'insertion des ailes, à l'épinothum, sur les pétioles, et surtout sur les parties postérieures de segments abdominaux.

Mais, ce que nous n'avons pas dit dans ce travail d'ensemble, c'est, que la coloration des appendices contraste avec celle du corps, étant un peu moins développée dans le sexe mâle qu'elle ne l'est dans celui femelle: (—). Ceci touche les antennes, les mandibules et les extrémités.

Nous voici en présence de ce phénomène du plus haut intérêt biologique auquel nous avons donné le nom du phénomène de dépigmentation de contraste, ou de compensation (loc. cit. pp. 170-175, et 207). Le côté dynamique de ce phénomène ayant été traité dans un autre travail, d'allure générale<sup>2)</sup>, nous n'avons pas à y revenir.

Ce qu'il faut relever, c'est, que dans le cas de *Leptothorax clypeatus*, la dépigmentation de contraste prend un essor spa-

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Les lois de la sexualisation des couleurs chez les Insectes. Bull. Entomol. Pologne. T. XIV-XV. Lwów, 1935-36, p. 146 (en bas de page) et Tableau Synoptique I.

<sup>2)</sup> R. Minkiewicz. Lois de l'hétérochromie sexuelle dans la série animale. C. R. du XII Congrès Intern. de Zoologie. Lisbonne, 1935, t. I. pp. 451-521. Voir, surtout, les pp. 475 sq. et 481 sq.

tial tout exceptionnel qui ne pourrait être mis en parallèle que de ce qu'on voit dans certaines espèces d'Oiseaux. C'est, peut-être, que la divergence mélanique sur le corps y est, elle-aussi, très forte, comme amplitude et comme extension.

4. En face d'une telle diversité de tendances tropiques des divergences somatiques sexuelles qu'on vient de voir, dans le cas de *Leptothorax clypeatus*, pourrait-on penser sérieusement à en chercher l'explication génétique adéquate dans un mécanisme chromosomal aussi simple qu'est celui d'une haplo-diploïdie présomptive, où le mâle serait nécessairement haploïde, et la femelle—diploïde? Non. Assurément.

Il faudrait y ajouter tout un échafaudage de facteurs hypothétiques accessoires, appelés ad hoc. Et encor, nous avons toutes les chances de croire, qu'on n'y arriverait à rien de solide, à rien de viable.

Expliquons-nous. Nous ne refusons pas à limine à admettre une détermination haplo-diploïdique du sexe de *Leptothorax*. Nous la croyons fort plausible, pour le fond, bien qu'en en demandant des preuves karyologiques directes. Qu'elle soit à même d'expliquer passablement certaines divergences réalisées dans des rapports dimensionnelles du corps pris globalement, nous le voulons bien. Cependant, pour le reste de la réalisation somatique du déterminisme des sexes, dans notre cas, en catégorie haplo-diploïdique, nous n'y marchons plus.

Prenons un caractère divergent des plus simples, telle la coloration de *Leptothorax*, à base chimique des mélanines seules. De nulle façon, un aussi formidable développement du pigment mélanique, dans l'organisme mâle, vers la fin de la métamorphose imaginale, ne saurait être produit par simple action des gènes en condition haplo, lorsque ces mêmes gènes en condition diplo n'en produisent, dans l'organisme femelle, qu'une quantité bien faible.

Pas moyen d'invoquer (toujours gratuitement!) soit une récèssivité de ce caractère liée au sexe femelle, soit une action inhibitrice de quelques gènes qui, en condition diplo, serait nécessairement double de ce qu'elle est chez le mâle, et pour bien des raisons. D'abord, la base mendélienne

y fait défaut, les mâles ne provenant que d'oeufs vierges<sup>1)</sup> et ayant tous une coloration globale du corps d'un brun-noir bien foncé. Ensuite, des femelles ( $\varphi$  ou  $\wp$ ) brun-noir, ou bien brunes, ou simplement brunes, on n'en voit jamais, ni à l'état de nature ni en culture, bien que les  $\varphi$  présentent toutes, assez uniformément, quelques territoires plus ou moins rembrunis. Troisièmement, enfin, tous les territoires de l'organisme mâle ne sont pas mélanotropes, puisque les appendices, sans exception, présentent une coloration sensiblement plus claire que ne l'est celle des parties femelles correspondantes.

Appeler à la recousse une repartition spéciale des sensibiles, différente dans les deux sexes, serait sortir du cadre de l'hypothèse initiale (celle d'une détermination haplo-diploïdique).

Avoir recours à une hypothèse hardie de quelque gène létal, n'avancerait guère notre affaire. Pour s'en tirer, il faudrait admettre deux gènes létaux, un pour chaque sexe, et à caractéristiques et connexions différentes l'un de l'autre, ce qui, d'avis même de généticiens à qui nous avons eu soin de nous adresser, serait tricher au jeu d'une manière peu décente.

D'autant plus, 1<sup>o</sup>, que les oeufs vierges qui donnent des mâles ne périssent point, dans nos cultures, 2<sup>o</sup>, que les mâles qui en sortent sont tous bien viables, 3<sup>o</sup>, que toutes les femelles ( $\wp$ ) qui naissent dans les cultures se portent à merveille et ont une très longue vie.

En voilà assez, pour le cas de divergences coloristiques seules. Et pour tout le bariolage d'autres divergences morphologiques que l'on a vu...?

Une polyploïdie somatique locale pourrait, certainement, servir à faciliter quelque peu cette tâche phénogénétique. Cependant, avant de prendre cette voie d'expliquer les faits concrets, il faudrait tout d'abord s'assurer de la réalité phénoménale de la voie. Certes, elle est bien plausible, rien que d'après ce peu que nous ont montré les quelques essais karyologiques préliminaires que nous avons faits avec le dr Henryk Teleżyński, notre assistant en cytologie. Cepen-

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. La ponte des ouvrières et la détermination du sexe chez les Fourmis, loc. cit.

dant, ces essais n'ont, pour le moment, eu rapport qu'à des larves de *Lasius niger* L., espèce appartenant à une tout autre sous-famille et dans laquelle les divergences sexuelles sont, justement, bien moins accentuées et, souvent, fort différentes de ce que a lieu chez le *Leptothorax*. Aussi, il est tout indiqué de n'en rien inférer avant que les chercheurs n'en aient étudié à fond le quid et sur un matériel parfaitement adéquat.

Une autre voie nous tente qui pourrait mener à aplanir bien des difficultés. Cette voie devrait être calquée sur celle qui, après nous avoir conduit à démêler l'inextricable, semblait-il, chaos des divergences sexuelles chromatiques qui se trouva, du coup, résolu en quelque quatre simples lois embrassant la série animale toute entière, — nous a permis ensuite de résumer ces quatre lois statiques en une seule loi dynamique (énergétique) générale (R. Minkiewicz, 1905, loc. cit. pp. 512-513).

L'énoncé de cette loi générale de la sexualisation des caractères chromatiques, se présentait comme ceci :

Partout, où une divergence chromatique sexuelle se laisse voir, les couleurs mâles, n'importe leur nature physique ou chimique, n'importe aussi leur localisation stratigraphique ou territoriale, comparées aux couleurs homologues femelles dans le cadre taxonomique d'une espèce, ou variété, affectent toutes un degré de développement plus haut comme masse (densité) ou forme de différenciation, et qui, lors du travail de formation, avait demandé une dépense d'énergie sensiblement plus forte.

Or, il serait illogique de croire que cette plus forte dépense d'énergie inhérente au mâle lors du développement métamorphotique de ses caractères somatiques divergents<sup>1)</sup>, ne frapperait de son sceau formateur que les rapports coloristiques. D'autant plus, que parmi ceux-ci bon nombre reposait sur des différences de structure anatomique, et notamment, des dimensions d'éléments composants, ou de leur nombre.

<sup>1)</sup> La supériorité de potentiel énergétique de l'organisme mâle, dès le stade oeuf, étant un fait empirique dûment établi dans la série animale. R. Minkiewicz loc. cit. p. 506 sq. La liste de données, ainsi que celle d'auteurs qui s'en sont occupés, n'y étant que bien fragmentaire.

On a tout droit de se demander, en quoi d'essentiel une divergence toute dimensionnelle entre l'épaisseur des trabécules mâles et femelles, p. ex., ou entre l'épaisseur des lamelles chitineuses, ou entre le nombre des couches lamellaires, ou enfin, entre le nombre et le diamètre des structures dites „canaliculaires“, diffère-t-elle, sous le rapport de la dépense énergétique exigée, de celles que nous venons de voir dans notre cas de *Leptothorax*, sinon par son échelle absolue bien plus exigüe?

Il est de toute évidence, que ce qui est vrai des premières l'est également des secondes. En d'autres mots, la loi devrait être formelle pour les divergences métriastiques des parties de l'organisme en gros, comme elle l'est pour celles en petit (structurelles).

Appliquée à ce qui nous intéresse ici, son énoncé devrait se présenter comme ceci:

Partout, où une divergence métriastique sexuelle se laisse voir, les parties mâles, comparées à celles homologues femelles, dans le cadre taxonomique d'une espèce, ou variété, affectent des formes et dimensions qui, lors du travail de phénogénèse avaient demandé une dépense d'énergie sensiblement plus forte.

Les divergences métriastiques les plus caractéristiques pour le *Leptothorax clypeatus* étant celles d'un allongement fort considérable des appendices (ou leurs parties) et des poils, accompagné de leur effilement<sup>1)</sup>, il s'en suivrait une conséquence morphodynamique des plus intéressantes, à savoir:

**L'accroissement d'une partie en longueur demande une dépense d'énergie plus forte que ne le fait celui en épaisseur.**

La conclusion est formelle. Elle est, au plus, d'allure quasiment générale. L'acromégatropisme mâle étant un phénomène fort commun dans la série animale. Sous telle ou autre forme, sur une échelle plus ou moins considérable, souvent très grande, on le constate dans bien de branchements

<sup>1)</sup> Ce qu'on pourrait appeler l'acromégatropisme mâle, d'une part, et l'acroleptotropisme mâle, de l'autre, si l'on voulait calquer la dénomination de ces divergences sur celle que nous avons employée dans le cas de l'hétérochromie sexuelle.

taxonomiques, où le gonochorisme est en jeu: tels, Crustacés Entomostragues et Décapodes, Mollusques, Poissons et Batraciens, Reptiles, Oiseaux et Mammifères y compris l'homme, sans parler des innombrables familles d'Héxapodes, où on le voit couramment dans tous les Ordres.

Le plus souvent l'allongement mâle touche les excroissances et appendices céphaliques: cornes, barbe, moustaches, plumes, crêtes, dents, antennes, bec d'Oiseaux, mandibules, palpes maxillaires etc. Ensuite viennent les extrémités antérieures, ou leurs parties, soit fémurs ou tibias, soit tarses etc. Puis c'est la série des parties médianes: crêtes, pendelocques, crinières, rarement élytres ou ailes, nageoires abdominales ou dorsales etc. Et, enfin, celle d'appendices postérieurs: pattes, cerques, nageoire caudale, ou rayons de celle-ci, etc.

L'on n'a que consulter sommairement les volumineux traités de Berlese et de Meisenheimer, ou les travaux trop connus de Zawadowsky, de Pézard, et surtout celui de Champy<sup>1)</sup>, pour s'assurer de la réalité et de la généralité du phénomène de l'acromégatropisme des caractères mâles.

En face de ces faits, et vu l'uniformité absolue de la prépondérance du potentiel énergétique de l'organisme mâle sur celui femelle dans toute la série animale et dans tous les processus physiologiques jusque-là étudiés, nous nous croyons parfaitement autorisé à ériger cette conséquence morphodynamique que nous avons pu déduire d'une étude détaillée des rapports entre caractéristiques dimensionnelles des parties mâles et femelles chez le *Leptothorax*, en une loi formelle et générale<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Ch. Champy. Les caractères sexuels considérés comme phénomènes de développement et dans leurs rapports avec l'hormone sexuelle Paris, 1924. pp. 68-97 et 135-256. Pour les autres auteurs, on les trouvera dans la bibliographie de notre travail cité sur l'Hétérochromie sexuelle.

<sup>2)</sup> Il en est de même pour les états pathologiques de l'acromégalie ou du gigantisme provoqués, chez de Vertébrés supérieurs, par un apport anormal d'énergie, dû à des hormones dites de croissance (une? ou plusieurs? on ne sait encor) qui sont fournies par la pars anterior hypophysis. L'accroît du potentiel énergétique de l'organisme qui en résulte, outre les effets de croissance en longueur, se manifeste encor par

Il ne nous restait que la soumettre à une vérification mathématique. Ne nous fiant pas à nos ressources à nous, nous sommes adressé à des mathématiciens en leur présentant la chose sous forme d'un problème simplifié que voici.

Considérons les deux cas suivants :

le cas *a*, — l'accroissement d'un corps se fait d'une manière identique dans toutes les directions, c'est le cas d'équipartition d'énergie; dans un certain temps *T* le corps atteint une masse *M*;

le cas *b*, — l'accroissement d'un corps procède d'une manière inégale selon les différentes directions, c'est le cas d'hétéropartition (ou inépartition) d'énergie; nonobstant ceci, dans un temps *T* le corps touche la même masse *M*.

Quel de deux corps dépensera-t-il une quantité d'énergie plus grande pour produire cette masse *M*? Ou bien, en d'autres mots: quel système d'accroissement, le *b* ou le *a*, est-il le plus productif des deux?

Ce n'est pas lieu d'entrer dans le détail de la démonstration qui est d'ailleurs des plus simples. Nous le ferons, peut-être, un jour dans un autre travail. Pour le moment, il suffit de citer son résultat final, à savoir:

dans le cas d'équipartition d'énergie de croissance (système *a*) le corps atteint la masse *M* à moindre dépense d'énergie qu'il ne le fait dans le cas contraire (système *b*).

Quod erat demonstrandum.

Dans notre cas concrèt de *Leptothorax*, l'on ne pourrait se passer des certaines corrections qu'il aurait lieu à faire, et notamment: 1. les biomasses initiales *a* et *b* n'étant pas tout identiques, l'oeuf qui donne le ♂ étant vierge, comme nous

---

l'augmentation du métabolisme de base, de la combustion des graisses, des échanges gazeux, de la température du corps, de la pression sanguine etc. (Cf. Puttnam, Benedict, Teel, Collip, Smith, Samuels, Jores et autres). La chose semble être plus générale que l'on pourrait croire *prima vista*. Sous l'action de l'auxine, l'accroissement en longueur des coléoptiles des Végétaux, ne se fait-il pas grâce à un allongement des cellules, et non pas à une multiplication de celles-ci? (Cf. Kögl, Went, Boysen-Jensen).



venons de l'établir<sup>1)</sup>, tandis que l'oeuf ♀ étant fécondé ait sa masse (ainsi que celle de sa chromatine) augmentée de celle du spermatozoïde; 2. les biomasses finales  $M_a$  et  $M_b$  des deux sexués n'étant pas identiques non plus, celle de la femelle dépassant de beaucoup l'autre<sup>2)</sup>. Cependant, ces corrections ne sont pas de nature à invalider nos conclusions, bien le contraire. Surtout, que notre loi morphodynamique ne statue pas sur le corps en entier, mais seulement sur des parties périphériques et distales (antennes, pattes, stylets, poils) qui subissent l'emprise de la sexualisation hétéromorphisante.

5. Une autre conclusion mérite encor d'être relevée qui ressort tout spontanément des rapports métriasiques qu'on a vus chez les sexués de *Leptothorax clypeatus*.

Je veux parler de celle sur l'antagonisme entre les deux directions de croissance des parties sensibles à l'action de sexualisation, celle en longueur, d'un côté, et celle en épaisseur, de l'autre.

Cet antagonisme, nous l'avons déjà signalé en passant. En de termes des directions de divergence sexuelle, c'est un antagonisme entre le mégatropisme et le pachytropisme des parties hétéromorphes.

Somme toute, nous y avons affaire à un phénomène de dégrossissement de compensation, ou de contraste tout analogue de celui de dépigmentation de contraste que nous avons longuement traité dans notre travail fondamental sur l'hétérochromie sexuelle (Lisbonne, 1935).

Nous ne pouvons nous prononcer, dès maintenant, sur l'uniformité du phénomène dans la série animale, n'ayant pas fait de recherches métriasiques appropriées. Tout ce que nous pouvons dire pour le moment, c'est qu'il est bien loin d'être isolé, ou confiné dans un groupe taxonomique restreint.

Considéré sous une forme plus générale, le phénomène

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. La ponte des ouvrières etc., loc. cit.

<sup>2)</sup> À ces deux corrections, s'ajoute une inconnue qu'il faudra disconter, s'il y a lieu. C'est que nous demeurons toujours encor à l'état de crasse ignorance en ce qui concerne les relations d'alimentation qui règnent dans un nid de Fourmis pendant la période de croissance des larves. Les ouvrières, sachent-elles distinguer les larves mâles des celles femelles? Et, s'il y a lieu, sachent-elles différencier en conséquence l'alimentation fournie à celles-ci et à celles-là?



de dégrossissement de compensation localisé consiste en ce qu'un plus haut développement d'une partie de l'organisme mâle dans une direction déterminée se trouve (souvent, sinon toujours?) accompagné d'une diminution de la même partie suivant d'autres directions, comparé à ce qui a lieu dans l'organisme femelle.

D'ailleurs, les deux phénomènes de compensation, celui de dépigmentation comme celui de dégrossissement, ne présentent que des cas particuliers d'un phénomène biodynamique d'ordre général, notamment, celui de balancement d'énergies actives dont dispose momentanément l'organisme.

Partout, où ait apparu (n'importe, pourquoi, ni comment) un foyer de haut potentiel, dit „dominant“, apparaît par le même fait une canalisation d'énergies des parties ambiantes vers ledit foyer. La règle est formelle, et pour des processus physiologiques (et psychophysiologiques<sup>1)</sup> le plus disparates. Donc, pour ceux d'évolution embryonnaire, ou métamorphotique, également.

On nous accordera, osons-nous l'espérer, que la voie que nous venons de choisir pour traiter de la réalisation somatique des divergences sexuelles chez les Fourmis, n'était pas tout à fait fausse, ni impraticable, ni inutile.

#### Addenda.

##### A. Ouvrière et les sexués.

Sur nos trois planches de figures, à côté de celles qui ont trait aux sexués, on voit d'autres qui représentent les parties de corps de l'ouvrière (♀) de *Leptothorax clypeatus*. Nous les avons ajoutées non pas seulement afin de compléter le tableau des divergences sexuelles, en le rendant plus expressif, mais surtout pour prémunir contre une conclusion trop hative ceux qui, à la suite d'un récent travail posthume de feu W. M. Wheeler, auraient pu subir l'emprise des suggestions venant d'un entomologiste aussi éminent et à renommée mondiale bien méritée, en concluant avec lui que ses intéressantes

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Les lois du polybolisme nerveux et la définition physiologique des nervoses hystériques et psychasténiques. Recueil à Ed. Flatau. Varsovie, 1929.

trouvailles chez l'*Acromyrmex octospinosus* aient apporté une solution à l'ancien problème de l'origine blastogénique ou trophogénique des neutres (ouvrières, soldats), et notamment en faveur de la première virtualité<sup>1)</sup>

A la vérité, rien n'y est prouvé du tout, les faits apportés par W. M. Wheeler étant passibles d'une interprétation toute différente de celle que leur donne l'auteur<sup>2)</sup>. L'affaire n'a pas bougé. Elle ne pourra l'être, d'ailleurs, que par voie expérimentale (et non pas par celle d'analyse morphologique de quelques anomalies à origine inconnue!), qu'au moyen d'une série de recherches appropriée, consacrée spécialement au problème en question, et dûment contrôlée. La chose vaut bien d'être reprise.

En revenant à nos figures de *Leptothorax*, rien qu'à simple comparaison de celles d'ouvrières avec celles de mâles, d'un côté, et celles de femelles ailées, de l'autre, on est frappé de quelques constatations que voici:

1<sup>o</sup>, pour certains caractères, l'ouvrière fait voir une amplitude de divergence, d'avec le mâle, plus grande qu'est celle de la femelle; tels la longueur des appendices, ou des parties de ceux-ci, leur épaisseur relative, les stylets et les poils, la coloration globale et celle des parties rembrunies etc.;

2<sup>o</sup>, pour d'autres caractères, l'amplitude de la divergence sexuelle chez ♂ est moindre, comparée à celle présentée par la femelle parfaite, pour ne citer que la taille globale, le pétiole, ou la sculpture du thorax;

3<sup>o</sup>, pour d'autres encor, la divergence d'avec le mâle est identique, ou presque, chez ♂ et ♀, comme c'est le cas des crochets (ongles) de tarsi, des épines dorsales, des yeux, ou bien de la forme générale de la tête, ainsi que de celle d'antennes et d'extrémités, sans parler d'aiguillon et d'appareil vénéfique en général;

4<sup>o</sup>, enfin, il est des caractères par lesquels l'ouvrière se différencie des deux formes sexuées, à la fois, et d'une manière radicale; ce sont: la morphologie du thorax;

<sup>1)</sup> W. M. Wheeler. *Mosaics and other anomalies among Ants*. Harvard Univ. Press, 1937.

<sup>2)</sup> Ainsi que l'a fait remarquer K. Henke dans *Biolog. Zentralbl.* 1938 pp. 652-653.

considérée comme forme globale, dimensions et constitution, puis le manque d'ocelles ainsi que celui d'ailes et de tout ce qui à trait au vol.

On voit bien ce qu'il y a de disparate et d'hétérogène dans ces quatre catégories de relations morphologiques entre l'organisme de l'ouvrière et celui de la femelle parfaite. Si par les caractères énumérés sous 3° l'ouvrière est l'égale de la femelle parfaite considérée du biais de la sexualisation somatique, par ceux cités sous 2 elle se présente comme bloquée, c'est-à-dire, moins sexualisée, tandis que par les caractères signalés sous 1 elle apparaisse plus sexualisée que ne l'est la femelle parfaite(!), quelle paradoxale que puisse paraître cette constatation.

C'est pour ceux qui voudraient chercher l'origine de la sexualisation somatique des Hexapodes dans les hormones gonadales, en dépit des données expérimentales toutes concordantes.

Et, enfin, les caractères cités sous 4 font de l'ouvrière un organisme à part, et semblent n'avoir rien à voir avec la question de la sexualisation, du moins, dans un sens jusque-là attribué à cette notion.

En présence de ces faits, on se rendra bien compte des difficultés qu'aurait à surmonter toute théorie qui voudrait en expliquer le quid et le pourquoi. De même, une théorie qui aura trait à la détermination du sexe, ou à la réalisation somatique de celle-ci chez les Fourmis, ne peut manquer de prendre acte du cas de l'ouvrière.

#### B. Remarques taxonomiques.

- ♂. — Coloration de la massue claire et ne différant pas de celle du reste de l'antenne. Sculpture du thorax à peine visible, à stries espacées. Une entaille entre le méso-et l'épinotum. Espace entre les épines dorsales visiblement strié transversalement. Abdomen rembruni, sauf la moitié basale du premier ségment et les bords antérieurs des suivants.
- ♀. — Corps jaune-rougeâtre sensiblement plus foncé que ne l'est celui de l'ouvrière. Massue claire et ne différant pas de la coloration du reste de funicule. Sculpture du thorax bien accusée, à stries longitudinales très régulières. Abdomen bien brun, sauf les parties antérieures du I-er ségment, et les bords antérieurs des suivants. De couleur brune sont, en outre, l'occiput, l'insertion d'ailes et l'épinotum. Ailes I et II translucides. Cellule radiale de l'aile I-c allongée.

♂. — Grâce à l'obligeance de M. le dr. Jan Noskiewicz de Lwów, qui lui est habituelle, nous venons de prendre connaissance d'une note de E. Jaeger<sup>1)</sup> renfermant entre autres une description du ♂ de *Lept. clypeatus*, mais sans en donner nulle figure. Nos spécimens n'étant pas tout identiques à ceux de l'auteur, force nous est de faire relever les points discordants. (Voir nos planches II-IV).

Massue de l'antenne à 5 plutôt qu'à 4 articles, et à couleur claire ne semblant pas être plus foncée que le reste de funicule. Ses rapports dimensionnels diffèrent de ceux de M. Jaeger, comme chacun peut se convaincre en se servant de nos figures.

Le mésonotum entre les cannelures de Mayr est, le plus souvent, finement strié, parfois presque lisse. Les dites stries n'étant pas régulières, et à direction oblique convergant vers les trabécules des cannelures de Mayr (Fig. 10 pl. IV) dont elles paraissent être tributaires. Toutefois, les trabécules des dites cannelures ne sont pas aussi régulières ni toutes aussi fort prononcées que les a fait représentées notre dessinateur bien que leur nombre atteint une douzaine. Les stries s'effacent vers la partie médiane du mésonotum. Cannelure mesoépinothale toujours pourvue des fortes trabécules, comme c'est le cas de ♀. Ailes I et II translucides. Cellule radiale de la I-e aile allongée.

♂ ♀ ♂. — Les carènes du clypéus caractéristiques de l'espèce ne sont pas toujours bien distinctes, ni chez ♂ ni chez ♀. Cependant, on y voit toujours un petit enfoncement médian („gouttière“), même chez ♂.

### Streszczenie.

Praca bada szczegółowo sprawę różnic somatycznych u postaci płciowych małej mróweczki leśnej z podrodziny Myrmicinae, *Leptothorax clypeatus* Mayr, żyjącej obficie w pniakach grabowych (gniazda zawierają do 30 ♂ i wydają w okresie rójki sierpniowej po tyleż ♂ i ♀) tak w okolicach Kazimierza n. W., jak Zaleszczyk. Załączone rysunki (Tabl. II-IV) dają dostateczne pojęcie tak o cechach charakterystycznych każdej z trzech postaci ♂, ♀ i ♂, jako też o stosunkach wymiarowych poszczególnych części ich organizmu.

Opisu więc możemy sobie zaoszczędzić.

<sup>1)</sup> E. Jaeger. Zur Kenntnis der Hymenoptera aculeata des Sotlatals (Jugoslawien). Konowia, Bd. 12, 1933, pp. 100-102.

Różnice między ♀ a ♂ nie są wcale jednorodne ani jednokierunkowe, lecz często wręcz różnoimienne.

Wobec tego, hipoteza haplo-diploidalnej determinacji płci jest zbyt prosta i zgoła niewystarczająca, aby była zdolna coś tu, w realizowaniu się tej seksualizacji somatycznej, wytłumaczyć.

Natomiast poznane stosunki wymiarowe doprowadziły nas do ustalenia następujących zasad morfodynamicznych, analogicznych do tych jakieśmy przed kilku laty<sup>1)</sup> ustalili dla różnic barwnych z płciowością związanych:

1°. Organy peryferyczne (odnóża, rożki, włosy i kolce nóg) pod wpływem czynników seksualizacji ulegają u samca znacznemu wydłużeniu (akromegatropizm dodatni), z równoczesnym ich ścięciem, wzgl. odgrubianiem (akropachytropizm ujemny).

2°. Będąc jednym z przejawów wyższego potencjału energetycznego organizmu samezego w porównaniu z organizmem żeńskim, zjawisko to stwierdza tym samym, że rozrost części ciała na długość wymaga znacznie większego zużycia energii, niżli rozrost wszerz, wzgl. na grubość.

3°. Stwierdzone równocześnie antagonistyczne zjawisko odgrubiania kompensacyjnego (czy kontrastowego) wydłużających się pod wpływem seksualizacji części ciała, jest znowu jednym z przejawów ogólnej zasady wyrównywania się, w organizmie rosnącym, czynnych energii, drogą ich skanalizowania.

---

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Prawa różnic płciowych w ubarwieniu owadów. *Polsk. Pism. Entom.* t. XIV-XV, 1935-1936, str. 144-214.

## LÉGENDE DES PLANCHES II-IV.

Les figures qui portent le même numéro (par exemple Nr 1) ont été faites avec le même grossissement, à l'exception de celle Nr 2 ♀ qui, pour de motifs techniques d'emplacement, dut être un peu réduite en comparaison de ses partenaires 2 ♂ et 2 ♀.

Il n'y a que les croquis grossiers Nr 7 (Pl. III) et Nr 9 (Pl. IV) qui sont de la main de l'auteur, le reste ayant été obligamment fait en partie par M. l'ingén. Światosław Nowicki, chalcidologue (Pl. II et III), en partie par M. le dr Stanisław Feliksiak, malacologue du Musée Zoologique Polonais (Pl. IV). Qu'il me soit permis d'exprimer ici, à ces collègues, toute ma reconnaissance.

## Planche II.

- Fig. 1. ♂ ♀ ♀. Corps in toto, vu du côté droit, sans appendices.  
 Fig. 2. ♂ ♀ ♀. Tête en face. Celle ♀ un peu réduite, relativement aux deux autres.  
 Fig. 3. ♀. Aile antérieure femelle. Réduite ca  $\frac{1}{5}$ , en comparaison de celle de la Fig. 4 ♂.

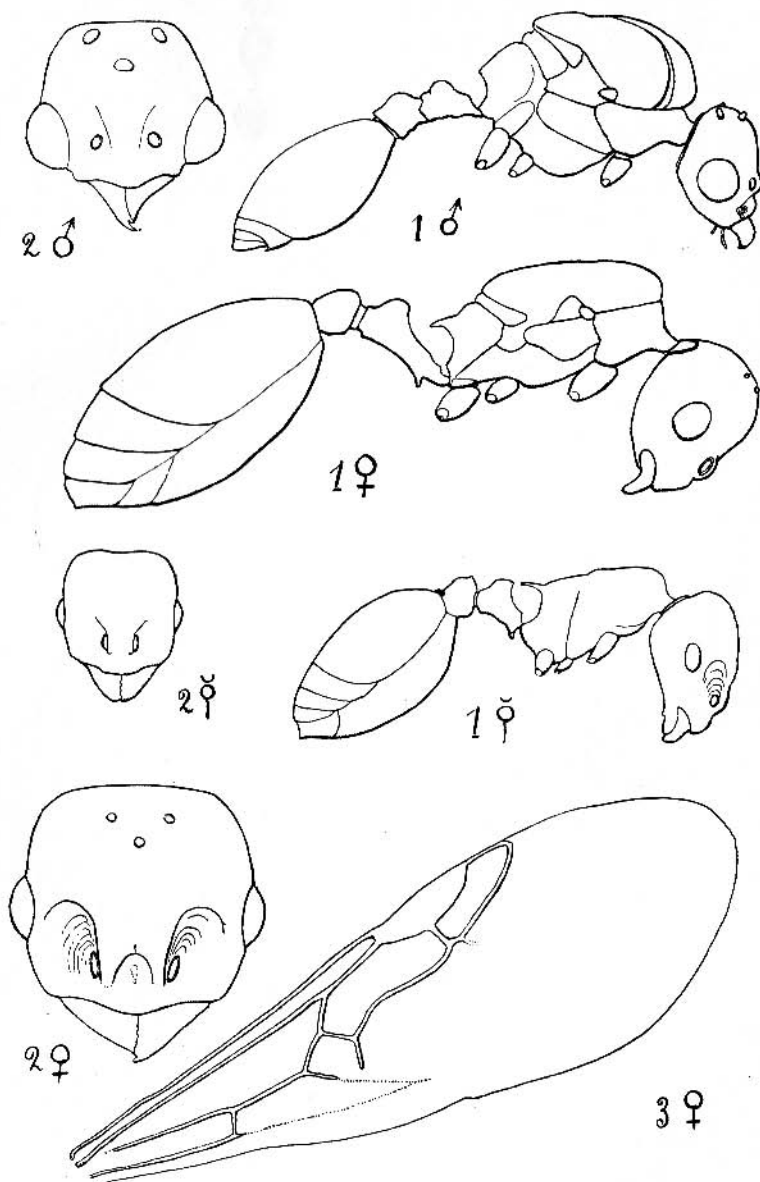
## Planche III.

- Fig. 4. ♂. Ailes antérieure et postérieure.  
 Fig. 5. ♀. Crochets de l'aile postérieure, détail.  
 Fig. 6. ♂ ♀ ♀. Antennes de profil.  
 Fig. 7. ♂ ♀ ♀. Forme d'ensemble et coloration du corps vues d'en haut. Croquis grossiers à la loupe.

## Planche IV.

- Fig. 8. ♂ ♀ ♀. Extrémités I-es, pour ♂ et ♀ celle de la gauche, pour ♀ — celle de la droite.  
 Fig. 9. ♂ ♀. Tarse V-e et prétarse des mêmes pattes. On y voit par transparence (dans de la glycérine) les diverses pièces de support de l'ampoule d'adhésion que nous avons dessinées, peut-être, à tort.  
 Fig. 10. ♂. Cannelures parapsidales du mésothorax. NB. Leurs trabécules sont exagérées (ou schématisées) par le dessinateur, n'étant, en réalité, ni aussi fortes ni aussi régulièrement disposées, comme c'est bien le cas de celles de la cannelure transversale (mésopépinotale) qui ne nous intéresse pas, étant identique à celle de la ♀.  
 Fig. 11. ♂ ♀ ♀. Clypéus et mandibules, d'en face.

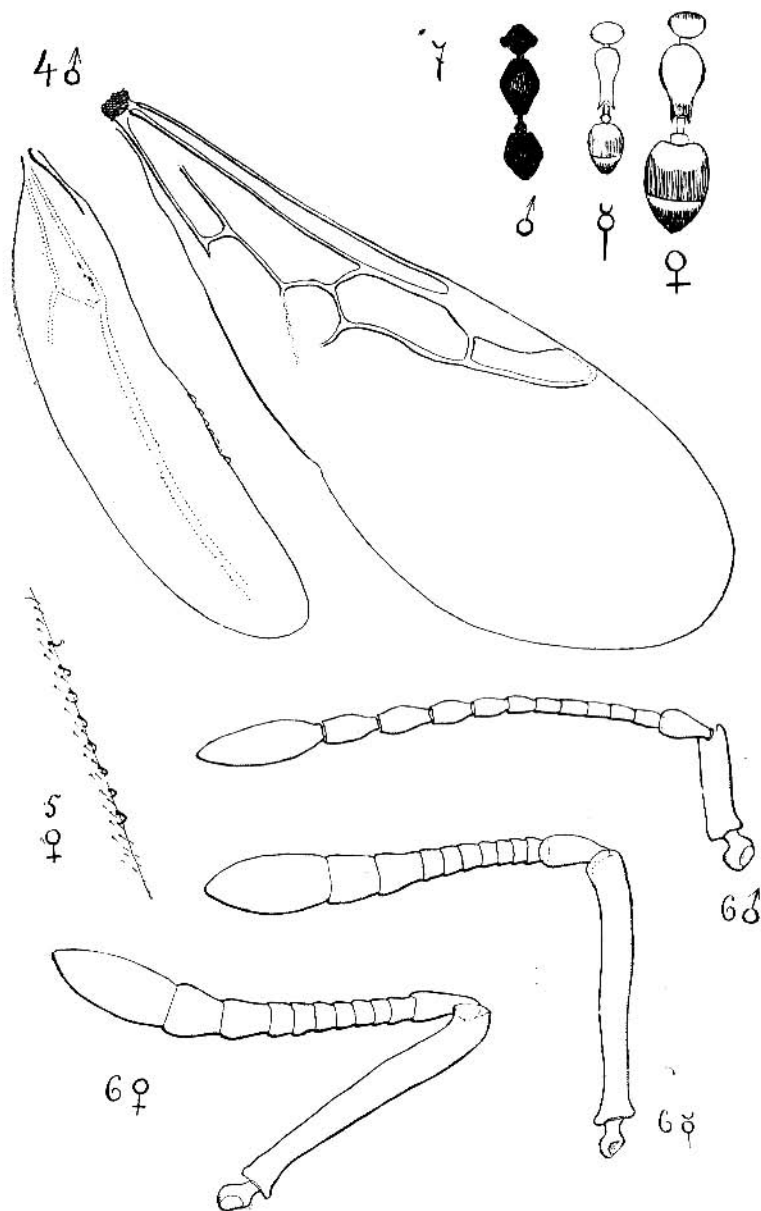
Tab. II.



R. Minkiewicz.

Postacie pleiowe Wysmuklicy etc.

Tab. III.

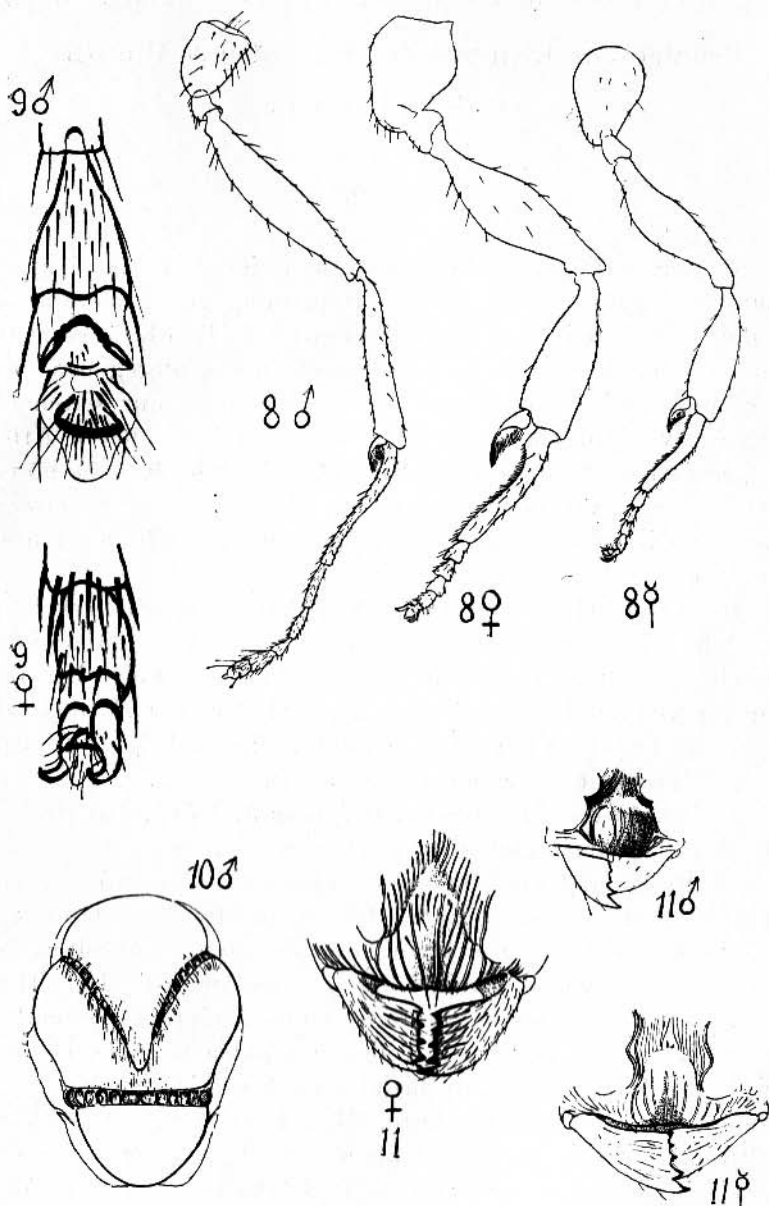


R. Minkiewicz.

Postacie płciowe Wymuklicy etc.



Tab. IV.



R. Minkiewicz.

Postacie płciowe Wysmuklicy etc.