

AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
INSTITUTO MUNICIPAL DE CIENCIAS NATURALES

Trabajos del Museo de Ciencias Naturales
de Barcelona

NUEVA SERIE ZOOLOGICA

VOL. I. - N.º 3

Monographie du genre *Halesus* (Trich.)

PAR F. SCHMID

Musée Zoologique de Lausanne

(Publicado en marzo de 1951)



MUSEO DE CIENCIAS NATURALES
PARQUE DE LA CIUDADELA
BARCELONA

MONOGRAPHIE DU GENRE HALESUS (TRICH.)

AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
INSTITUTO MUNICIPAL DE CIENCIAS NATURALES

Trabajos del Museo de Ciencias Naturales
de Barcelona

NUEVA SERIE ZOOLOGICA

VOL. I. - N.º 3

Monographie du genre *Halesus* (Trich.)

PAR F. SCHMID

Musée Zoologique de Lausanne

(Publicado en marzo de 1951)



MUSEO DE CIENCIAS NATURALES
PARQUE DE LA CIUADELA
BARCELONA

Monographie du genre *Halesus* (Trich.)

PAR F. SCHMID

Musée Zoologique de Lausanne

INTRODUCTION

Tout entomologiste ayant quelque peu étudié les Trichoptères a pris connaissance du grand ouvrage de M^C LACHLAN : « *A Monographic Revision and Synopsis of the Trichoptera of the European Fauna, 1874-1884* ». Ce travail, véritable encyclopédie d'une envergure considérable, résumait presque toutes les connaissances que l'on avait à la fin du XIX^me siècle sur la faunistique et la systématique des Trichoptères paléarctiques. Encore actuellement, il sert de base à la majorité des études systématiques sur les espèces européennes et il est, en outre, un excellent ouvrage de détermination pour les débutants.

Toutefois, il faut remarquer que tous les groupes n'ont pas été étudiés avec le même soin : les genres *Rhyacophila* et *Sericostoma* ont été traités à fond ; pour la majorité des espèces, M^CLACHLAN a examiné de très nombreux spécimens, mais il a été conduit à retrécir exagérément les cadres spécifiques et à créer un trop grand nombre d'espèces. D'autre part certains groupes ont été traités plus superficiellement. Par exemple, les familles des *Limnophilidae* et des *Sericostomatidae* sont classées de façon artificielle et peu logique.

En particulier, le genre *Halesus* est un des groupes qui ont le moins été étudiés par M^CLACHLAN ; les espèces qui le composent sont encore mal connues, leur parenté relative n'a pas été définie et un certain nombre de problèmes de synonymie n'ont pas été résolus.

Le genre *Halesus* est bien représenté en Suisse et, après avoir, dès le début de mes études sur les Trichoptères, capturé un bon nombre d'espèces, j'ai formé le projet de reviser le genre. Telle que je la présente aujourd'hui, cette monographie a une plus grande envergure que celle que je pensais lui donner primitivement, car, à étudier le genre *Halesus* je suis amené à reviser la famille des *Limnophilidae* toute entière.

Je me dois de remercier de nombreux entomologistes qui m'ont beaucoup aidé dans l'élaboration de ce travail et sans l'aide desquels cette monographie n'aurait pu voir le jour.

Tout d'abord, toute ma gratitude va à M. J. DE BEAUMONT, directeur du Musée Zoologique de Lausanne, pour les conseils et l'aide bienveillante que, si généreusement, il n'a jamais cessé de me prodiguer.

Mademoiselle G. MONTET du Naturhistorisches Museum de Berne, M. O. SCHNEIDER-ORELLI prof. à l'É. P. F. de Zurich, feu M. J. CARL du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, le Révérend Père J. CAPELL S. J. du Colegio del Salvador à Saragosse, M. FRANCISCO ESPAÑOL du Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, M. E. ZARCO du Museo de Ciencias Naturales de Madrid, M. S. L. TUXEN de l'Universitetets Zoologiske Museum de Copenhague et M. A. BALL du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique ont mis très généreusement le matériel déposé dans leurs musées à ma disposition.

D'autre part, de nombreux collègues étrangers, par des échanges ou des dons de matériel, m'ont grandement aidé. Ce sont M. R. DESPAX prof. à la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse, M. F. CARPENTIER du Musée d'Histoire Naturelle de Liège, M. KLEFBECK de Falun (Suède), M. M. E. MOSELY du British Museum et mon excellent collègue, M. F. C. J. FISCHER de Rotterdam, qui, en plus du matériel qu'il m'a aimablement envoyé, m'a beaucoup aidé dans mes travaux bibliographiques.

Que tous, ici, soient très chaleureusement remerciés.

HISTORIQUE

Le genre *Halesus* a été créé en 1836 par STEPHENS dans son *Illustration of British Entomology vol. VI, p. 208*. Pour que nous puissions nous rendre compte de ce qu'était ce genre dans l'esprit de son auteur, il nous est nécessaire de passer succinctement en revue la façon dont STEPHENS classait les espèces placées aujourd'hui dans la famille des *Limnophilidae*. Dans l'ordre, nouvellement créé, des Trichoptères, STEPHENS confondait sous le nom de *Phryganeidae* deux familles aujourd'hui séparées : les *Limnophilidae* et les *Phryganeidae*. Les espèces classées dans l'actuelle famille des *Limnophilidae* étaient incluses dans quatre genres : *Chaetopteryx* et *Limnophilus*, relativement homogènes, constituaient des genres assez naturels ; *Anabolia* et *Halesus*, au contraire, étaient très hétérogènes et composés d'espèces sans parenté réelle.

En considérant la description générique originale de *Halesus*, nous constatons immédiatement que ce genre est basé sur des caractères purement artificiels et que plusieurs sont inexacts. Par exemple, STEPHENS indique que les palpes maxillaires du ♂ ont quatre articles et que les tibias antérieurs ont deux éperons tandis que les postérieurs en ont quatre. Ces deux caractères ne sont pas exacts. D'autre part STEPHENS signale : « head transverse, front rather prominent ; eyes large, globose. » Ces indications sont sans valeur et si les caractères : « anterior wings elongate, lanceolate..., posterior wings very

ample, transparent and much folded » sont plus intéressants, ils ne peuvent servir à définir un genre. A la fin de sa diagnose, STEPHENS la résume par ces mots : « The very ample posterior wings of the insects of this genus, and the large anterior ones, of which the costa is somewhat dilated towards the apex, and the hinder margin distinctly rounded, will sufficiently distinguish them from the allied genera and from *Limnophilus*, this last character alone will enable the reader to know them ». Pas plus que les autres, ces indications ne peuvent servir à caractériser le genre.

STEPHENS classait sept espèces dans son genre *Halesus* :

digitatus SCHRK. : sous ce nom, STEPHENS confond deux espèces : *digitatus* SCHRK. et *radiatus* CURT.
cingulatus STEPH. qui est synonyme de *Stenophylax latipennis* CURT.
vibex CURT. qui est synonyme de *Stenophylax permistus* MCL.
hieroglyphicus CURT. qui est synonyme de *St. permistus* MCL.
lateralis n. sp. bonne nouvelle espèce.
latipennis CURT. sous ce nom STEPHENS plaçait de nouveau *H. lateralis*.

Toutes ces espèces, sauf la première, ont été, par la suite, placées dans les genres *Stenophylax* et *Micropterna*. *Halesus digitatus* SCHRK. est donc devenu le générotype « par élimination », ce qu'a confirmé WESTWOOD (1840).

Après STEPHENS, plusieurs entomologistes, placèrent beaucoup d'espèces dans le genre *Halesus* et, pour ce faire, ils n'ont pu se baser que sur des caractères imprécis et artificiels. De ce fait un bon nombre d'espèces, qui n'ont aucune parenté avec *Halesus digitatus* ont été placées dans le même genre que lui. Beaucoup ont été classées comme *Halesus* à cause de leur formule calcarienne 1, 3, 3, caractère générique primordial à l'époque de HAGEN et de MCLACHLAN, et sur la base de caractères négatifs : absence de la « Falten tasche » des *Drusus*. En plus de cela, le genre *Halesus* a subi un phénomène général en entomologie : les bases de la classification ont été établies dans la seconde moitié du XIX^{me} siècle et principalement sur des espèces européennes. Lorsque, à la fin du XIX^{me} et au début du XX^{me} siècles, l'entomologie se développa sur d'autres continents, de très nombreuses espèces nouvelles furent découvertes et on eut naturellement tendance à les inclure, « provisoirement, en attendant de nouveaux matériaux », dans les cadres génériques préexistants, plutôt que de créer à leur intention des genres nouveaux. La vieille classification de BANKS en est un bon exemple.

De la sorte, le nombre des espèces placées dans le genre *Halesus* atteint 70 environ. On conçoit que, en 1875, MCLACHLAN dise : « *Halesus* will especially be made to serve as media for the reception or the retention of somewhat incongruous forms ». Remarquons que toutes ces erreurs ont une cause commune : les auteurs n'étudiaient leurs espèces nouvelles que de façon très insuffisante et se basaient sur un ou deux caractères seulement pour les classer.

Mais, heureusement, depuis le début du XX^{me} siècle, grâce à des études beaucoup plus systématiques, la classification des *Limno-*

philides a fait d'immenses progrès. Si, actuellement, elle est encore loin d'être logique, elle n'a plus l'aspect chaotique du début. En particulier le nombre des espèces d'*Halesus* a été considérablement réduit. Je donne, ci-après la liste de celles qui n'en font plus partie actuellement.

- Asynarchus mulatus* HAG. 1861.
Clistoronia formosa BKS 1900.
Clistoronia magnifica BKS 1899.
Chilostigma alascensis BKS 1900.
Caborius dubius STEPH. WALK. 1852.
Caborius punctatissimus WALK. 1852.
Drusinus sparsus BKS 1908 (= *virginicus* BKS).
Drusus alpinus M. - D. 1875.
Drusus adustus McL. 1867 (= *destitutus* Kol.).
Drusus annulatus STEPH. WALK. 1852.
Drusus braueri STEIN 1873 (= *discolor* RAMB.).
Drusus chrysotus RAMB. HAG. 1860.
Drusus discolor RAMB. HAG. 1860.
Drusus flavicornis Kol. 1848 (*discolor* RAMB.).
Drusus mixtus PICT. HAG. 1864.
Drusus testaceus STEPH. WALK. 1852 (= *annulatus* STEPH.).
Eccelisoperyx madida McL. 1867.
Eccelisoperyx nigricornis var. *lugubris* Kol. 1848 (= *guttulata* PICT.).
Eccelisoperyx poecilus Kol. 1848.
Hydatophylax argus HARRIS HAG. 1873.
Halesochila taylora BKS 1904.
Metanoea flavipennis PICT. Kol. 1848.
Monocosmoecus hyadesi MAB. 1888.
Micropterna lateralis STEPH. 1836.
Micropterna latipennis STEPH. 1836 (= *lateralis* STEPH.).
Oligophlebodes minuta BKS 1897.
Platycentropus amicus HAG. 1861.
Platycentropus indicans WALK. McL. 1863.
Platycentropus indistinctus WALK. HAG. 1861.
Platycentropus maculipennis Kol. 1859.
Platycentropus hostis HAG. 1861 (= *maculipennis* Kol.).
Pseudohalesus asiaticus ULM. 1907.
Pycnopsyche dan SIBLEY 1926.
Pycnopsyche guttifer WALK. 1852.
Pycnopsyche scabripennis RAMB. HAG. 1860.
Pycnopsyche similis BKS BETT. 1926 (= *guttifer* WALK.).
Stenophylax cingulatus STEPH. 1836 (= *latipennis* CURT.).
Stenophylax latipennis CURT. WALK. 1852.
Stenophylax hieroglyphicus STEPH. 1836 (= *permistus* McL.).
Stenophylax nigricornis PICT. WALK. 1852.
Stenophylax stellatus STEPH. 1836.
Stenophylax testaceus ZETT. THOMSON 1891 (= *nigricornis* PICT.).
Stenophylax vixex CURT. WALK. 1852.
Verger porteri NAV., 1907.
 † *Halesus retusus* HAG. 1867, espèce fossile placée dans la famille des *Phryganeidae*.

Les espèces sont placées dans les genres qu'elles occupent actuellement. Le nom de l'auteur suivi d'une date est le nom de celui qui, le premier, a placé l'espèce dans le genre *Halesus*. L'année est la date du changement.

ETAT ACTUEL DU GENRE

A l'heure actuelle, 25 espèces sont encore considérées comme des *Halesus* et nous allons encore réduire ce nombre. Comme je le démontrerai plus loin (p. 68-69) deux espèces doivent être déplacées

dans d'autres genres ; ce sont *H. amplus* McL. et *H. solidus* HAG. Cinq espèces tombent en synonymie ou dans l'oubli ; ce sont : *H. rivularis* NAV., *H. productus* NAV., *H. puncticollis* PICT., *H. ruficollis* PICT. et *H. moestus* McL. Une espèce change de nom : *guttatipennis* McL.

Par ces changements, le nombre des espèces du genre *Halesus* se trouve réduit à 18. Comme nous l'avons déjà vu, ces espèces ont été classées dans le genre *Halesus* sur la base de caractères sans portée générique et elles y ont été maintenues jusqu'à aujourd'hui parce qu'elles ne possèdent aucun caractère très frappant qui permette, à première vue, de les isoler génériquement. Un bref examen révèle immédiatement que, si le genre est homogène en ce qui, concerne la structure générale du corps et la nervulation, les genitalia sont très variables et permettent de le diviser en trois groupes d'espèces :

1. groupe de *digitatus* : *digitatus* SCHRK., *interpunctatus* ZETT., *radiatus* CURT., *sachalinensis* MART., *teselatus* RAMB., *rubricollis* PICT.
2. groupe de *uncatus* : *uncatus* BRAU., *mendax* McL., *hilaris* McL., *ligonifer* McL., *mortoni* NAV., *laureatus* NAV., *auricollis* PICT., *antennatus* McL. et *corsicus* RIS.
3. groupe de *melampus* : *mucoreus* HAG., *nepos* McL. et *melampus* McL.

Un des principaux buts que je poursuis, par ce travail, est précisément d'étudier et de discuter l'unité du genre, de voir si ces trois groupes sont suffisamment différents pour être isolés génériquement. Mais admettons provisoirement cette unité, car ce n'est qu'après avoir fait une étude minutieuse de chaque espèce que nous pourrions essayer d'interpréter la portée des caractères des différents groupes.

DESCRIPTION DU GENRE

Le genre *Halesus* appartient au groupe holarctique *Stenophylax*, groupe des plus complexes, des plus vastes ainsi que des moins étudiés de la famille des *Limnophilidae*. *Halesus* est voisin des genres *Platyphylax*, *Astenophylax*, *Pycnopsyche* et de plusieurs groupes d'espèces du genre *Stenophylax*.

Le genre *Halesus* est composé d'une dizaine d'espèces de montagne, rhéophiles et d'un plus petit nombre d'espèces de plaine, limnophiles. Presque toutes les formes habitent l'Europe, où elles sont réparties de façons très diverses. Les aires de distribution des espèces du nord et du centre de notre continent sont bien connues, tandis que les espèces méridionales n'ont été capturées qu'à quelques endroits seulement, ce qui rend fort difficile toute supposition sur l'étendue de leur aire de répartition. Nos connaissances faunistiques sur les Trichoptères des Balkans, de l'Asie Mineure et du Caucase sont insignifiantes et nous pouvons espérer que l'avenir nous permettra d'y faire d'intéressantes découvertes. Les groupes de *uncatus* et de *melampus* s'étendent probablement loin vers le sud-est et doivent y être représentés soit par les mêmes espèces qu'en Europe, soit par des formes endémiques. MARTYNOV (1916) a décrit une espèce cau-

casienne (très voisine de *mucoreus*) qu'il n'a pu nommer, ne connaissant que la ♀. Le groupe de *digitatus* occupe toute l'Europe et une partie de l'ouest de l'Asie de même que quelques îles de l'Extrême-Orient, alors que la Sibérie centrale n'héberge aucune espèce. Nous essayerons, dans la description du groupe de *digitatus* de trouver une interprétation à ce fait.

A cause de l'hétérogénéité du genre, il n'est pas possible d'en donner une description qui soit strictement générique, c'est-à-dire qui se rapporte à toutes les espèces du genre et seulement aux espèces du genre. Je cite tout de même les caractères suivants, quoique ceux-ci peuvent s'appliquer à la majorité des espèces du groupe de *Stenophylax*

Tête courte et large; yeux hémisphériques, plus proéminents chez le ♂ que chez la ♀. Palpes maxillaires bien développés; chez le ♂ les deux derniers articles sont de longueurs peu différentes. Tibia antérieur très légèrement plus court que le fémur, sans brosse noire et garni d'un petit nombre d'épines seulement. Premier article des tarses antérieurs plus long que le deuxième et de longueur égale chez les deux sexes. Les éperons sont au nombre de 1, 3, 3, chez toutes les espèces. Les épines noires, assez nombreuses sur les pattes médianes et postérieures, ne sont présentes au dernier article des tarses postérieurs que chez la moitié des espèces seulement et sans distinction de groupe.

La coupe subfamiliale effectuée par BANKS sur la base de l'absence ou de la présence d'épines au dernier article des tarses postérieurs, n'a certainement aucune signification phylogénique. Ce caractère est de minime importance, varie dans le cadre du groupe d'espèces et, parfois même chez une seule espèce. Un caractère aussi contingent ne saurait donc avoir une portée subfamiliale.

La coloration du corps est toujours très variable; mes descriptions spécifiques ne donnent en général que la teinte la plus commune.

Les ailes antérieures sont grandes, assez larges, avec l'apex toujours régulièrement arrondi. Les postérieures ont le bord costal postérieur régulièrement convexe et une aire anale très large et sans repli. Il y a chez plusieurs espèces un dimorphisme sexuel assez important dans la taille et la forme des ailes. Ce dimorphisme sera examiné en détail dans les descriptions des groupes. La coloration et les dessins varient beaucoup d'une espèce à l'autre, mais ils sont presque toujours de composition identique. Sauf chez une ou deux espèces, dont les ailes sont unies, la coloration est composée de deux teintes distinctes. L'une est jaune claire tandis que l'autre est brune, rousse ou grise. A la base de l'aile, la coloration claire forme le fond et la couleur foncée n'y est représentée que par de petites taches. A mesure que l'on s'approche de l'apex de l'aile, les proportions s'inversent et, dans les cellules apicales, la couleur foncée constitue le fond, interrompu par des macules claires. Les ailes postérieures sont hyalines, blanchâtres et irisées. La pilosité des ailes antérieures est peu dense; chez les espèces du groupe de *digitatus*, les poils sont hérissés et légè-

rement épaissis. Ils présentent un aspect qui rappelle, en plus petit, les soies des *Chaetopteryx*.

La nervulation ne présente aucun caractère important qui la distingue de celle des genres voisins. Elle présente une grande uniformité et les variations spécifiques sont de très faible importance. Les nervures de l'anastomose des ailes antérieures sont très régulières et leur direction générale est presque parallèle au grand axe du corps. L'anastomose des ailes postérieures est également régulière, mais sa direction générale forme avec le grand axe du corps un angle très obtus.

La plupart des espèces possèdent une forte rangée d'épines sous les 5^{me} et 6^{me} sternites. Le nombre de ces épines varie à tel point (de 3 à 15 chez *mucoreus*) que je n'ai jamais cité ce caractère dans les descriptions spécifiques. Les caractères génitaux varient tellement suivant les groupes, que je n'en puis trouver aucun qui soit strictement générique. Par contre, ces caractères sont exposés très en détail dans les descriptions des groupes et c'est là que le lecteur en trouvera une description d'ensemble. Pour désigner les pièces génitales, j'ai adopté la terminologie ordinairement admise. J'ai introduit le terme de « protubérances annexes » pour désigner un épaississement chitineux placé en dessous des appendices intermédiaires du ♂. Ces « protubérances », variant de façon intéressante d'une espèce à l'autre, j'ai trouvé bon de les décrire.

Le IX^{me} segment de la ♀ ne porte jamais d'appendices ; il est toujours court, peu développé et difficilement séparable du X^{me}. Ces deux segments, étroitement soudés, ne forment qu'une seule pièce que, par commodité, j'ai appelée pièce tubulaire. (McLACHLAN réservait ce nom au X^{me} segment seul). Cet organe a la forme d'un long tuyau, de forme très variable et parfois très découpée. Pour en faciliter la description, j'ai appelé « partie supérieure » la face dorsale et « partie inférieure » la face ventrale.

Toutes les figures de génitalia accompagnant les descriptions spécifiques ont été effectuées sur du matériel frais ou traité dans du KOH. J'attire l'attention des non-spécialistes qui utiliseront la table dichotomique ci-après, sur le fait que les exemplaires secs présentent souvent leurs pièces anales fortement invaginées et contractées par la dessiccation. Chez la ♀, les génitalia sont toujours fortement contractées et pour distinguer certaines espèces (*uncatus*, *mendax*) un traitement dans du KOH est indispensable. Les ♀ possèdent, à l'intérieur du vagin, un appareil compliqué (Vestibularapparat) qui ne peut se voir que sur les pièces traitées dans du KOH. La structure de cet appareil est si complexe et si difficile à comprendre, que je ne l'ai pas décrit. Je me suis borné à le figurer comme s'il était plan. Cet appareil fournit de bons caractères spécifiques quoiqu'il semble varier chez la même espèce. Il est fort possible que certaines parties soient en quelque sorte un témoin de la vertu de leur propriétaire, c'est-à-dire une espèce de pucelage que celle-ci perdrait à l'accouplement.

1. Coloration des ailes antérieures régulière et caractéristique : sur un fond clair, les dessins, gris ou bruns, sont constitués par des bandes bordant les nervures et par des bandes médianes, au centre de chaque cellule (fig. 1 et 3).
Groupe de *digitatus* 2
- Ailes antérieures de coloration uniforme ou irrégulièrement ponctuées. 5
2. Apex des appendices inférieurs du ♂ fortement aplati, large, noir et denté (fig. 6). Pièce tubulaire de la ♀ étroite sur toute sa longueur, avec les angles latéraux apicaux aigus (fig. 8).
interpunctatus ZETT. et *radiatus* CURT.
- Apex des appendices inférieurs du ♂ faiblement ou pas aplatis. Pièce tubulaire de la ♀ large et massive. 3
3. Apex des appendices inférieurs du ♂ faiblement aplati, portant une longue dent mince et aiguë dirigée vers l'intérieur et surmontée d'une deuxième dent très petite (fig. 116). Espèce asiatique
sachalinensis MART. 4
- Appendices inférieurs du ♂ pas aplatis à l'apex. 4
4. Appendices inférieurs du ♂ bifides à l'apex, composés d'une branche externe verticale et d'une branche interne, plus courte, disposée à angle droit avec la première (fig. 120). Pièce tubulaire de la ♀ large, très massive et faiblement échancrée à l'apex (fig. 125).
digitatus SCHRK.
- Appendices inférieurs du ♂ simples à l'apex ; ils ont la forme d'un bâtonnet assez mince (fig. 129). Pièce tubulaire de la ♀ très large, courte et largement échancrée à l'apex (fig. 134).
teselatus RAMB. 6
5. Ailes antérieures et postérieures uniformément brunes. Appendices inférieurs du ♂ très peu proéminents, en forme de très longue lamelle dressée verticalement (fig. 135). Pièce tubulaire de la ♀ très petite ; pièces latérales du IXme segment très grandes (fig. 142).
rubricollis PICR.
- Ailes antérieures grises, brunes ou jaunes ; ailes postérieures hyalines et blanchâtres. Appendices inférieurs du ♂ pas en forme de lamelle. 6
6. Appendices inférieurs du ♂ fortement et brusquement aplatis à l'apex qui semble alors former un deuxième article tordu vers l'intérieur. Cette partie apicale* est de taille variable et parfois très petite (*laureatus*). Pièce tubulaire de la ♀ toujours très longue, souvent aplatie dorsalement et pourvue de longs prolongements.
Groupe de *uncatus* 7
- Appendices inférieurs du ♂ massifs et concaves. Pièce tubulaire de la ♀ peu développée et toujours courte. Groupe de *melampus* 15
7. Appendices supérieurs grands, disposés en majeure partie horizontalement et tapissant la cavité apicale (fig. 185). L'apex des appendices inférieurs est très brusquement aplati (sauf chez *hilaris*) et pas tordu (fig. 155 - 156). Pièce tubulaire de la ♀ en forme de plaque, sans ou avec quatre prolongements. 8
- Appendices inférieurs du ♂ petits en forme d'oreille, ne tapissant pas la cavité apicale. Apex des appendices inférieurs du ♂ pas brusquement aplati, mais progressivement tordu vers l'intérieur. Pièce tubulaire de la ♀ pas en forme de plaque, sans ou avec 2 appendices apicaux. 13
8. Espèces grises ou brunes. 9
- Espèces jaunes ou rousses. 10
9. Appendices inférieurs du ♂ portant ventralement, du côté interne deux petites proéminences en forme d'ailettes, recouvertes de poils dorés (fig. 155). Titillateurs soudés l'un à l'autre sur le tiers de leur longueur (fig. 157). Pièce tubulaire de la ♀ échancrée en dessus et à l'apex ; cette échancrure est garnie d'une membrane transparente plane, dont le bord postérieur est droit (fig. 171 - 172).
uncatus BRAU.
- Appendices inférieurs du ♂ sans ailette au bord ventral interne (fig. 148). Titillateurs soudés sur les 9/10 de leur longueur (fig. 149). Membrane de la cavité apicale de la pièce tubulaire de la ♀ déprimée et échancrée en V à l'apex (figure 169).
mendax McL. 11
10. Extrémité de la partie basale des appendices inférieurs du ♂ dilatée de façon presque sphérique ; la partie apicale est grande, arrondie à l'apex (figs. 185 - 186). Pièce tubulaire de la ♀ très plate, pourvue de quatre prolongements courts qui lui donnent la forme d'une étoile (fig. 137).
hilaris McL.
- Espèces autrement conformées. 11
11. Partie apicale des appendices inférieurs du ♂ très petite, implantée avant l'extrémité de la partie basale (figs. 175 - 176). Titillateurs portant à l'apex une gerbe d'épines recourbées (fig. 178). Pièce tubulaire de la ♀ très grande, en forme de plaque, avec deux petits appendices basaux inférieurs (fig. 182).
ligonifer McL.

* Dans cette table, les termes « partie apicale » et « partie basale », lorsqu'ils sont appliqués aux appendices inférieurs du ♂, ont un sens un peu conventionnel. Voir p. 33.

- Armatures autrement conformées. 12
12. Appendices inférieurs minces et pas concaves; partie apicale petite, triangulaire, pointue et implantée à l'extrémité de la partie basale (figs. 202 - 203). IX^{me} segment ventral très étroit. Titillateurs prolongés par deux ou trois fortes dents (fig. 205). *mortoni* NAV.
- Appendices inférieurs du ♂ très massifs et concaves; leur partie apicale est minuscule (fig. 209). Pièce tubulaire de la ♀ armée de quatre très longs prolongements (fig. 213). *laureatus* NAV.
13. Espèce de taille moyenne ou petite (22 - 35 mm.), de coloration foncée. *auricollis* PICT.
- Grandes espèces (plus de 40 mm.), jaune-clair. 14
14. Appendices supérieurs du ♂ très concaves (fig. 242), avec le bord supérieur échancré (fig. 241). Pénis armé de deux petites dents latérales apicales (fig. 246). Pièce tubulaire de la ♀ avec deux prolongements apicaux aplatis (fig. 248). *antennatus* McL.
- Pénis armé à l'apex de forts épaissements chitineux dentelés sur les bords (figure 252). Pièce tubulaire de la ♀ sans appendices apicaux (fig. 255). *corsticus* RIS.
15. Appendices inférieurs du ♂ très proéminents, concaves et dirigés vers l'arrière (figure 279). Titillateurs épais et pectinés à l'apex (figure 284). Pièce tubulaire de la ♀ en forme de tuyau très court, fermé ventralement (figs. 231 - 232). *melampus* McL.
- Espèces autrement conformées. 16
16. Appendices inférieurs du ♂ prolongés à leur partie ventrale par deux appendices triangulaires et pointus, aussi longs que les appendices inférieurs eux-mêmes (fig. 266). *nepos* McL.
- Appendices inférieurs du ♂ sans de tels appendices (fig. 259). *mucoreus* HAG.

DESCRIPTION DES ESPECES

Groupe de *digitatus* SCHRK.

Ce groupe est composé de quatre espèces, toutes de grande taille, ayant une vaste répartition géographique et présentant un faciès caractéristique. Après RIS, et avec quelques doutes, j'y rattache *rubricollis* PICT., qui possède des caractères assez différents et qui ne sera pas considéré dans cette description. Les principaux caractères du groupe sont les suivants : dimorphisme sexuel très faible; c'est à peine si la ♀ est un peu plus grande et plus pâle que le ♂; il y a une faible différence dans la forme de la tête qui est plus courte et plus large chez le ♂; l'aire anale des ailes postérieures de la ♀ est un peu plus proéminente que celle du ♂.

Ailes grandes et larges, toujours régulièrement arrondies à l'apex; aire anale des ailes postérieures ample mais pas précédée par une échancrure sous-apicale, sauf parfois chez la ♀. Pilosité des ailes antérieures caractéristique: les poils sont clairsemés mais épaissis et hérissés; chez *tesselatus*, surtout, ils rappellent beaucoup les soies des *Chaetopteryx*. Dessins des ailes antérieures très caractéristiques et à peu près semblables chez toutes les espèces (fig. 2-4); PICTET les a décrits comme suit: « les nervures sont d'un blanc jaunâtre; chaque cellule est bordée d'une couleur brune et a dans son milieu quelques teintes de la même couleur mêlée de gouttelettes blanches ». La coloration de fond est toujours blanchâtre et les nervures brun-clair; la couleur sombre, formant les bandes est grise, brune ou rousse, suivant les espèces; les dessins sont extrêmement variables, mais ils

sont néanmoins presque toujours conformes à la description de PICTET et peuvent se classer en deux formes distinctes : 1) la forme que j'appelle « zébrée » (fig. 3), chez laquelle les zones foncées sont nettement limitées ; la bande médiane de chaque cellule est généralement isolée de la bordure périphérique ou ne présente avec celle-ci qu'un ou deux points de contact, près de l'une de ses extrémités. 2) la forme que j'appelle « ponctuée » (fig. 4), chez laquelle les dessins foncés ont un bord irrégulier ; la bande médiane présente de nombreux points de contact avec les bandes périphériques. De ce fait, chaque cellule peut être considérée comme ayant une coloration fondamentale foncée avec une rangée submarginale de taches claires ; il arrive souvent même que ces taches claires s'agrandissent et viennent confluer sur la ligne médiane. Ces deux formes sont les extrêmes de très nombreuses variations, que l'on rencontre à tous les degrés. Néanmoins, chez chaque espèce, une des formes prédomine sur l'autre ; ainsi *tesselatus* est presque toujours ponctué, *digitatus* est ordinairement zébré mais présente de nombreuses exceptions, *radiatus* est zébré et *interpunctatus* ponctué, mais tous les degrés intermédiaires existent entre ces deux espèces. Les ailes postérieures sont hyalines et blanchâtres.

La nervulation ne présente aucun caractère important qui la distingue de celle des autres groupes. Les ailes étant relativement larges, les cellules le sont aussi. Aux ailes antérieures, R₂ est toujours fortement courbé à la base et possède très souvent à cet endroit un rudiment de nervure dirigé vers R¹. Aux ailes postérieures, l'anastomose est relativement moins oblique que celle des groupes suivants ; les transversales 5 et 6 sont subégales et relativement courtes. La cellule discoidale est réunie à la fourche 4 par une nervure transversale relativement longue. Il n'y a aucune différence sensible dans la nervulation des différentes espèces du groupe.

Génitalia ♂ : VIII^{me} tergite avec une zone de tubercules bien développés. IX^{me} segment pas très large ventralement et latéralement. Cavité supérieure du X^{me} segment inexistante. Appendices supérieurs toujours grands et concaves, situés très près l'un de l'autre dorsalement et tournant leur concavité vers l'arrière (fig. 6). Appendices intermédiaires de forme et de taille variables, jamais très grands. Plaque sous-anale bifide, très petite et difficilement visible. Appendices inférieurs peu proéminents mais très longs et dirigés verticalement ; l'apex est de forme très variable : aplati, bifide ou simple. Appareil pénial toujours bien développé ; le pénis est long et membraneux à l'apex qui porte deux appendices latéraux, chitinisés, de développement variable. Titillateurs également forts et longs, aplatis latéralement, pointus et denticulés à l'apex.

Génitalia ♀ : Pièce tubulaire ordinairement grosse et massive ; le IX^{me} segment dorsal est toujours très court, très peu développé. La pièce tubulaire a la forme d'un tuyau simple, plus large à la base qu'à l'apex où s'ouvre la cavité anale, maintenue ouverte par deux pièces chitineuses internes (fig. 9). Pièces latérales du IX^{me} segment

grandes et massives. Ecaille vulvaire très petite avec les lobes latéraux convergents au-dessus du lobe central.

Ce groupe a une aire de répartition géographique discontinue. Trois espèces habitent l'Europe (sauf l'extrême nord et le sud) et, en Asie, le Caucase et une partie de l'ouest de la Sibérie. Une espèce habite Sachaline et les Kouriles. Nous pouvons tenter d'expliquer cette discontinuité de la manière suivante : le groupe de *digitatus* aurait une origine angarienne. L'Angarie aurait été le centre de dispersion d'où *sachalinensis* aurait émigré vers l'est et les trois autres espèces vers l'ouest, occupant toute la péninsule européenne. *H. radiatus* se serait confiné dans la région atlantique, tandis que les autres espèces ont conservé une répartition très vaste.

HALESUS RADIATUS RADIATUS CURT.

- Limnephilus radiatus* 1834 CURTIS Philos. Mag., p. 125.
Halesus digitatus 1836 STEPHENS Ill. Brit. Ent., p. 208 *partim*.
Halesus digitatus 1859 HAGEN Ent. Annual, p. 95 *partim*.
Halesus digitatus 1865 MCLACHLAN Trich. Brit., p. 65 *partim*.
Halesus radiatus 1876 MCLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 139 - 141, pl. XVI, fig 11 *partim*.
Halesus radiatus 1880 MCLACHLAN Mon. Rev. Suppl. Part., II, p. 37 - 38, pl. LV. figures 1 - 3.
Halesus radiatus 1884 MCLACHLAN Mon. Rev. First. Add. Suppl., p. 12.
Halesus radiatus 1891 DZIEDZIELEWICZ Spr. Kom. Fizyogr. Krak. 25, p. 69.
Halesus radiatus 1897 MEINERT Vid. Medd. Nat. For. Kobenh., p. 155 - 159.
Halesus radiatus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.

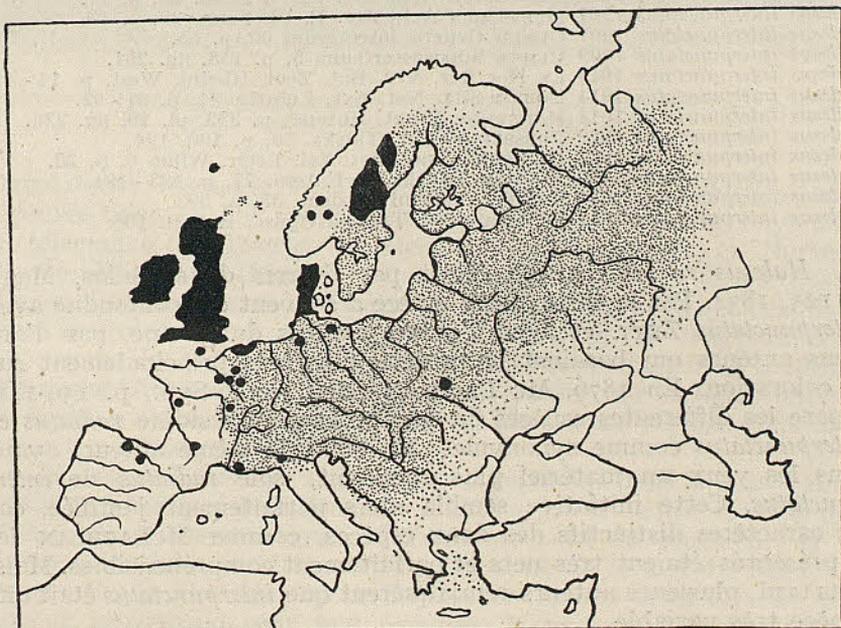


FIGURE 1 : Aire de répartition géographique des variétés de *H. radiatus* CURT.; zones noires : aire de *radiatus* ; zone grise : aire de *interpunctatus*

- Halesus radiatus* 1908 NAVAS Broteria 7, p. 69.
Halesus radiatus 1921 ULMER Ark. f. Zool. 14, p. 3.
Halesus radiatus 1928 FORSSLUND Ent. Tidskr. 49, p. 57.
Halesus radiatus 1928 TJEJEDER Ent. Tidskr. 49, p. 101.
Halesus radiatus 1928 KLEFBECK Ent. Tidskr. 49, p. 110.
Halesus radiatus 1930 TJEJEDER Ent. Tidskr. 51, p. 200.
Halesus radiatus 1932 TJEJEDER Ent. Tidskr. 53, p. 38.
Halesus radiatus 1936 FORSSLUND Oslo Sport. Aarbok. Stang., p. 52.
Halesus radiatus 1937 FISCHER Tijdskr. v. Entom. 77, p. 193.
Halesus radiatus 1939 MOSELY Brit. Caddis - Flies, p. 95, fig. 165 - 167.
Halesus radiatus 1942 FORSSLUND et TJEJEDER Opusc. Ent., p. 106.

HALESUS RADIATUS, INTERPUNCTATUS ZETT.

- Phryganea digitata* 1834 PICTET Recherches, p. 138, pl. VII, fig. 2 nec Schrk.
Limnophilus digitatus 1839 BURMEISTER Handb. Entom., p. 933.
Halesus interpunctatus 1840 ZETTERSTEDT Insecta Lapponica, p. 1067.
Halesus digitatus 1851 KOLENATI Gen. et Spec. Trich., p. 69 var. β .
Halesus digitatus 1859 HAGEN Ent. Annual, p. 95 partim.
Halesus radiatus 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 139 - 141, pl. XVI fig. 1 - 11 partim.
Halesus interpunctatus 1880 McLACHLAN Mon. Rev. Suppl. Part. II, p. 37, pl. LV, figures 1 - 3.
Halesus interpunctatus 1881 McLACHLAN Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 7, p. 175.
Halesus interpunctatus 1881 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 310 - 311.
Halesus interpunctatus 1888 SELYS Ann. Soc. Ent. Belg. 32, p. 176 - 197.
Halesus interpunctatus 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 114.
Halesus interpunctatus 1890 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 203 - 205.
Halesus interpunctatus 1894 SAHLBERG Acta Soc. F. Fl. Fenn. 9, p. 11.
Halesus interpunctatus 1900 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn. 26, p. 60.
Halesus interpunctatus 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 8.
Halesus interpunctatus 1906 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn. 27, p. 8.
Halesus interpunctatus 1906 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn. 28, p. 17.
Halesus interpunctatus 1907 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn. 29, p. 10.
Halesus interpunctatus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.
Halesus interpunctatus 1909 ULMER Süßwasserfauna 5, p. 158, fig. 251.
Halesus interpunctatus 1913 LE ROI Ber. Ver. Bot. Zool. Rheinl. West. p. 14 - 44.
Halesus interpunctatus 1914 DÖHLER Sitz. Nat. Ges. Leipzig, 41, p. 91 - 92.
Halesus interpunctatus 1914 MARTYNOV Prakt. Entom., p. 333, pl. 29, fig. 236.
Halesus interpunctatus 1929 FORSSLUND Ent. Tidskr. 50, p. 190, 194.
Halesus interpunctatus 1931 RACIECKA Trav. Soc. Sci. Lettr. Wilno 6, p. 23.
Halesus interpunctatus 1937 FISCHER Tijdskr. v. Entom. 77, p. 193 - 194.
Halesus interpunctatus 1938 SATOBI Allattani Közlem. 35, p. 59.
Halesus interpunctatus 1942 FORSSLUND et TJEJEDER Opusc. Ent. p. 106.

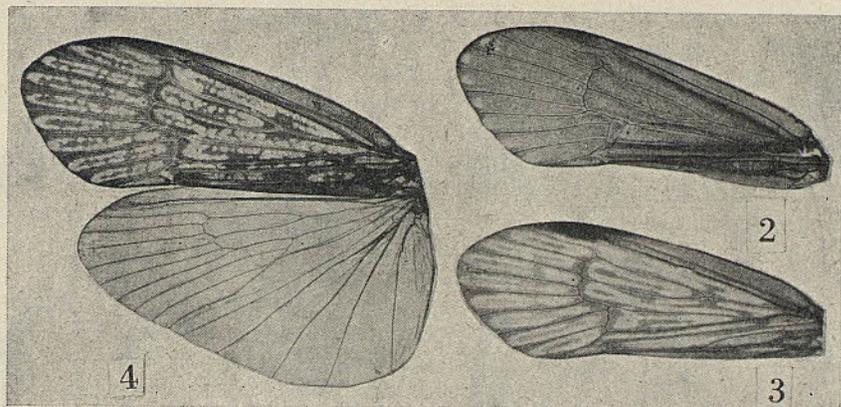
Halesus radiatus a été décrit par CURTIS dans Philos. Mag., p. 125, 1834. Par la suite, cette espèce a souvent été confondue avec *interpunctatus* ZETT. et avec d'autres espèces du groupe, par d'anciens auteurs qui basaient leurs déterminations principalement sur la coloration. En 1876, McLACHLAN (Mon. Rev. Syn., p. 139-141) sépare les différentes espèces du groupe, mais considère *radiatus* et *interpunctatus* comme synonymes. En 1880, le même auteur, ayant sous les yeux un matériel plus abondant, isole *radiatus* de *interpunctatus*. Cette initiative sembla alors parfaitement justifiée, car les caractères distinctifs des deux espèces, comme McLACHLAN les a présentés étaient très nets et parfaitement compréhensibles. Mais, plus tard, plusieurs auteurs remarquèrent que *interpunctatus* était une espèce très variable.

En vue de ce travail, j'ai étudié les variations de *radiatus* et de *interpunctatus* avec un soin tout particulier. Après avoir examiné

un nombre considérable de spécimens, provenant de la plus grande partie de l'aire de répartition des espèces, j'ai acquis l'opinion que *radiatus* et *interpunctatus* ne sont ni synonymes, ni deux espèces distinctes, mais bien deux sous-espèces d'une même forme.

Voici quelles sont, basées sur les renseignements (sûrement parfois inexacts) des auteurs, les aires de répartition des deux formes. Vous verrons plus loin ce qu'il faut penser de leur position respective.

Les aires de répartition géographique ne sont pas identiques. Ainsi *radiatus* est une espèce typiquement atlantique. Elle est signalée du nord de l'Espagne (Soria, Burgos), de France (Nice, Hte-Garonne, Deux-Sèvres, Seine, Seine-et-Oise, Marne). Elle est très



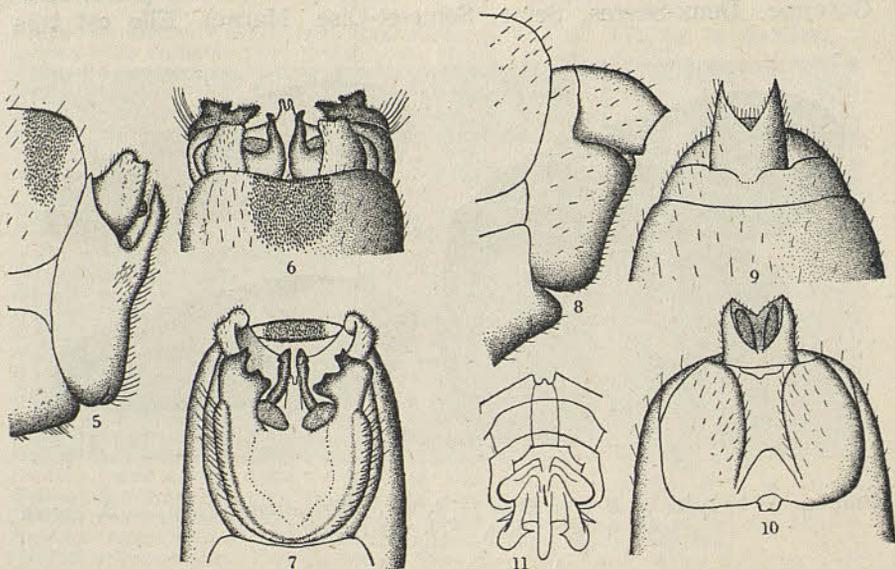
FIGURES 2-4 : Ailes de *Hal. radiatus* — 2, var. *interpunctatus* ZETT. — 3, Forme noire à ailes unies. — 4, var. *radiatus* CURT.

abondamment répandue en Grande-Bretagne ; elle a également été capturée dans les îles de Guernesey et Färöer, dans les Pays-Bas, en Allemagne (Hambourg, Mecklebourg), en Danemark, en Norvège (Dovre, Rogaland, Høgsfjord, Laerdalsören et Lavik) et en Suède (Dalecarlie, Hälsingland, Jämtland, Lycopsele Lappmark). Ces données, lorsqu'elles sont portées sur une carte (fig. 1), n'apparaissent que comme des taches et des points qui sont tous situés dans la région atlantique. Nous serions donc tentés de penser que *radiatus* habite, de façon continue, toute cette région. Mais nous verrons plus loin que cette opinion est à modifier.

H. interpunctatus est très largement répandue dans la plus grande partie de l'Europe. Toutefois, elle n'habite pas le centre et le sud des péninsules méditerranéennes, ni l'extrême nord du continent, ni la région atlantique, sauf la côte continentale de la mer du Nord, le Danemark, la Norvège, et la Suède. Les limites orientales de son aire de répartition sont mal connues. MARTYNOV indique : ouest, nord-ouest, nord et centre de la Russie d'Europe. Jusqu'à aujourd'hui *radiatus* et *interpunctatus* n'ont été signalées ensemble que dans le

sud, le centre et le nord-ouest de la France, les Pays-Bas, le Danemark et la Suède centrale ; mais il y a vraisemblablement une large bande subatlantique d'« overlapping », allant du midi de la France à la Norvège.

Les caractères qui distinguent *radiatus* de *interpunctatus* ont leur siège principalement dans l'armature génitale ; ils sont représentés, non par des différences importantes dans la forme des appendices, mais par des détails de la structure de ceux-ci. Il est donc très facile de décrire les deux formes ensemble en citant les caractères qui leur sont communs.



FIGURES 5-7: Armature génitale ♂ de *H. radiatus interpunctatus* ZETT. — 5, vue de profil. — 6, vue de dessus. — 7, vue de face.

FIGURES 8-11: Armature génitale ♀ de *H. radiatus interpunctatus* ZETT. — 8, vue de profil. — 9, vue de dessus. — 10, vue de face. — 11, appareil vaginal.

Coloration générale du corps variant de brun-marron à brun-roux. Antennes brunâtres, visiblement annelées de clair. Palpes très longs et bien développés ; chez le ♂, les deux derniers articles sont subégaux. Ailes de forme identique à celle des autres espèces du groupe. Pilosité moyennement développée, comme chez *digitatus*. Dessins des ailes antérieures très variables.

J'ai trouvé à Vallorbe (Jura suisse) plusieurs spécimens d'une forme ayant les ailes antérieures grises, complètement unies à part de petites taches blanches sur le thyridium et à l'extrémité des cellules apicales (fig. 2).

Génitalia ♂. — VIII^{me} tergite avec une zone de tubercules noirs assez gros et clairsemés (figs. 4-5). IX^{me} segment assez étroit latéralement et ventralement. Appendices supérieurs assez grands,

concaves et de forme irrégulière, car leur surface est plissée et granuleuse ; certaines arêtes sont parfois chitineuses (figs. 12-16). Appendices intermédiaires petits, assez épais et dirigés horizontalement vers l'arrière (figs. 22-26). Plaque sous-anale très petite et allongée. Protubérances annexes assez larges, mais planes. Appendices inférieurs larges sur toute leur longueur ; ils sont en partie très intimement soudés au IX^{me} segment dont ils sont difficilement distinguables ; leur partie libre est relativement courte, mais fortement aplatie, très chitineuse et très large ; elle pourrait s'inscrire dans un carré (fig. 6) ; le bord apical interne porte des dents très obtuses, de taille et en nombre variables, séparées par des échancrures peu profondes (figs. 53-78). Pénis long, membraneux à l'apex, qui porte deux appendices latéraux chitineux de taille variable (figs. 27-34). Titillateurs longs, fortement chitinisés, aplatis latéralement, toujours très pointus à l'apex, coudés à angle droit au niveau du tiers apical et souvent armés de dents à leur face externe (figs. 35-52).

Génitalia ♀. — Pièce tubulaire assez courte et étroite sur toute sa longueur ; à l'apex, elle porte une large et profonde échancrure et se termine par deux pointes aiguës (fig. 8). Pièces latérales du IX^{me} segment grandes, massives et assez longues (fig. 7). Ecaille vulvaire très petite, à lobes peu proéminents.

Les caractères qui permettent de séparer *radiatus* de *interpunctatus* sont les suivants :

Interpunctatus : coloration du corps brun-foncé à la face dorsale ; face ventrale et pattes brun-roux, assez claires. Dessins des ailes antérieures gris-foncé, très variables, ordinairement de la forme ponctuée (fig. 1).

Radiatus : coloration du corps brunâtre, assez claire à la face dorsale ; face ventrale et pattes roux-clair. Dessins des ailes antérieures brunâtres, assez pâles et très caractéristiques de la forme zébrée (fig. 3). Ces dessins donnent à *radiatus* un facies assez différent de celui de *interpunctatus*.

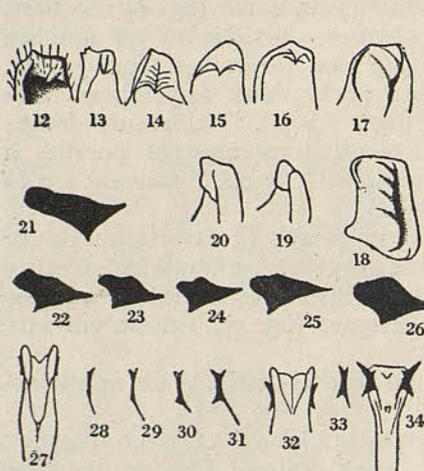
En plus de la coloration, les deux formes se distinguent par des caractères génitaliens. Chez le ♂, ces caractères sont au nombre de cinq et résident dans la forme des appendices supérieurs, intermédiaires et inférieurs, dans la forme du pénis et des titillateurs. Ce sont les seuls caractères importants et les seuls que nous étudieront. Chez la ♀, les différences des génitalia sont extrêmement peu marquées ; ne les jugeant pas intéressantes, je ne les ai pas étudiées.

Appendices supérieurs

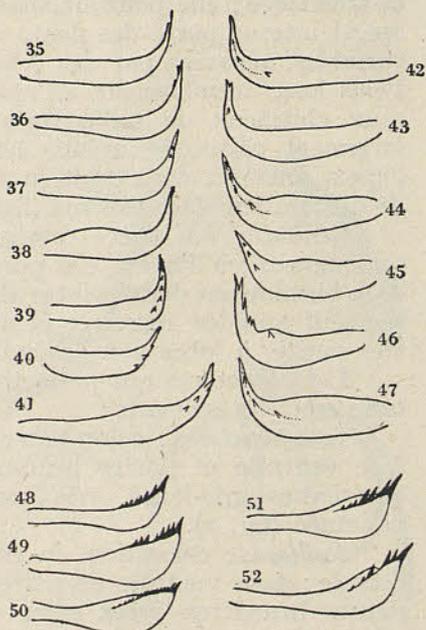
Chez *interpunctatus*, ils sont de forme très irrégulière et extrêmement variable. En général, ils sont épais, fortement concaves et souvent renforcés par des plis chitineux irréguliers (fig. 14). La concavité est produite par un fort rabattement du bord supérieur (qui se termine en pointe vers le bas) de l'appendice et souvent aussi par

un rabattement, moins accentué, du bord latéral antérieur. Le bord latéral postérieur n'est jamais rabattu (figs. 15-16).

Chez *radiatus*, ils sont beaucoup plus minces et plus réguliers; ils ne portent pas de plis, mais seulement quelques épaisissements chitineux dans la concavité (figs. 17-18); celle-ci est beaucoup moins forte que chez *interpunctatus* et produite par un rabattement des deux bords latéraux qui sont assez fortement chitinisés; le bord apical supérieur n'est ni rabattu, ni chitinisé (figs. 17-18).



FIGURES 12 - 34 : Variations de quelques appendices génitaux. — 12-16, appendices supérieurs de *interpunctatus*, vus de face. — 17, id. de *radiatus*, vu de face. — 18, id. de *radiatus*, vu de profil. — 19-20, id. de *interpunctatus*; vus de profil. — 21, appendices intermédiaires de *radiatus*, vu de profil. — 22-26, id. de *interpunctatus*. — 27-30, pénis et ses appendices latéraux, de *interpunctatus*. — 31 - 34, id. de *radiatus*



FIGURES 35 - 52 : Variations des titillateurs. — 35 - 47, *interpunctatus*. — 48 - 52, *radiatus*

Appendices intermédiaires

Chez *interpunctatus*, ils ont vaguement la forme du profil d'une tête de chien; ils sont courts et trapus, leur bord supérieur est sinueux; l'apex est arrondi, mais assez aigu (figs. 22-26).

Chez *radiatus*, ils sont beaucoup plus grands et plus allongés que chez *interpunctatus*; leur bord supérieur est moins fortement sinueux; l'apex est arrondi, mais très obtus (fig. 21).

Appendices inférieurs

Chez *interpunctatus*, ils sont de forme extrêmement variable; en général, ils portent quatre ou cinq dents séparées en deux groupes par une échancrure relativement peu profonde; le

nombre de ces dents est très variable : il y en a parfois trois, comme chez *radiatus*, souvent deux, constituées par les angles même de l'appendice, ou même point du tout, lorsque les angles sont arrondis (fig. 68) ; le nombre de ces variations est illimité, et parfois les deux appendices d'un même spécimen sont différents (fig. 60). Les variations affectent non seulement la disposition et le nombre des dents, mais aussi la largeur de l'appendice (figs. 56, 62).

Chez *radiatus*, les dents sont obtuses, très régulières et toujours au nombre de trois. Les variations se manifestent dans la distance entre les dents et dans la largeur de l'appendice ; l'angle apical supérieur peut être droit ou aigu. (figs. 70-78).

Titillateurs

Chez *interpunctatus*, ils apparaissent comme une longue bande dont le tiers apical est brusquement coudé, armé de dents, fortement aminci et terminé par une pointe aiguë. L'appendice est mince, à peine plus large au milieu qu'à la base. Il est de forme très variable

et les variations se manifestent principalement dans sa longueur, dans la grandeur de l'angle subapical, la présence ou l'absence et la forme des dents latérales (figs. 35-47).

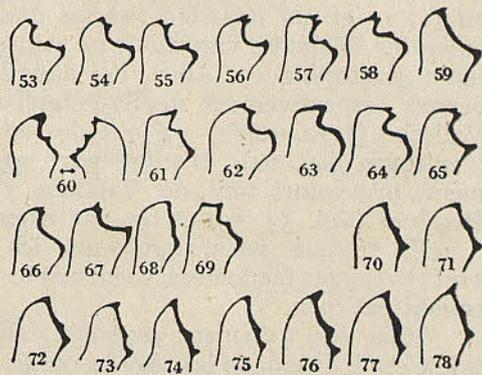
Chez *radiatus*, l'aspect général de l'appendice est tout autre. La moitié basale est mince et régulière ; elle paraît former une sorte de manche à la moitié apicale qui est très élargie, plus faiblement coudée que chez *interpunctatus* et qui porte une rangée de forte épines, tantôt au bord supérieur, tantôt au milieu de la face latérale (figs. 48-52).

Appendices latéraux du pénis

Chez *interpunctatus*, ils apparaissent comme de simples épaissements chitineux, dont les deux extrémités sont légèrement proéminentes (figs. 27-30).

Chez *radiatus*, les deux extrémités sont si développées que l'appendice paraît composé de deux épines soudées à la base et très fortement divergentes (figs. 31-34).

De ces descriptions des pièces génitales, il ressort que si les deux formes sont variables, elles le sont inégalement. Les *radiatus* insulaires, et en particulier les spécimens anglais, sont « assez variables »,



FIGURES 53-78 : Variations des appendices inférieurs.—53-69, *interpunctatus*.—70-78, *radiatus*

mais toujours caractéristiques et facilement reconnaissables. Les *interpunctatus* provenant de régions continentales, non atlantiques sont toujours « extrêmement variables ». Nous serions donc portés à penser, à cause de cette grande variabilité, qu'il est possible de trouver, en Europe centrale, des *interpunctatus* se rapprochant beaucoup des *radiatus* atlantiques Or, ce n'est pas le cas. Nous avons vu que les deux formes se différencient par cinq caractères génitaux principaux. J'ai trouvé plusieurs spécimens suisses dont un des caractères se rapprochait beaucoup de *radiatus* (figs. 46, 61, 69), mais dont les quatre autres étaient très caractéristiques de *interpunctatus* et ne laissaient aucun doute sur l'identité réelle de ces individus. Mais, les variations ne sont pas uniquement liées à des facteurs géographiques. Ainsi, j'ai dans ma collection, trois mâles provenant respectivement de St-Petersbourg, des Riesengebirge et de Vallorbe (Jura suisse) qui ont des appendices inférieurs absolument identiques (fig. 64). D'autre part, sur une cinquantaine de spécimens, provenant tous de Vallorbe, j'ai trouvé des variations très étendues (figs. 53, 59, et 69, par exemple).

En résumé, nous voyons que les deux races, quoique instables, sont toujours facilement identifiables dans les régions où elles ne cohabitent pas.

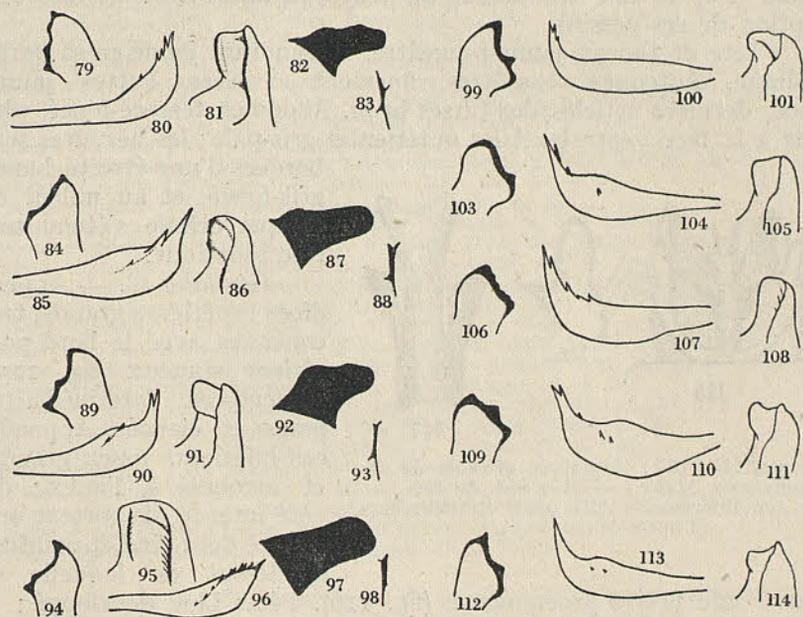
Mais, les spécimens capturés dans la zone atlantique continentale c'est à dire dans les régions où les deux races se trouvent ordinairement ensemble, sont beaucoup plus intéressants. J'ai examiné un assez grand nombre de spécimens provenant des Pays-Bas et du Danemark et un plus petit nombre venant du nord de l'Espagne, du midi de la France et de Suède. De ces exemplaires, un tiers étaient des spécimens intermédiaires, qu'on ne pourrait attribuer ni à *radiatus*, ni à *interpunctatus*; un très petit nombre étaient des *radiatus* purs. Ceux-ci, provenant presque tous des environs de Toulouse, étaient aussi caractéristiques et aussi peu variables que les spécimens anglais. J'ai également vu un *radiatus* continental capturé en Danemark. Il était le seul de sa variété parmi environ cinquante spécimens. Quant aux exemplaires douteux, ils possèdent la plupart (et non pas un seul) de leur cinq caractères intermédiaires et cela à des degrés divers. J'ai dessiné huit de ces spécimens, provenant d'Espagne, de Hollande, du Danemark et de Suède (figs. 79-114).

Nos connaissances faunistiques sur ces deux formes sont encore insuffisantes pour que nous puissions définir exactement leurs aires de répartition respectives. *H. radiatus* se trouve seul, et par conséquent à l'état pur, dans les îles atlantiques; il habite, sur le continent, le bassin sous-pyrénéen et peut-être l'ouest de la France et les côtes de Norvège. * Partout ailleurs *interpunctatus* s'avance jusqu'aux côtes de l'océan; les deux formes s'y croisent pour former

(*) Les notes de DZIEDZIELEWICZ, (Spr. Kom. Fyz. Krak. 25, p. 69) signalant cette variété de Pologne (nord ?) et Galice) doivent être considérées comme douteuses.

de nombreux intermédiaires. Il serait fort intéressant de mieux connaître *interpunctatus* dans la partie orientale de son aire, car peut-être y découvrirait-on une race nouvelle. Peut-être, devrait-on considérer *sachalinensis* comme une de ces sous-espèces.

En résumé, nous nous trouvons en présence de deux formes dont les aires de répartition géographique se recouvrent partiellement. Ces deux races présentent d'importantes variations, mais elles



FIGURES 79 - 114 : Variations des appendices génitaux de quelques spécimens provenant des zones d'« over lapping ». De gauche à droite : app. inf., titillateurs, app. sup., app. interm., app. latéral de pénis. — 79 - 83, ♂ de Silkeborg (Danemark) — 84 - 88, ♂ de Berlicum (Hollande). — 89 - 99, ♂ de Sundborn (Suède). — 94 - 98, ♂ de Burgos (Espagne). — 99 - 105, ♂♂ de Silkeborg (Danemark). — 106 - 108, ♂ de Stilling Sö (Danemark). — 109 - 111, ♂ de Hvid Mar (Danemark). — 112 - 114, ♂ de Danmesk (Danemark).

sont bien distinctes dans les zones où elles ne cohabitent pas, tandis que les intermédiaires sont nombreux dans les zones d'« overlapping » des aires de répartition. Ces faits nous montrent qu'il n'est pas possible de considérer les deux formes comme deux espèces distinctes. Elles représentent certainement une illustration de la loi selon laquelle, à la périphérie de l'aire de répartition d'une espèce, on constate une diminution du nombre des génotypes. *H. radiatus radiatus* n'est donc qu'une sous-espèce géographique, caractérisée par une plus grande stabilité.

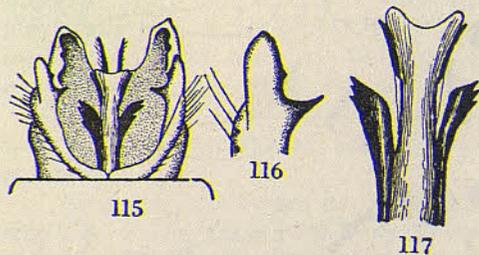
HALESUS SACHALINENSIS MART.

Halesus sachalinensis 1914 MARTYNOV An. Mus. Zool. St. Pétersb. 19, p. 236 - 238, figures 45 - 47.

Halesus sachalinensis 1936 KUWAYAMA Insecta Matsumura, Sapporo, 10, p. 152.

Je n'ai examiné aucun spécimen appartenant à cette espèce. Je donne ci-après une traduction du texte de MARTYNOV et une description de ses dessins.

« Tête et thorax jaune-rougeâtre. Mesonotum jaune en sa partie médiane. Antennes roussâtres, finement annelées. Pattes jaune-foncé, derniers articles des tarses brun. Abdomen testacé-foncé, plus clair à la face ventrale. Ailes antérieures gris-pâle; les nervures sont bordées d'une étroite bande gris-foncé, et au milieu de chaque cellule s'étend une raie identique.



FIGURES 115 - 117: Armature génitale de *H. sachalinensis* MART. — 115, vue de face. — 116, app. inférieur. — 117, pénis et titillateurs (d'après MARTYNOV).

Génitalia ♂. — Appendices supérieurs grands, très concaves, avec le bord postérieur sinueux (fig. 115). Appendices intermédiaires longs et élancés. Appendices inférieurs assez grands, et arrondis à l'apex; du côté interne, ils portent une longue dent, fine et pointue, au-dessus de laquelle se

trouve une petite proéminence (fig. 116). Pénis bien développé; il est largement échancré à l'apex où il porte deux appendices peu proéminents. Titillateurs assez épais; ils sont aplatis et dentés à l'apex (fig. 117).

Longueur du corps 18-19 mm.»

Cette espèce n'a été capturée que dans quelques îles de l'Extrême-Orient. Sachaline: rivière Naïga, de 10 à 15 verstes de l'embouchure dans les montagnes (23-VII-1867, LOPATIN). Îles Kouriles (KUWAYAMA).

H. sachalinensis est une espèce extrêmement intéressante. C'est la seule forme habitant l'Extrême-Orient alors que, au dire de MARTYNOV, la Sibérie n'est habitée par aucune espèce d'*Halesus*. Malgré son isolement géographique, *sachalinensis* est très voisine des espèces européennes. Il est même possible, quoique peu probable, qu'elle soit une sous-espèce géographique de *radiatus*. D'autre part, *sachalinensis* n'est pas seulement voisine de *radiatus*, mais elle se rapproche également beaucoup de *digitatus* et de *tesselatus* par ses appendices supérieurs et intermédiaires.

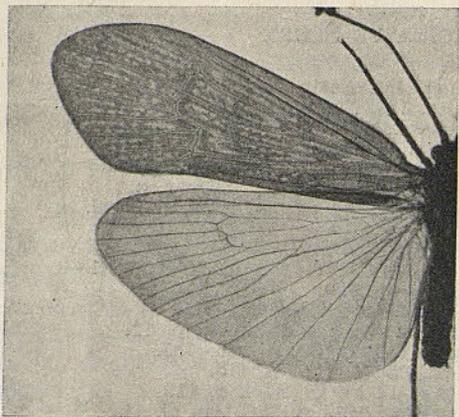
HALESUS DIGITATUS SCHRK

- Phryganea digitata* 1781 SCHRANK Enumer. Ins. Austr., p. 309.
Phryganea collaris 1781 SCHRANK Enumer. Ins. Austr., p. 308.
Phryganea digitata 1843 PICTET Recherches..., p. 138 - 139, pl. VIII, fig. 2.
Linnephilus hieroglyphicus 1834 CURTIS Philos. Mag., p. 125.
Halesus digitatus 1836 STEPHENS III. Brit. Ent., p. 208, *partim*.
Halesus digitatus 1848 KOLENATI Gen. et Spec. Trich. 1, p. 69 var. α .
Halesus digitatus 1857 BRAUER Neur. Austr., p. 47 *partim*, fig. 47 *append*.
Halesus digitatus 1858 HAGEN Stett. Ent. Zeit., 19 p. 118.
Halesus digitatus 1865 McL. Trichopt. Brit., p. 65 *partim*.
Halesus digitatus 1876 McL. Mon. Rev. Syn., p. 150 - 152, pl. XVI, fig. 1 - 8.
Halesus digitatus 1881 McL. Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 7 p. 175 - 176.
Halesus digitatus 1881 M. - D. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 6 p. 311.
Halesus digitatus 1884 McL. Mon. Rev. Syn. First Add. Suppl., p. 12.
Halesus digitatus 1888 SELYS Ann. Soc. Ent. Belg. 32, p. 176 - 197.
Halesus digitatus 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 7, p. 113.
Halesus digitatus 1894 SAHLBERG Acta Soc. F. Fl. Fenn. 9, p. 11.
Halesus hammonensis 1902 ULMER Stett. Ent. Zeit., p. 365 - 366 pl. II.
Halesus digitatus 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 8.
Halesus digitatus 1907 ULMER Genera Insectorum, p. 55.
Halesus digitatus 1909 ULMER Süßwasser Fauna 5, p. 159, fig. 253.
Halesus digitatus 1913 LE ROI Ber. Ver. Bot. Zool. Ver. Rhein Westf. p. 14 - 44.
Halesus digitatus 1913 PONGRACZ Rovart. Lapok. 21, p. 144.
Halesus digitatus 1924 MARTYNOV Prakt. Entom. 5, p. 334, fig. 238.
Halesus digitatus 1928 FORSSLUND Ent. Tidskr. 49, p. 57.
Halesus digitatus 1930 TJEDER Ent. Tidskr. 51, p. 200.
Halesus digitatus 1931 RACIECKA Trav. Soc. Sci. Lettr. Wilno 6, p. 23.
Halesus digitatus 1932 FORSSLUND Troms. Mus. Arsheft. Nat. 52, p. 14 - 18.
Halesus digitatus 1933 RACIECKA Bull. Ent. Pologne 12, p. 24.
Halesus digitatus 1934 MORETTI Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 13, p. 136 - 137.
Halesus digitatus 1936 FORSSLUND Oslo Sport. Aarb. Stang. p. 52.
Halesus digitatus 1937 FISCHER Tijdschr. v. Entom. 77, p. 194.
Halesus digitatus 1938 SATORI Allattani Közlem. 35, p. 59.
Halesus digitatus 1939 SATORI Allattani Közlem. 36, p. 164.
Halesus digitatus 1939 SATORI Fragm. Faunhist. Hung. 2, p. 32.
Halesus digitatus 1942 FORSSLUND et TJEDER Op. Ent. p. 106.
Halesus digitatus 1947 MOSLEY The Entom. 80, p. 259-260

Dessus de la tête jaune-roux très clair, uniforme. Antennes brun-roux, distinctement annelées de clair. Face et palpes jaune-roux clair. Ceux-ci sont très grands ; chez le σ , le troisième article est plus long que le deuxième. Pronotum roux avec les tubercules jaune-clair. Mésonotum et métanotum bruns, assez foncés, avec une large ligne médiane plus claire et pruinescente. Pleures et pattes jaune-roux, uniformes. Abdomen brun-roux.

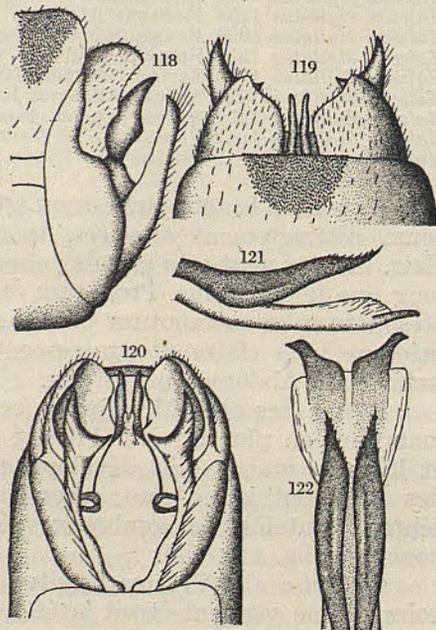
Forme des ailes identique à celle des autres espèces du groupe, mais un peu plus étroite. Pilosité des ailes antérieures rare, courte et hérissée mais moins développée que chez *tesselatus*. Les dessins des ailes sont jaune-brun, assez clairs et ordinairement de la forme zébrée ; toutefois de nombreux spécimens se classent dans la forme ponctuée (fig. 117 bis).

Génitalia σ : VIII^{me} tergite avec une zone de forts tubercules noirs. IX^{me} segment étroit latéralement et ventralement. Les appendices supérieurs sont plus gros que ceux des autres espèces du groupe ; ils sont de forme régulière, fortement concaves, et très rapprochés l'un de l'autre dorsalement (figs. 119-120). Appendices intermédiaires également grands, triangulaires et très allongés (figs. 118-119). Protu-

FIGURE 117 BIS : Ailes de *H. digitatus* CURT.

XVI de la monographie de MCLACHLAN montrent des appendices inférieurs conformes à la figure cidessus, mais disposés différemment, la grande branche étant interne et la petite externe. Dans sa description, MCLACHLAN confirme ce fait: «the outer branch more in the form of a straight blackish tooth with pale hairs, the inner (or larger) branch also blackish on the edge». Cette description a donné à penser à plusieurs auteurs et à moi-même qu'il existait en réalité deux formes voisines, se différenciant par la forme et la disposition des appendices inférieurs; ULMER a décrit une espèce nouvelle, basée sur ce caractère: *hammoniensis* (1902). Ce n'est que tout dernièrement que le problème a été élucidé par MOSELY (The Entom. 80, 1947, p. 299-260), qui a effectué des recherches dans la collection de MCLACHLAN et a retrouvé le sp'écimen dont cet auteur s'est servi pour effectuer ses dessins. Ce spécimen a eu ses appendices inférieurs cassés puis recollés à l'envers. C'est par un malheureux hasard que

bérances annexes annulaires et planes. Plaque sous-anale très petite et largement bifide à l'apex (fig. 120). Appendices inférieurs très développés; leur partie libre est très longue; leur apex, volumineux et bifide, se compose d'une branche externe assez longue et d'une branche interne, plus courte, triangulaire, faisant un angle droit avec la branche externe; le bord interne, entre les deux branches, est arrondi, noir et fortement chitinisé (fig. 120). Les figures 1 et 2 de la planche



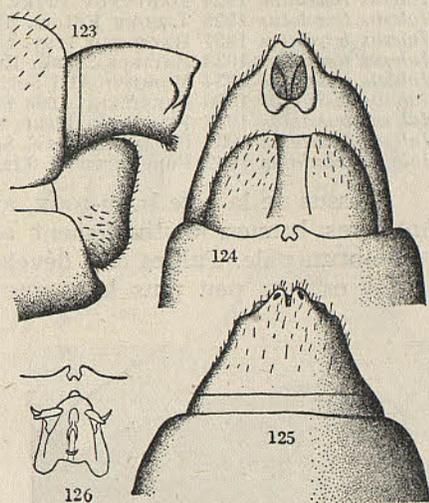
FIGURES 118-122 : Armature génitale ♂ de *H. digitatus* CURT. — 118, vue de profil. — 119, vue de dessus. — 120, vue de face. — 121, pénis et titillateurs, vus de profil. — 122, id., vus de dessus.

MCLACHLAN a effectué ses dessins sur cet exemplaire « transformé », alors qu'il avait à sa disposition une série d'individus normaux. En plus de cette erreur de disposition des appendices inférieurs, les figures de MCLACHLAN présentent une faute de perspective : si l'échancrure entre les deux branches de la fourche des appendices inférieurs est visible en vraie grandeur de face (Mon. Rev. pl. XVI, fig. 1), elle ne peut être vue également en vraie grandeur de profil (pl. XVI, fig. 2). Pénis grand et très large à l'apex qui est obtus, plat et armé de deux forts appendices chitineux, pointus et tournés vers l'extérieur (fig. 122). Titillateurs longs, fortement chitinisés, aplatis et légèrement dentés à l'apex (fig. 122).

Génitalia ♀ : Les pièces génitales de la ♀ sont très molles et, par conséquent, de forme très variable ; j'ai examiné plusieurs spécimens qui présentaient d'assez importantes différences, mais celles-ci se manifestaient surtout dans la forme générale plutôt que dans les détails de structure. Les figures 123-125 sont faites d'après un spécimen frais. Pièce tubulaire très grosse, très massive et assez longue ; elle est amincie latéralement à l'apex qui se termine par deux petits lobes séparés par une étroite échancrure (fig. 125). Pièces chitineuses endo-anales larges. Pièces latérales du IX^{me} segment grosses et obtuses, séparées par une large mais faible dépression. Écaille vulvaire petite, avec les lobes latéraux convergents (fig. 124). Envergure ♂ ♀ 38-52 mm.

Cette espèce habite toute l'Europe. Au nord, elle remonte jusqu'à la presqu'île de Kola, au sud, elle habite encore la Catalogne. Elle a été signalée du Caucase et de Tobolsk par HAGEN et KOLENATI. Dans Prakt. Entom., MARTYNOV ne confirme pas ces deux localités et indique : Russie du nord-ouest, comme limite est de l'aire de répartition.

H. digitatus est une très belle espèce ; c'est la seule du groupe qui soit brun-ocre. La forme qui s'en rapproche le plus est *tesselatus* Ramb.



FIGURES 123-126 : Armature génitale ♀ de *H. digitatus* CURT. — 123, vue de profil. — 124, vue de face. — 125, vue de dessus. — 126, appareil vaginal.

HALESUS TESSELATUS RAMB.

Limnephila tessellata 1842 RAMBUR Insectes Névr., p. 478.

Halesus digitatus 1864 WALSER Trichopt. Bavarica, p. 33 nec Schrk. 1-6.

Halesus tessellatus 1876 MCLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 150, pl. XVI, fig. 00.

- Halesus tessellatus* 1878 McLACHLAN Mon. Rev. Suppl. Part. I, p. 11.
Halesus tessellatus 1880 McLACHLAN Mon. Rev. Suppl. Part. II, p. 38.
Halesus tessellatus 1881 M.-D. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 31.
Halesus tessellatus 1881 McLACHLAN Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 7, p. 175.
Halesus tessellatus 1888 SELYS Ann. Soc. Ent. Belg. 32, p. 176-197.
Halesus tessellatus 1889 Ris Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 113-114.
Halesus tessellatus 1890 Ris Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 203-206.
Halesus tessellatus 1894 SAHLBERG Acta Soc. F. Fl. Fenn. 9, p. 11.
Halesus tessellatus 1900 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn., 26, p. 60.
Halesus tessellatus 1906 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn. 28, p. 17.
Halesus tessellatus 1906 SILFVENIUS Acta Soc. F. Fl. Fenn. 29, p. 10.
Halesus tessellatus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.
Halesus tessellatus 1909 ULMER Süßwasserfauna 5, p. 158-159, Fig. 252.
Halesus tessellatus 1913 PONGRACZ Rovart. Lapok. 21, p. 144.
Halesus tessellatus 1913 ULMER Schrift. Phys. Oek. Ges. Königsb., p. 53.
Halesus tessellatus 1914 DÖHLER Sitz. Nat. Ges. Leipzig 41, p. 92.
Halesus tessellatus 1924 MARTYNOV Prakt. Entom. 5, p. 333-334, pl. 29, fig. 236.
Halesus tessellatus 1928 TJEDER Entom. Tidskr. 49, p. 101.
Halesus tessellatus 1931 RACIECKA Trav. Soc. Sci. Lett. Wilno 6.
Halesus tessellatus 1933 RACIECKA Bull. Entom. Pologne 12, p. 24.
Halesus tessellatus 1934 MORETTI Atti Soc. Ital. Sci. Nat. p. 137.
Halesus tessellatus 1936 FORSSLUND Oslo Sport. Aarb. Stang., p. 152.
Halesus tessellatus 1937 FISCHER Tijdskr. v. Entom. 77, p. 194.
Halesus tessellatus 1937 RACIECKA Trav. Soc. Sci. Lett. Wilno 11, p. 15.
Halesus tessellatus 1942 FORSSLUND et TJEDER Opusc. Entom. p. 106.

Dessus de la tête brun-roux, avec une ligne médiane plus claire. Antennes brunes, distinctement annelées de roux. Face et palpes jaune-brun pâle. Palpes très développés et forts; chez le ♂, le 3me article est un peu plus long que le 2me. Pronotum roux-clair à

gros tubercules foncés. Pilosité de la tête et du pronotum épaisse et noire. Mésonotum et métanotum brun-roux avec une large ligne médiane plus claire et pruinescente. Pleures et pattes rousses, uniformes; tarses bruns. Abdomen brun, assez foncé, un peu pruinescent.

Ailes de forme identique à celle des autres espèces du groupe. C'est chez cette espèce que la pilosité des ailes antérieures est la plus forte et la plus longue; quoique moins développée, elle rappelle beaucoup celle des *Chaetopteryx*. Dessins des ailes antérieures très voisins de ceux de *interpunctatus*, mais ils sont brun-

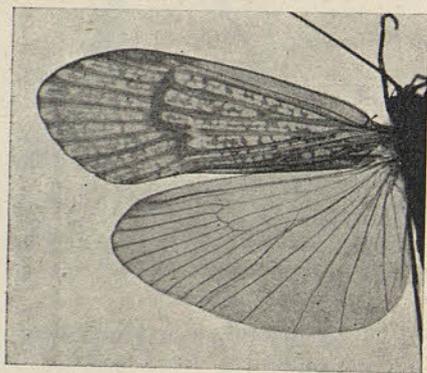
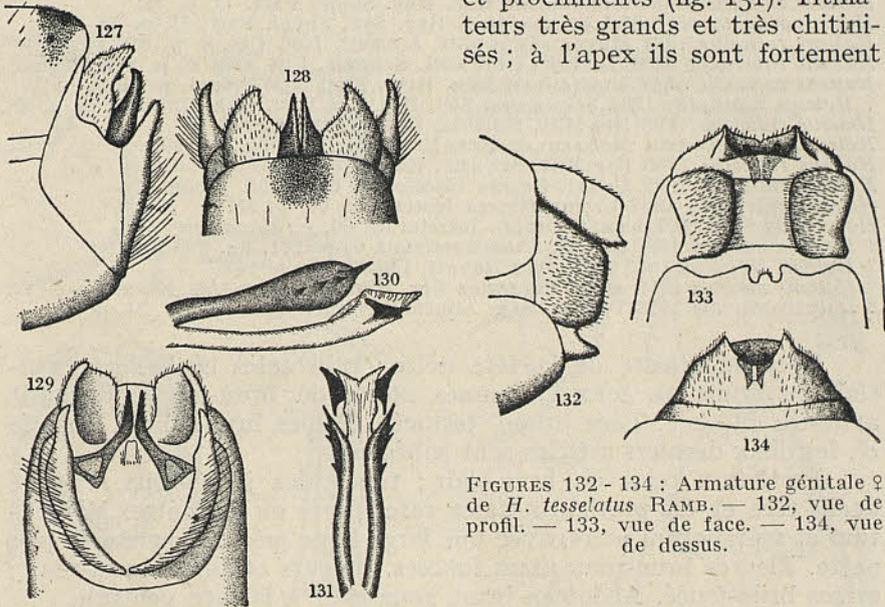


FIGURE 126 BIS : Ailes de *H. tessellatus*.
RAMB.

marron au lieu d'être gris. Ils sont de la forme ponctuée et varient peu (fig. 126 bis).

Génitalia ♂ : VIII^{me} tergite avec une zone d'assez forts tubercules. IX^{me} segment étroit latéralement et ventralement. Appendices supérieurs grands et très concaves; moins développés que chez *digitatus*, ils sont plus grands, moins épais et plus réguliers que ceux de *interpunctatus* (fig. 129); leur bord apical externe est sinueux et épaissi. Appendices intermédiaires de taille moyenne, triangulaires,

allongés et recourbés en avant à l'apex (fig. 127). Protubérances annexes triangulaires et planes. Plaque sous-anale très petite, allongée et déprimée à l'apex. Appendices inférieurs assez épais ; leur partie libre a la forme d'un bâtonnet simple, trois ou quatre fois plus long que large, émoussé à l'apex et légèrement recourbé du côté interne (figs. 128-129). Appareil pénial fort ; le pénis porte latéralement à l'apex deux gros appendices chitineux, rappelant ceux de *radiatus*, mais beaucoup plus développés et proéminents (fig. 131). Titillateurs très grands et très chitinisés ; à l'apex ils sont fortement



FIGURES 127 - 131 : Armature génitale ♂ de *H. tessellatus* RAMB. — 127, vue de profil. — 128, vue de dessus. — 129, vue de face. — 130, pénis et titillateurs, vus de profil. — 131, id., vus de dessus.

FIGURES 132 - 134 : Armature génitale ♀ de *H. tessellatus* RAMB. — 132, vue de profil. — 133, vue de face. — 134, vue de dessus.

aplatis latéralement et arrondis ; du côté externe, ils portent quatre dents assez fortes, disposées en ligne et d'autant plus longues qu'elles sont plus proches de l'apex (fig. 130).

Génitalia ♀ : Pièce tubulaire très large, assez courte et très obtuse ; elle s'amincit fortement à l'apex qui porte une large échancrure arrondie (fig. 134). Pièces latérales du IX^{me} segment obtuses, arrondies et largement séparées par une faible dépression. Écaille vulvaire très petite, à lobes arrondis (fig. 133).

Envergure ♂ ♀ 36-53 mm.

A l'instar de *digitatus*, *tessellatus* occupe presque toute l'Europe sauf le nord et le sud. A l'est, on ne la trouve que dans le nord-ouest de la Russie.

H. tessellatus n'est pas très voisine de *radiatus* mais se rapproche passablement de *digitatus*.

HALESUS RUBRICOLLIS PICT.

- Phryganea rubricollis* 1834 PICTET Recherches., p. 135, pl. XI, fig. 2.
Phryganea rubricollis 1861 HAGEN Stett. Ent. Zeit. 22, p. 114-115.
Halesus ruficollis 1875 MEYER-DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 4 p. 294 *partim*.
Halesus rubricollis 1875 MEYER-DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 4, p. 394.
Halesus ruficollis 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 152-153, pl. XVI, fig. 1-3 *partim*.
Halesus rubricollis 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn. p. 160.
Halesus moestus 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn. p. 159-160, pl. XVI, fig. 1-2.
Halesus ruficollis 1880 McLACHLAN Mon. Rev. Suppl. Part. II, p. 38.
Halesus moestus 1880 McLACHLAN Mon. Rev. Syn. Suppl. Part. II, p. 39.
Halesus ruficollis 1881 MEYER-DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 310 *partim*.
Halesus rubricollis 1881 MEYER-DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 312 *partim*.
Halesus ruficollis 1884 McLACHLAN Mon. Rev., First Add. Suppl. p. 12.
? *Halesus rubricollis* 1885 SCHNEIDER Zeit. Ent. Ver. Schl. Inskt. Breslau, 10, p. 19.
Halesus ruficollis 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 114.
Halesus ruficollis 1901 McLACHLAN Ent. Mon. Mag. (12) 37, p. 160.
Halesus ruficollis 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 8-9.
Halesus ruficollis 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55, *partim*.
Halesus rubricollis 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.
Halesus moestus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55 *partim* ?
? *Halesus moestus* 1909 ULMER Süßwasserfauna 5, p. 161, fig. 266 a.
? *Halesus ruficollis* 1913 PONGRACZ Rovart. Lapok. 2L, p. 144.
? *Halesus moestus* 1911 DZIEDZIELEWICZ Spr. Komis. Fizjogr. Ak. Krak. 45, p. 42.
? *Halesus moestus* 1928 TOMASZEWSKI Abhandl. Naturf. Ges. Göslitz. 31, p. 57.

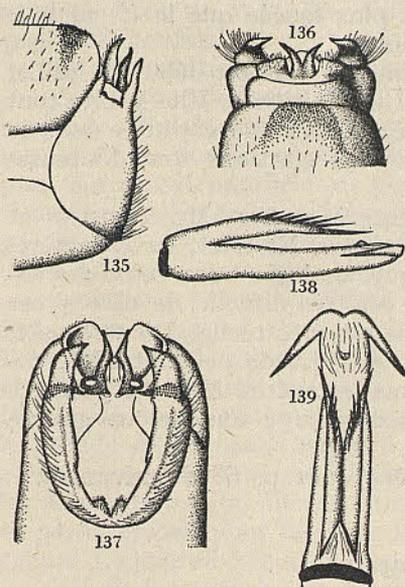
Face supérieure de la tête noire ; tubercules céphaliques postérieurs bruns ou roux. Antennes noires ou brun-foncé, finement annelées de clair. Face brune, testacée. Palpes brun-foncé ; chez le ♂, les deux derniers articles sont subégaux.

Prothorax roux ou brun-clair ; tubercules jaune-roux. Pilosité de la tête et du prothorax assez rare, dorée ou brunâtre. Mésonotum et métanotum noirs, avec une large ligne médiane brune et peu nette. Pleures brun-roux assez foncées. Fémurs et tibias brun-roux ; tarses brun-foncé. Andomen brun, roux-clair à la face ventrale.

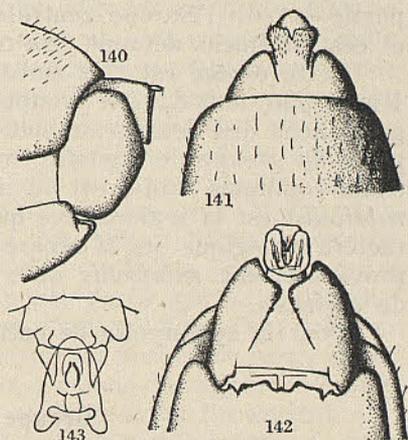
Ailes antérieures de coloration brune, uniforme, assez foncée. Le fond est brun, assez clair ; la pilosité, assez abondante et noire, donne à l'aile une coloration brun-gris foncée. Les ailes postérieures, quoique étant presque glabres, sont aussi sombres que les ailes antérieures, mais plus grises ; *rubricollis* est la seule espèce du genre qui ait les ailes postérieures foncées et presque pas irisées. Forme des ailes assez voisine de celle de *auricollis* : les antérieures sont étroites et régulièrement arrondies ; les postérieures n'ont pas d'échancrure sous-apicale, l'aire anale est peu développée et pas proéminente. Nervures brunes, bien visibles. La nervulation est conforme au type général du genre et ne s'en différencie que par quelques détails : les transversales de l'anastomose sont relativement irrégulières ; t_1 et t_2 sont relativement longues, tandis que t_3 est très courte et parfois même réduite à un point. Aux ailes postérieures, les cellules apicales sont nettement plus étroites que celles des autres espèces du genre. La fourche apicale 1 est très oblique à la base et a un long parcours commun avec la cellule discoïdale ; la fourche apicale 2 est beaucoup plus étroite et a, avec la cellule discoïdale, un parcours com-

mun beaucoup plus court. Les t5 et t6 sont assez obliques et de longueur à peu près égale ; la cellule discoïdale débute avant le niveau du début des bifurcations des médianes.

Génitalia ♂ : Partie postérieure du VIII^{me} segment jaune-orange, avec une zone de petits tubercules noirs. IX^{me} segment étroit latéralement et ventralement. Appendices supérieurs assez petits, quadrangulaires et concaves ; ils sont situés très près l'un de l'autre dorsalement et se trouvent dans un plan perpendiculaire à l'axe du corps (figs. 135-137). Appendices intermédiaires petits, émoussés à l'apex et spiniformes (fig. 136). Protubérances annexes pas proéminentes. Pla-



FIGURES 135 - 139 : Armature génitale ♂ de *H. rubricollis* PICT. — 135, vue de profil. — 136, vue de dessus. — 137, vue de face. — 138, pénis et titillateurs, vus de profil. — 139, id., vus de dessus.



FIGURES 140-143 : Armature génitale ♀ de *H. rubricollis* PICT. — 140, vue de profil. — 141, vue de dessus. — 142, vue de face. — 143, appareil vaginal avec écaille vulvaire anormale.

que sous-anale très petite, bifide à l'apex. Appendices inférieurs en forme de lamelle assez large, plats, très longs, et dirigés verticalement ; intérieurement, à leur base, ils forment deux petites ailettes rappelant celles que *uncatus* possède au même endroit, mais beaucoup plus petites (fig. 137) ; l'apex des appendices inférieurs est pointu et tourné vers l'intérieur. Appareil pénial très fort et très développé ; le pénis est très gros ; il porte à l'apex deux longues épines latérales aiguës et recourbées vers l'avant (fig. 139). Les titillateurs sont également très forts et très développés, mais plus courts que le pénis et insérés sur la base de celui-ci ; leur tiers apical porte une dizaine de fortes dents chitineuses, d'autant plus longues qu'elles sont situées plus près de l'apex du titillateur (fig. 138).

Génitalia ♀: Pièce tubulaire très petite, courte, plus large à l'apex qu'à la base et située entre les pièces latérales du IX^{me} segment. Celles-ci sont très grosses, massives et volumineuses; elles remontent latéralement de chaque côté de la pièce tubulaire dont elles atteignent presque le bord dorsal (fig. 140). Lobes de l'écaille vulvaire très larges mais peu proéminents; les latéraux sont concaves à l'apex et largement séparés; le lobe médian est très petit et triangulaire.

Envergure ♂ 30-35 mm., ♀ 32-38 mm.

La ♀ est un peu plus grande et plus foncée que le ♂, mais le faciès est semblable chez les deux sexes.

H. rubricollis est une espèce alpine qui vole du début de juillet à la mi-septembre entre 1000 et 1900 m. d'altitude. Elle habite tout le centre et l'est des Alpes; elle a également été capturée dans la partie est de l'Europe centrale, mais ces citations sont douteuses et ces spécimens devront être révisés.

Cette espèce est très embarrassante à classer. MC LACHLAN et RIS la plaçaient dans le groupe de *digitatus*. En effet, les caractères génitaliaiens des deux sexes ont quelque analogie avec ceux des espèces du groupe de *digitatus*, mais il est très difficile de dire si ces traits communs traduisent ou non une parenté réelle. D'autre part, *rubricollis* est la seule espèce qui vole en altitude pendant l'été, caractère biologique qui la sépare de tous les autres *Halesus*. Je place provisoirement *rubricollis* dans un sous-groupe annexe au groupe de *digitatus*.

Pour la synonymie de cette espèce, voir p. 68 et suivantes.

Groupe de *uncatus*

Ce groupe est le plus vaste en même temps que le plus intéressant du genre. Il se compose de neuf espèces dont certaines sont très proches parentes et forment plusieurs lignées courtes, mais presque rectilignes. Les espèces sont exclusivement européennes et distribuées dans tout le centre et une partie du sud et de l'ouest de l'Europe. Presque toutes les espèces sont automnales, alpines ou subalpines.

Les principales caractéristiques du groupe sont les suivantes: la plupart des espèces présentent un assez fort dimorphisme sexuel, qui est représenté par les caractères suivants: les yeux sont beaucoup plus gros et plus saillants chez le ♂ que chez la ♀; chez cette dernière ils sont hémisphériques, alors que chez le ♂ ils sont plus qu'hémisphériques. D'autre part, la tête est beaucoup plus courte chez le ♂; la partie occipitale ne dépasse que très peu en arrière le bord postérieur des yeux, dont le diamètre a presque la longueur de la tête. Chez la ♀ la tête est moins large et plus longue; la partie occipitale dépasse passablement le bord postérieur des yeux, qui ont donc un diamètre nettement plus faible que la longueur de la tête et paraissent situés nettement plus en avant que ceux du ♂.

En général, le ♂ est nettement plus grand que la ♀. Ses ailes sont très allongées et régulièrement arrondies (figs. 144-145). Celles de la ♀ sont plus courtes et beaucoup plus larges, surtout les postérieures. C'est surtout dans l'aire apicale qu'a lieu le plus fort rétrécissement. Les ailes postérieures de la ♀ ont une aire anale très développée et saillante, précédée par une dépression sous-apicale (fig. 145). Le ♂ ne possède pas, ou presque pas, d'échancrure sous-apicale et l'aire anale n'est pas développée. Le facies du ♂ est celui de toutes les espèces du genre, tandis que celui de la ♀, qui est beaucoup plus trapue, rappelle celui d'un *Limnophilus* et même d'un très gros *Colpotaulius*.

La nervulation ne présente aucun caractère particulier.

Le ♂ possède, sous le VIII^{me}. tergite, une cavité, souvent très profonde, divisée en deux parties par une cloison médiane verticale (fig. 202). La portion supérieure du X^{me} segment est située dans un plan horizontal parallèle au plan des ailes et prolongeant, à l'extérieur, le plancher de la cavité apicale en une sorte de plateforme formée par les appendices supérieurs et sur laquelle sont insérés les appendices intermédiaires (fig. 185). Les appendices inférieurs sont gros, assez massifs, pas concaves et dirigés verticalement. Leur apex est fortement aplati et subit une torsion qui les dirige du côté interne. Cette torsion se fait parfois de façon si brusque que McLACHLAN et plusieurs auteurs croyaient que les appendices inférieurs étaient formés de deux articles. Mais cette opinion est fautive ; il n'y a, entre la grande *partie basale* massive et la petite *partie apicale* en lamelle, aucune trace quelconque de suture ou d'articulation. Pour faciliter les descriptions, j'ai adopté dans ce travail les termes de *partie basale* et *partie apicale* pour désigner les deux portions des appendices inférieurs. L'appareil pénial a une forme variable selon les espèces.

La ♀ a toujours une pièce tubulaire très proéminente. Sa face supérieure est parfois beaucoup plus développée que la face inférieure. La pièce tubulaire est alors en forme de plaque, parfois pourvue de longs prolongements. Pièces latérales du X^{me} segment plutôt petites et massives.

J'ai constaté que le développement de la pièce tubulaire de la ♀ était proportionnel à la profondeur de la cavité supérieure du X^{me} segment du ♂. Sur des spécimens capturés en copula, j'ai observé que, lors de l'accouplement, la ♀ introduit sa pièce tubulaire dans la cavité supérieure du ♂. Comme celle-là est souvent bifide, elle peut s'emboîter exactement dans celle-ci et en pincer la cloison médiane.

Le groupe de *uncatus* se divise de façon très naturelle en deux sous-groupes, dont la parenté est étroite et qui présentent tous deux un fait caractéristique : chacun se subdivise à son tour en deux rameaux ; l'un comprend des espèces primitives, de coloration brun-gris et habitant le centre et l'ouest de l'Europe et l'autre se compose d'espèces plus nombreuses, plus évoluées, de plus grande taille, de coloration générale jaunâtre et de répartition géographique plus méridionale.

Le sous-groupe de *uncatus* comprend six espèces, qui toutes possèdent de grands appendices supérieurs ♂ qui tapissent largement la cavité apicale du X^{me} segment et présentent des formes curieuses et très découpées. Les appendices intermédiaires sont longs, minces et pointus. La plaque sous-anale est toujours grande. Les appendices inférieurs sont bien proéminents ; leur apex est très brusquement aplati et tordu presque à angle droit ; la taille de cette portion apicale varie de façon très intéressante, et, alliée à d'autres caractères, elle permet d'effectuer plusieurs coupes intéressantes dans le cadre du sous-groupe. Dans celui-ci nous pouvons d'abord isoler les deux espèces les plus primitives : *uncatus* et *mendax*, de coloration générale brune et dont la partie apicale des appendices inférieurs, bien développée, atteint le tiers de la longueur totale de l'appendice. *Hilaris*, *mortoni* et *laureatus*, jaunes, forment une lignée presque droite et se caractérisent par des appendices supérieurs de plus en plus découpés (figs. 185, 202, 207), par la partie apicale des appendices inférieurs de plus en plus petite (figs. 186, 203, 209), et par la pièce tubulaire de la ♀ portant des appendices de plus en plus longs (figures 197, 213). *H. ligonifer* est une espèce légèrement à part, car, quoique la partie apicale des appendices inférieure soit très petite, sa forme se rapproche plutôt de celle de *mendax* (fig. 176). De même la pièce tubulaire de la ♀ ne porte pas de longs appendices, mais a la forme d'une plaque, comme chez *mendax* (fig. 181).

Le sous-groupe de *auricollis* ne contient que trois espèces : *auricollis*, espèce grise, répandue dans le centre, l'ouest et le sud de l'Europe, est la plus primitive ; *antennatus*, grande espèce jaune, plus évoluée, qui habite le versant sud des Alpes et *corsicus*, de Corse, légèrement aberrante. Les espèces de ce sous-groupe ont la cavité apicale du ♂ très grande, le IX^{me} segment très étroit surtout ventralement, les appendices supérieurs petits, en forme d'oreille, dressés verticalement et ne présentant pas de portion horizontale tapissant la cavité apicale (fig. 217). Les appendices intermédiaires sont triangulaires. La partie apicale des appendices inférieurs est, comme chez le sous-groupe de *uncatus*, aplatie et tournée vers l'intérieur ; mais l'aplatissement n'est pas brusque et la torsion se fait progressivement ; vu de dessus, tout l'appendice paraît tordu sur lui-même. La pièce tubulaire de la ♀ est très élancée et beaucoup plus étroite que celle des espèces du sous-groupe de *uncatus*. Elle est bifide à l'extrémité ; sa portion supérieure est convexe et environ deux fois plus longue que la partie inférieure (fig. 235). Pièces latérales du IX^{me} segment étroites et allongées.

Le groupe de *uncatus* est bien différent des autres groupes du genre et présente des affinités très frappantes avec différentes espèces européennes et asiatiques appartenant actuellement au genre *Hydatophylax* et *Platyphylax*. Le grand genre américain *Pycnopsyche* s'en rapproche également beaucoup. Les caractères communs résident, chez le ♂, en la présence dans le VIII^{me} tergite, d'une profonde cavité apicale tapissée par les appendices supérieurs, par des appendices

inférieurs très longs, et dirigés verticalement, convergents ou dentés à l'apex et par une longue pièce tubulaire ♀. Par contre, la constitution générale de l'appareil pénial est très stable et caractéristique chez les espèces du groupe *Hydatophylax-Pycnopsyche* mais elle est très variable et toujours très différente chez les formes du groupe de *uncatus*. (*) D'autre part, le faciès des espèces de ce groupe est bien différent de celui des formes lourdes et trapues, du groupe *Hydatophylax-Pycnopsyche*. Je ne puis, en l'état actuel de mes connaissances de la faune américaine, dire si les caractères qui unissent le groupe de *uncatus* aux genres *Hydatophylax-Pycnopsyche* sont des caractères traduisant une parenté réelle ou si ce ne sont que des caractères communs acquis par convergence d'évolution ou par coïncidence.

HALESUS MENDAX McL.,

- Halesus mendax* 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 156 - 157, pl. XVII, fig. 1 - 5.
Halesus mendax 1880 McLACHLAN Mon. Rev. Suppl. Part. 11, p. 38.
Halesus mendax 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 115.
Halesus mendax 1897 KLAPALEK Catalogus Insectorum Faunae Bohemicae, p. 4.
Halesus mendax 1897 DZIEDZIELEWICZ Spraw. Komis. Fisyogr. Krak. 30, p. 23.
Halesus mendax 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 9.
Halesus mendax 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 56.
Halesus mendax 1920 DZIEDZIELEWICZ Rozpr. Wiadom. Mus. Dzied. Lemberg, p. 9.
Halesus mendax 1936 MORETTI Bull. Soc. Ent. Ital. 68, p. 60.

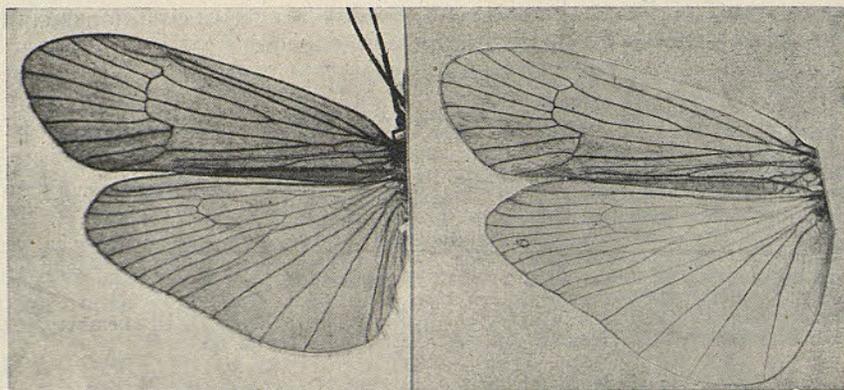
La coloration générale du corps est un peu plus foncée chez le ♂ que chez la ♀. La forme de la tête présente, de façon très nette, le dimorphisme sexuel cité dans la description du groupe. Chez le ♂ toute la tête, y compris son armature, est noire; chez la ♀ le dessus de la tête est noir, mais la face est brune. Palpes du ♂ minces et bien développés; le deuxième article est plus court que le troisième; palpes de la ♀ bruns, plus foncés à l'apex.

Pronotum roux-foncé, avec les tubercules plus sombres. Mésonotum et métanotum noirs, avec une large ligne médiane brun foncé chez le ♂, brun-roux chez la ♀. Pilosité de la tête et du thorax brun-roux doré, beaucoup plus claire et plus abondante chez la ♀ que chez le ♂. Pleures brun-foncé, plus claires chez la ♀. Coloration des pattes: chez le ♂ le fémur et le tibia sont brun-clair, les tarses brun-foncé; chez la ♀ le fémur, le tibia et le premier article des tarses sont brun-roux. Abdomen brun-noir chez le ♂, brun-roux chez la ♀.

Coloration des ailes antérieures du ♂ brun-gris, assez foncé; la base de l'aile, l'aire costale et les alentours de l'anastomose sont plus clairs, jaune-brun; les cellules apicales et l'aire post-costale sont parsemées de petites macules claires indistinctes et en nombre variable. Ptérostigma un peu plus foncé. Nervures brunes. Chez la ♀ les ailes antérieures sont d'aspect beaucoup plus clair; la coloration jaune envahit presque toute la surface de l'aile; les zones brunes sont

(*) De même, les ♀♀ du groupe de *Pycnopsyche* n'ont pas l'écaïlle vulvaire divisée en trois lobes comme les *Halesus*.

confinées dans les aires apicale et post-costale. Ailes postérieures blanchâtres, irisées et brunâtres à l'apex. La pilosité est assez dense, noirâtre ; c'est elle qui donne à l'aile un aspect légèrement gris ; avec l'âge elle tombe et les spécimens des deux sexes, capturés dans l'arrière saison, ont les ailes jaune-paille, complètement unies. La frange costale des deux ailes est longue, noirâtre et bien apparente, surtout aux ailes postérieures. Il y a un fort dimorphisme sexuel dans la forme des ailes ; ce dimorphisme a été cité dans la description du groupe.



FIGURES 144-145 : Ailes de *H. mendax* McL. — 144, ♂. — 145, ♀

Nervation des ailes antérieures : R₂ présente la particularité assez remarquable d'être très fortement courbé à sa base ; sa direction première est perpendiculaire à la direction générale des nervures apicales ; ce caractère est beaucoup plus accentué chez le ♂ que chez la ♀ (figs. 144-145). Les autres nervures de l'anastomose sont régulières et ne présentent aucune particularité notable. Aux ailes postérieures, R₂ n'est pas fortement courbé comme aux ailes antérieures. Les deux premières fourches apicales débutent au même niveau. La cellule discoïdale a une nervure commune avec la cellule apicale 4. Les transversales 5 et 6 sont assez obliques et de longueurs à peu près égales.

Génitalia ♂ : VIII^e tergite avec une zone de tubercules noirs. IX^e segment moyennement large latéralement et ventralement. Cavité supérieure du X^e segment très profonde, assez large (fig. 146). Les appendices supérieurs sont assez grands et concaves ; ils tapissent l'entrée de la cavité apicale ; leur bord antérieur se perd dans celle-ci tandis que leur bord postérieur est fortement relevé ; leur surface interne porte de nombreux tubercules coniques très petits, de nombre très variable, et terminés chacun par une longue soie tournée vers l'intérieur (fig. 147). Appendices intermédiaires de taille moyenne, spiniformes et très minces. Les protubérances annexes sont

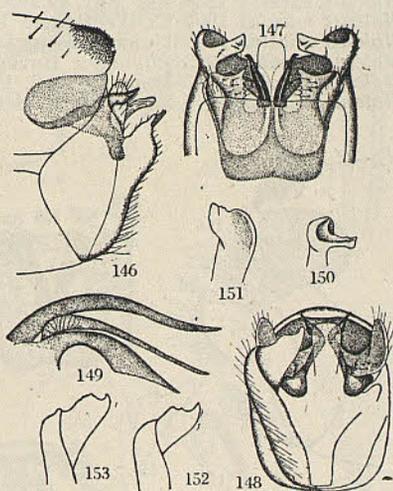
peu proéminentes et en forme de disque. Plaque sous-anale grande et subrectangulaire (fig. 147). Appendices inférieurs de forme caractéristique : la partie basale est massive, allongée et dirigée verticalement ; la partie apicale, fortement aplatie, a la forme d'une lamelle dirigée vers le haut et l'intérieur ; son bord supérieur est irrégulièrement sinueux, tout en formant une bosse médiane toujours présente (figure 148). L'apex de l'appendice est aigu et relevé vers le haut. Le passage de la partie basale à la partie apicale se fait de façon si brusque que le bord apical de la partie basale est saillant et presque tranchant ; la torsion est également

très brusque et se fait à 60° environ (fig. 161). McLACHLAN s'est trompé dans la désignation des pièces de l'appareil pénial. Le pénis, que McLACHLAN appelle « lower penis cover », est l'organe le plus inférieur ; c'est un appendice assez gros, fortement aplati latéralement, fortement chitinisé et dont l'apex est tronqué de façon très oblique (fig. 149). La partie médiane du bord apical est molle et membraneuse. Le pénis porte, insérés supérieurement à son extrême base, deux très longs appendices spiniformes, aigus et fortement chitinisés (fig. 149) ; quoique plissée, leur base est fortement chitinisée et non flexible ; ces appendices, que McLACHLAN qualifiait de « titillateurs », sont analogues à ceux de *melampus*. Les titillateurs sont, chose curieuse, soudés l'un à l'autre sur presque toute leur longueur, et forment un seul appendice très long, fortement chitinisé, cylindrique et dont l'apex seul est fourchu (figs. 149) ; McLACHLAN nommait « penis » ce double appendice. Seul, l'organe appelé « lower penis cover » par McLACHLAN peut, par sa structure, être le pénis ; les quatre autres appendices composant l'appareil pénial sont de simples épines chitineuses ne portant pas trace de canal éjaculateur.

Génitalia ♀ très voisines de celle de *uncatus* avec laquelle elles seront décrites (p. 40).

Envergure ♂ 30-37 mm. ; ♀ 23-34 mm.

Halesus mendax, espèce très voisine de *uncatus*, a été signalée jusqu'à aujourd'hui en Bohême, dans les Carpathes et dans les Alpes centrales (Savoie, Suisse, Piémont). C'est l'espèce de Trichoptère la plus répandue en automne dans les Alpes. On la trouve dans toutes

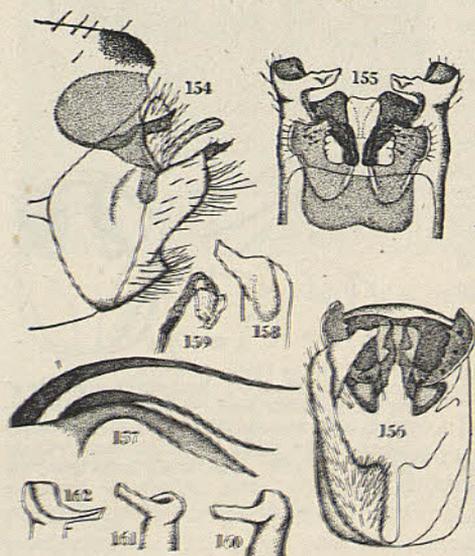


FIGURES 146-153 : Armature génitale ♂ de *H. mendax* McL. — 146, vue de profil. — 147, vue de dessus. — 148, vue de face. — 149, pénis et titillateurs, vue de profil. — 150, appendice inférieur, vu de dessus. — 151, id., vu de face. — 152 - 153, variations des app. inférieurs.

les vallées de 1000 à 1900 m. d'altitude et du début de septembre à la fin d'octobre. Elle vole l'après-midi « in grossen Massenhaft » (Ris), au soleil et s'élève au-dessus des sapins jusqu'à une grande hauteur.

HALESUS UNCATUS BRAU.

- Halesus nigricornis* 1848 KOLENATI Gen. et Spec. Trich. 1, p. 70 *partim*.
*Halesus uncatu*s 1857 BRAUER Neuropt. Austriaca, p. 47, fig. 44 *append.*
*Halesus uncatu*s 1874 STEIN Stett. Ent. Zeit. 35, p. 246.
*Halesus uncatu*s 1876 MCLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 155-156, pl. XV, fig. 1-7.
*Halesus uncatu*s 1884 MCLACHLAN Mon. Rev. First. Add. Suppl., p. 12-13.
*Halesus uncatu*s 1889 Ris Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 115.
*Halesus uncatu*s 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.
*Halesus uncatu*s 1909 ULMER Süßwasserfauna 5 p. 159-160, fig. 254.
*Halesus uncatu*s 1913 PONGRACZ Rovart. Lapok., p. 144.
*Halesus uncatu*s 1933 RACIEKA Bull. Ent. Pologne 12, p. 24.
*Halesus uncatu*s 1947 SCHMID Mitt. Schweiz. Ent. Ges 20, p. 536.



FIGURES 154-163: *H. uncatu*s BRAU., armature génitale ♂. — 154, vue de profil. — 155, vue de dessus. — 156, vue de face. — 157, pénis et latilobes, vus de profil. — 158, apex des app. inférieurs, vu de face. — 159, app. sup., vu de dessus. — 160, app. inf., vu de dessus. — 161, app. inférieur de *mendax*. — 162, app. inf. de *uncatu*s, également vus de dessus, mais sous un autre angle.

Coloration générale du corps plus claire chez le ♂ que chez la ♀. La forme de la tête présente le dimorphisme sexuel cité dans la description du groupe. Dessus de la tête noir, tubercules céphaliques jaune-orange clair; il existe une zone rousse en forme de croissant, contre les yeux à la partie occipitale, qui parfois est également rousse. Antennes brun foncé, uniformes. Palpes bien développés, testacés, plus foncés chez le ♂ que chez la ♀; chez le ♂, les deux derniers articles sont subégaux. Pilosité de la tête et du thorax rousse.

Prothorax roux. Mésonotum et métanotum brun-roux. Pleures brun clair. Pattes rousses, sauf parfois les trois derniers articles des tarsi qui sont foncés. Coloration et dessins des ailes comme chez *mendax*, et avec

les mêmes variations. Seule, la coloration de fond, au lieu d'être gris-brun, est brun-roux assez intense. (*) Pilosité, nervulation et forme

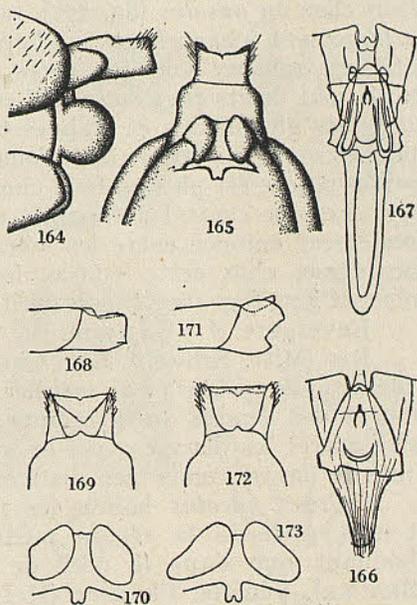
(*) Cette description est faite sur des spécimens des Riesengebirge. Le seul ♂, que j'aie capturé dans les Alpes suisses a le corps presque noir et les ailes grises uniformes.

des ailes identiques à celles de *mendax* toute fois, R_2 n'est pas si fortement courbé à sa base; le dimorphisme sexuel des ailes est également semblable à celui de *mendax*. Abdomen brunnoir plus clair à la face ventrale.

Armature génitale des deux sexes extrêmement voisine de celle de *mendax*. *Genitalia* ♂ : Le VIII^{me} tergite porte une zone de petits tubercules. La partie externe, verticale, des appendices supérieurs du ♂ est plus grande et plus proéminente que celle du *mendax*; par contre, la partie horizontale, tapissant la cavité apicale est très petite, souvent même minuscule (fig. 155, 159); elle porte, comme chez *mendax*, de petits tubercules terminés par une soie.

Les appendices intermédiaires sont de forme semblable à ceux de *mendax* mais plus longs. Plaque sous-anale beaucoup plus grande que celle de *mendax*; elle est légèrement étranglée un peu au-dessus de la base. Appendices inférieurs plus grands et plus proéminents que ceux de *mendax* (fig. 154); leur bord ventral interne forme deux proéminences en forme d'ailettes, allongées, saillantes et densément recouvertes de poils dorés (fig. 156). L'extrémité de la partie basale des appendices inférieurs est beaucoup plus arrondie et proéminente que chez *mendax* (fig. 154). La partie apicale est de forme identique à celle de *mendax*, mais elle est plus longue, relativement plus aplatie et forme un angle droit avec la partie basale (fig. 160), alors que chez *mendax* l'angle est plus faible (fig. 161).

Appareil pénial de même conformation que celui de *mendax*; le pénis est de forme semblable, mais il est moins petit et moins recourbé (fig. 157). Les appendices sus-péniaux sont plus étroitement accolés au pénis; ils sont minces et légèrement dilatés à l'apex (fig. 157). Titillateurs plus longs que le pénis; ils ne sont soudés l'un à l'autre que sur le tiers basal de leur longueur et au delà, ils sont libres et distincts (fig. 157). Cette conformation, qui dénote une espèce moins évoluée que *mendax*, prouve nettement l'identité des titillateurs.



FIGURES 164-173 : 164, *H. mendax* McL., armature génitale ♀, vue de profil. — 165, id., vue de dessous. — 166, id., appareil vaginal. — 167, *H. uncatatus* RAMB., appareil vaginal. — 168, *H. mendax* McL., apex de la pièce tubulaire, vue de profil. — 169, id., vue de dessus. — 170, id., pièces latérales du IX^{me} segment. — 171, *H. uncatatus* RAMB. apex de la pièce tubulaire, vue de profil. — 172, id., vue de dessus. — 173, id., pièces latérales de IX^{me} segment.

Génitalia des ♀ de mendax et de uncatuſ. — Les génitalia des deux espèces étant très voisines, il est beaucoup plus facile de les étudier comparativement. Le IX^{me} segment a la forme d'un tuyau simple, large et fortement aplati dorso-ventralement (fig. 164). Le X^{me} segment le prolonge directement, mais il est plus étroit et largement ouvert à sa face supérieure (fig. 169, 172); l'anus se trouve de la sorte ouvert apicalement et supérieurement. En dessus, l'ouverture est masquée par une membrane transparente plane et à bord apical droit chez un *uncatuſ* (fig. 172), tandis qu'elle est légèrement concave et largement échancrée en V à l'apex chez *mendax* (fig. 169). Les côtés latéraux apicaux sont échancrés chez *uncatuſ* (fig. 168, 171), alors qu'ils sont droits chez *mendax*. Les pièces latérales du IX^{me} segment sont très globuleuses et trapues chez *mendax* (fig. 164, 170), tandis qu'elles sont plus étirées latéralement chez *uncatuſ* (fig. 173); le sillon qui les sépare est plus profond chez *uncatuſ* que chez *mendax* (fig. 170, 171). Le lobe central de l'écaille vulvaire est plus grand et plus profondément enfoncé entre les lobes latéraux chez *uncatuſ* (fig. 173). De même, chez cette espèce, le « vestibularapparat » est extrêmement long (fig. 167), tandis qu'il est plus trapu chez *mendax* (fig. 166).

Envergure ♂ 23-43 mm.; ♀ 25-35 mm.

RIS (Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 115) a posé la question de l'identité de *uncatuſ* et de *mendax*. Comme il ressort de cette description et des dessins qui l'accompagnent, il ne peut être question de faire entrer les deux espèces en synonymie; elles sont très voisines l'une de l'autre, mais bien distinctes.

Halesus uncatuſ habite les montagnes de l'Europe centrale, et une partie de la région méditerranéenne mais ne semble être abondant que dans le nord de son aire de répartition: Autriche (BRAUER), Vénétie, Florence (MCL.), Bosnie (KLAP.), Transylvanie (PONGRACZ), Carpathes (DZIED.), Altvater (STEIN), Riesengebirge (RIS)? Vosges (MCL.) et Alpes valaisannes, Tanay (SCHMID).

Cette espèce vole de septembre à novembre et doit très certainement avoir les mêmes moeurs que *H. mendax*.

Halesus uncatuſ est une espèce plus primitive que *mendax*. La disposition des appendices supérieurs, la grande taille de la partie apicale des appendices inférieurs, les titillateurs soudés sur une petite portion de leur longueur seulement, en font foi.

HALESUS LIGONIFER MCL.

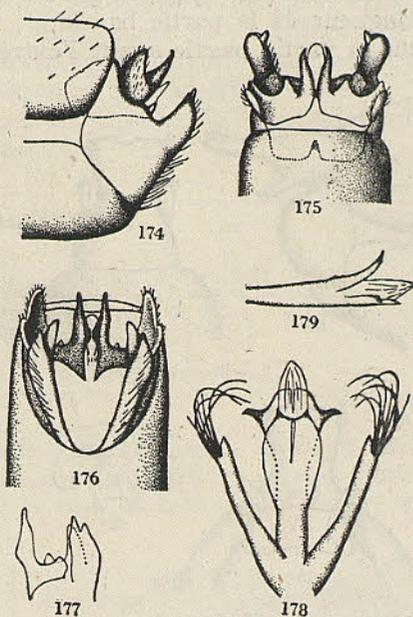
- Halesus ligonifer* 1876 MCLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 155, p. XVI, fig. 1-2.
Halesus ligonifer 1884 MCLACHLAN Mon. Rev. First. Add. Suppl., p. 12, pl. 1.
Halesus ligonifer 1892 MARTIN Revue d'Entom. 11, p. 23.
Halesus ligonifer 1907 ULMER Genera insectorum 60, p. 55.
Halesus productus 1918 NAVAS Broteria, Braga 16, p. 11-12, fig. 30.
Halesus ligonifer 1936 BERLAN et MOSELY Bull. Soc. Ent. France 105, p. 122.

Coloration générale du corps plus claire chez le ♂ que chez la ♀. Le dimorphisme sexuel de la forme de la tête est moins fort que chez les espèces précédentes. Dessus de la tête et antennes roux clair. Palpes

roux, assez foncés ; chez le ♂, ils sont longs et minces ; le deuxième article est subégale au troisième. Pronotum roux-clair, comme la tête. Pilosité argentée, très claire. Mésonotum et métanotum brun-roux. Pleures et pattes roux-clair. Abdomen brunâtre à la face supérieure, et roux, plus clair, à la face ventrale. Coloration des ailes antérieures : le fond est jaune-paille, très clair ; le centre de l'aile, les aires apicales et postcostales sont teintées de brun-roux, criblées de macules rondes, assez grosses qui s'anastomosent les unes les autres et donnent à cette partie de l'aile un aspect marbré ; les taches claires du thyridium et de l'anastomose sont peu nettes, mais très grandes et en communication avec la zone claire costale. Les proportions entre les zones claires et foncées sont très variables ; en général, les spécimens espagnols sont fortement marqués. Ailes postérieures blanchâtres, hyalines et faiblement jaunâtres à l'apex. Pilosité fine, assez dense et rousse. Nervures rousses. La nervulation est très voisine de celle de *hilaris* ; les différences sont les suivantes : aux ailes postérieures, les fourches apicales 1 et 2 débutent au même niveau et ont un parcours très bref avec la cellule discoïdale ; celle-ci débute avant le niveau du début des bifurcations médianes.

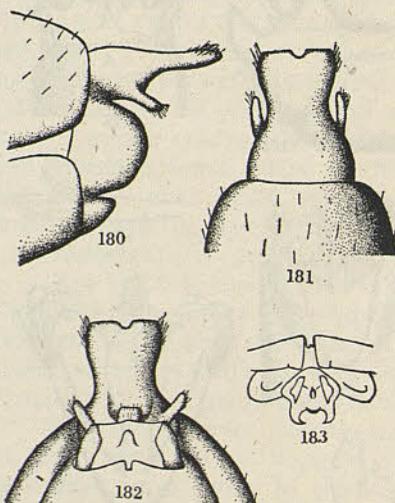
Génitalia ♂. — VIII^e segment dorsal sans tubercules. IX^e segment large latéralement, mais étroit ventralement. Cavité apicale

du X^e segment profonde, séparée en deux parties dans sa moitié antérieure seulement (fig. 175). Les appendices supérieurs sont moins grands que ceux de *hilaris* et ne portent pas de tubercules pyramidaux à la face interne. Leur forme rappelle beaucoup celle des appendices de *hilaris* mais elle est un peu plus découpée et plus particulière (fig. 175) ; le bord externe est plus fortement relevé et plus concave que chez *hilaris* ; il est largement visible latéralement (fig. 174), tandis que chez *hilaris* il n'apparaît que comme une mince bande ; les deux angles latéraux externes sont tous deux également proéminents ; l'angle interne antérieur est très obtus (fig. 175) et l'angle interne postérieur, aigu, se prolonge en une pointe plus longue que chez *hilaris* (fig. 175). Les appendices intermédiaires sont complètement



FIGURES 174-179 : Armature génitale ♂ de *H. ligonifer* MCL. — 174, vue de profil. — 175, vue de dessus. — 176, vue de face. — 177, titillateurs et pénis, vue de dessus. — 178, apex du pénis, vu de profil. — 179, app. intermédiaire et inférieur, vue depuis l'intérieur.

soudés au bords latéraux internes des appendices supérieurs (fig. 175) ; ils sont grands, assez minces, quoique plus épais que ceux de *hilaris* et émoussés à l'apex. Les protubérances annexes sont carrées et assez volumineuses. Plaque sous-anale assez petite, allongée et arrondie à l'apex (fig. 175). Appendices inférieurs bien développés et proéminents ; leur partie basale rappelle celle des appendices inférieurs de *melampus*, mais elle n'est pas concave et dirigée beaucoup plus verticalement (fig. 174) ; la partie apicale n'atteint que le quart de la longueur de la partie basale et, fait caractéristique, elle est insérée sur la partie basale avant l'extrémité de celle-ci. L'appareil pénial



FIGURES 180 - 183 : Armature génitale ♀ de *H. ligonifer* McL. — 180, vue de profil. — 181, vue de dessus. — 182, vue de face. — 183, appareil vaginal.

est très développé : le pénis a un apex très volumineux et composé de trois parties : une plaque supérieure chitinisée, ovale et portant à l'apex deux petites dents pointues, une partie médiane membraneuse sur laquelle débouche le canal éjaculateur, et une plaque inférieure, très fortement chitinisée, très large et portant latéralement deux appendices noirs dont la forme rappelle le profil d'une tête d'oiseau (fig. 178). Titillateurs très forts, portant, du côté externe, un peu en avant de l'apex, qui est pointu, une gerbe de six à huit longues épines noires recourbées.

Génitalia ♀. — La pièce tubulaire est de forme très caractéristique et ne mérite pas ce nom, car elle n'a pas la forme d'un tuyau. La partie dorsale est une grande plaque subrectangulaire, formée des

IX^{me} et X^{me} segments en partie égale ; les grands côtés latéraux sont concaves au milieu de leur longueur, tandis que le petit côté apical porte, en sa partie médiane une petite échancrure semi-circulaire (fig. 181) ; la partie ventrale n'est qu'une minuscule écaille quadrangulaire, insérée à la base de la partie dorsale (fig. 182). De cette manière l'anus ne s'ouvre pas à l'apex de la pièce tubulaire comme c'est le cas ordinairement, mais à la base de celle-ci ; le IX^{me} segment dorsal porte latéralement deux petits appendices allongés, deux fois plus longs que larges, dirigés vers le bas et analogues à ceux de *hilaris* (fig. 180). Pièces latérales du IX^{me} segment très petites et largement séparées (fig. 182). Écaille vulvaire minuscule ; comme chez toutes les espèces du groupe, le lobe médian est profondément enfoncé entre les lobes latéraux.

Envergure ♂♀ 26-36 mm.

Cette espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel dans la forme des ailes, mais le ♂ est légèrement plus grand que la ♀.

H. ligonifer a une aire de répartition géographique discontinue. Elle a été capturée dans les Vosges (X-XI ; McL), dans l'Indre (IX-X ; MARTIN) et dans le sud de la France (XI ; McL). Jamais signalée des Pyrénées, elle est commune dans la Sierra Guadarrama, d'où NAVAS l'a décrite sous le nom de *productus* ; San Rafael VII-VIII (BOLIVAR), Cercedilla IX-1933 (ESCALERA) et San Ildefonso VIII-1906. Remarquons que l'espèce est plus précoce en Espagne qu'en France.

H. ligonifer ne se place pas dans la lignée directe *hilaris-mortoni-laureatus*, mais elle occupe une position un peu à part. Toutefois, la forme du IX segment de la ♀ et la conformation de l'appareil pénial du ♂ sont typiques du groupe de *hilaris*.

HALESUS HILARIS McL.

- Halesus hilaris* 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 154, pl. XIV, fig. 1-6.
Halesus hilaris 1881 MEYER-DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 311.
Halesus hilaris 1882 HELLER Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien 86,
Halesus hilaris 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 114-115.
Halesus hilaris 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 9.
Halesus hilaris 1905 THIENEMAN Zeitschr. Ferd. Mus. Innsbrück 3.
Halesus hilaris 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.

Coloration du corps à peu près semblable chez les deux sexes. La forme de la tête présente le dimorphisme sexuel exposé dans la description du groupe. Dessus de la tête et tubercules jaune-roux.

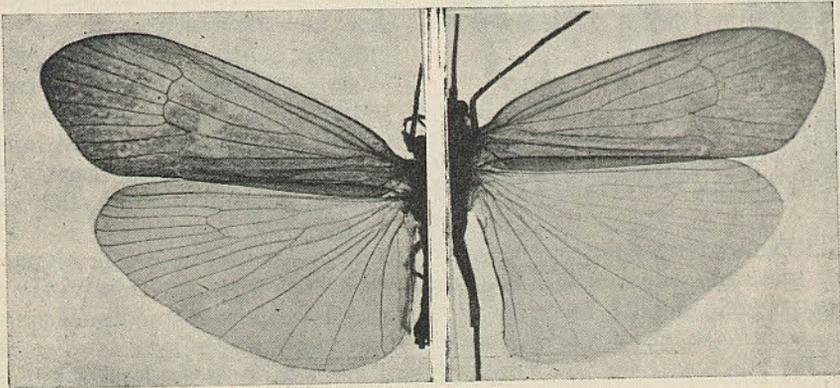
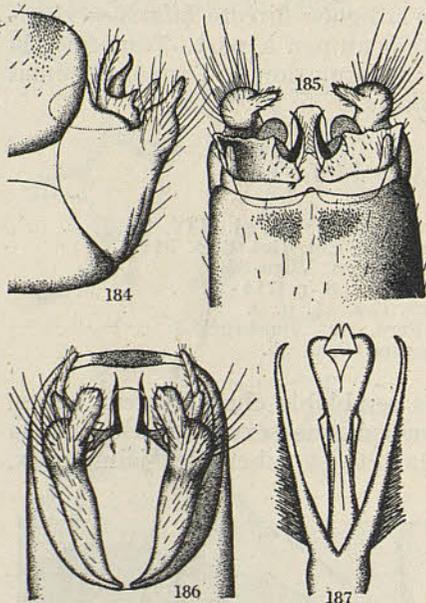


FIGURE 183 BIS : Ailes de *H. hilaris* McL. ♂ et ♀

Ocelles étroitement bordés de foncé. Premier article des antennes ordinairement jaune-roux, le reste de l'antenne est plus foncé et finement annelé de brun. Palpes bien développés et minces ; ils sont roux, très clairs de même que la face ; chez le ♂, le deuxième article est subégal au troisième.

Prothorax et ses tubercules jaune-roux, comme la tête. Mésonotum et métanotum brun-roux, avec une large ligne médiane plus claire. Pleures jaune-roux chez le ♂, brunâtres chez la ♀. Pattes roux-clair, avec les tarses brunâtres, plus foncés. Abdomen brun, légèrement pruinescent à la face dorsale, brun-roux à la face ventrale.

Ailes antérieures de coloration générale roux-jaune, assez claire. La coloration de fond est jaune-claire ; les aires foncées sont rousâtres et d'étendue très variable. L'aire costale, la base de l'aile, les



FIGURES 184 - 187 : Armature génitale ♂ de *H. hilaris* McL. — 184, vue de profil. — 185, vue de dessus. — 186, vue de face. — 187, pénis et titillateurs, vus de dessus.

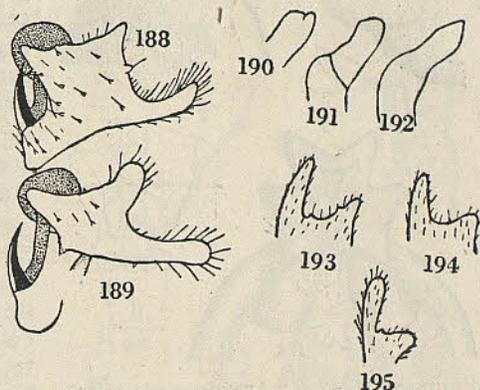
taches thyridiales et anastomosales, qui sont grandes, sont jaunes ; toute les aires apicales et postcostales sont criblées de macules claires et arrondies, en nombre très variable. La présence ou l'absence de ces macules donnent à l'aile un aspect très variable : lorsqu'elles sont absentes, l'aire apicale est complètement unie ; lorsqu'elles sont très développées, elles s'anastomosent et donnent à l'aile un aspect fortement marbré. Ailes postérieures blanchâtres, fortement irisées, légèrement jaunâtres à l'apex. Pilosité fine, assez dense, claire sur les taches jaunes et grises sur les taches rousâtres. Les ailes sont grandes et amples ; chez le ♂ elles sont larges et arrondies, de forme semblable à celle des espèces du groupe de *digitatus*. Celles de la ♀ sont beaucoup plus courtes et plus trapues, comme celles de *mandax* (fig. 183 bis).

Dans la nervulation, le seul caractère qui mérite d'être signalé est que, aux ailes postérieures, la cellule discoïdale est relativement courte ; elle débute après le niveau des bifurcations médianes.

Génitalia ♂. — VIII^e tergite avec deux zones symétriques de petits tubercules noirs. IX^e segment assez large latéralement, mais étroit ventralement. Cavité supérieure du X^e segment peu profonde et largement divisée en deux parties. Appendices supérieurs grands et de forme très variable. Ils peuvent être décrits comme suit : ils sont subrectangulaires, disposés horizontalement et tapissent le plancher de la cavité apicale (fig. 185) ; seul, leur bord externe est légèrement relevé verticalement et apparaît, vu de côté, comme une mince bande surmontant le bord du IX^e segment (fig. 194) ; l'angle externe antérieur est très proéminent et se prolonge verticalement

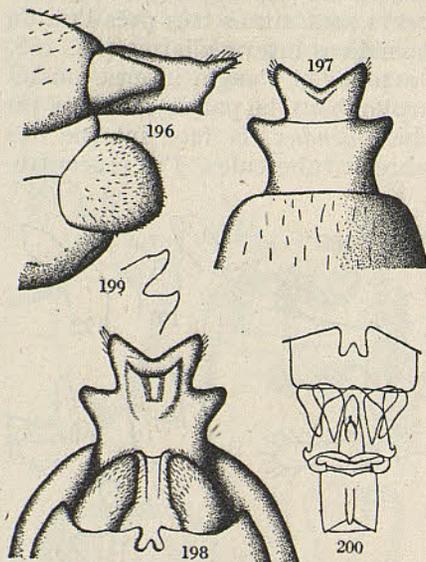
en une longue languette (fig. 184) ; l'angle externe postérieur est, lui aussi, proéminent, mais il ne se prolonge pas en une languette ; le bord externe de l'appendice a, de la sorte, un aspect fortement concave et il a, du reste, une forme très variable (fig. 193-195) ; les bords internes des deux appendices supérieurs sont situés très près l'un de l'autre et en connexion avec les appendices intermédiaires (fig. 188, 189) ; l'angle interne antérieur est arrondi et l'angle interne postérieur se prolonge en une pointe surplombant la partie médiane du X^{me} segment (fig. 185). Comme chez *mendax*, la face interne des appendices supérieurs porte de nombreux tubercules. J'ai rencontré, plusieurs fois, une intéressante variation dans la forme des appendices supérieurs: il semble que la portion médiane des appendices soit absente ou confondue avec la membrane formant la plancher de la cavité apicale ; alors, seules les parties internes et externes de l'appendice sont présentes (fig. 189). Appendices intermédiaires de taille moyenne, spiniformes ; ils sont insérés sur le bord interne des appendices supérieurs (fig. 185) ; ils sont fortement chitinisés, mais leur bord antérieur est prolongé par une mince bande membraneuse et transparente (fig. 185, 188). Protubérances annexes peu proéminentes et en forme de disque. Plaque sous-anale de taille moyenne. Appendices inférieurs grands et de forme caractéristique : la partie basale est dilatée à l'extrémité de façon presque sphérique (fig. 185, 186) ; la partie apicale s'insère à l'apex de la partie basale; celle-ci est grande, aplatie en lamelle, subrectangulaire, arrondie (parfois pointue) à l'apex (fig. 190, 192) ; le passage de la partie basale à la partie apicale ne se fait pas brusquement, comme chez les espèces précédentes, mais progressivement (fig. 185, 186). Pénis gros, fortement dilaté à l'apex, de forme caractéristique, mais difficilement descriptible (fig. 187). Titillateurs assez forts, très longs, spiniformes et légèrement recourbés à l'apex ; ils portent extérieurement sur toute leur longueur, une forte rangée d'épines émoussées, longues à la base du titillateur et décroissant progressivement jusqu'à être minuscules à l'apex de cet appendice (fig. 187).

Génitalia ♀. — Pièce tubulaire de forme très caractéristique, composée des deux derniers segments en proportions égales. Le IX^{me} segment est large à la base et s'élargit encore très fortement à l'apex



FIGURES 188 - 195 : Variations de quelques pièces génitales ♂ de *H. hilaris* McL. — 188 - 189, app. supérieurs, vus de dessus. — 190 - 192, app. inférieurs. — 193 - 195, app. supérieurs, vus de profil.

dont les angles latéraux sont prolongés par deux proéminences arrondies, courtes et très épaisses (fig. 197) ; le X^{me} segment est plus court et de forme identique au IX^{me} (fig. 197). La pièce tubulaire évoque



FIGURES 196 - 200 : Armature génitale ♀ de *H. hilaris* McL. — 196, vue de profil. — 197, vue de dessus. — 198, vue de dessous. — 199, variation de la forme de la pièce tubulaire. — 200, appareil vaginal.

la forme d'une étoile à six branches, dont deux lui serviraient d'attache au VIII^{me} segment. La partie ventrale du X^{me} segment est très petite et beaucoup plus courte que la partie dorsale ; de la sorte l'anus s'ouvre sous la plaque dorsale, avant l'apex de celle-ci. Pièces latérales du X^{me} segment très grosses et trapues, largement séparées par un sillon peu profond. Ecaille vulvaire bien développée ; les lobes latéraux sont convergents et le lobe central relativement grand.

Envergure ♂ 38-46 mm. ; ♀ 33-38 mm.

Cette grande et belle espèce ne se trouve que dans les Alpes centrales (Suisse et Tyrol). On la trouve de fin août au début de X, le long des petits ruisseaux et des torrents de montagne, de 1000 à 1900 m. d'alt. environ. Elle paraît assez répandue, sans être très abondante, et vole au

soleil, l'après-midi, en compagnie de *mendax*, qui fréquente les mêmes biotopes.

H. hilaris se place en tête de la lignée *hilaris-mortoni-laureatus* dont elle est l'espèce la plus primitive.

HALESUS MORTONI NAV.

Halesus mortoni 1907 NAVAS Boll. Soc. Aragon Cienc. Nat. VI, p. 194 - 200 fig. 1 - 3.
Halesus mortoni 1908 NAVAS Broteria 7, p. 69, pl. VI, fig. 3.

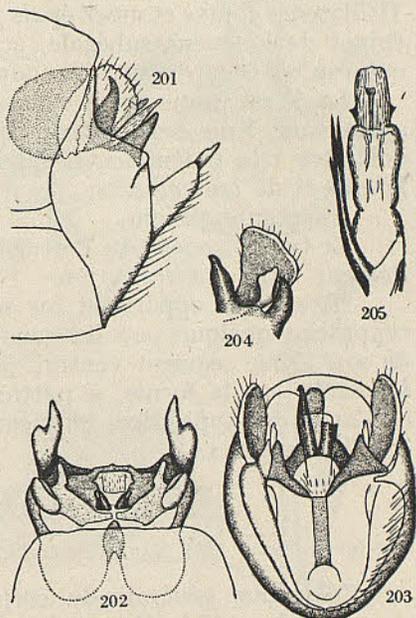
Cette espèce n'est connue que d'après le type, assez fortement mutilé, sur lequel sont faites cette description et ces figures.

Coloration générale rousse, très claire, présentant les variations suivantes : tête uniformément roux-clair, y compris les antennes. Palpes absents. Prothorax, ses tubercules, pleures, pattes (dont deux seulement sont présentes) et face inférieure de l'abdomen uniformément roux-clair. Mésonotum, métanotum et face dorsale de l'abdomen brun-roux, plus foncé.

Coloration des ailes antérieures voisine de celle de *ligonifer* mais plus claire ; une tache claire, de grandeur moyenne sur le thyridium et de nombreuses macules très petites et peu visibles dans l'aire costale. Nervures un peu plus foncées, bien visibles. Ailes postérieures blanchâtres, irisées et légèrement roussâtres à l'apex. La pilosité est très peu dense, étant probablement tombée. Ailes de forme identique à celle de *hilaris*, mais un peu plus allongées. Nervulation semblable à celle de *ligonifer* ; la seule différence est que, aux ailes postérieures, les fourches apicales 1 et 2 débutent au même niveau, alors que la fourche 1 débute parfois avant la fourche 2 chez *ligonifer*.

Génitalia ♂. — VIII^{me} segment sans tubercules. IX^{me} segment rappelant celui de *auricollis* : étroit latéralement et très mince ventralement. Cavité supérieure du X^{me} segment très profonde ; elle est largement séparée en deux parties par une cloison, épaissie à l'apex et s'avancant jusque hors de la cavité (fig. 202). Appendices supérieurs de forme extrêmement caractéristique. Si leur forme générale est la même que chez *hilaris* et *ligonifer*, on ne peut plus dire qu'elle est subrectangulaire, tant elle est tourmentée, les angles étant extrêmement proéminents et les côtés très concaves ; le bord externe est plus fortement relevé que chez *ligonifer*, mais il est sinueux et convexe (fig. 201) ; la partie horizontale de l'appendice est mince et de

forme très compliquée, difficilement descriptible (fig. 202) ; l'angle interne antérieur se prolonge par une longue bande tronquée à l'apex, et qui s'étend jusqu'entre la cloison médiane de la cavité apicale du X^{me} segment et les appendices intermédiaires ; les angles internes postérieurs sont situés latéralement et prolongés par une longue languette relevée (fig. 202, 203, 204) ; le côté interne des appendices supérieurs n'est pas soudé aux appendices intermédiaires. Ceux-ci sont grands, élancés et de forme très voisine de ceux de *ligonifer*, mais plus longs et plus minces (fig. 201, 203). Les protubérances annexes sont très proéminentes, coniques et larges à la base ; suivant l'angle sous lequel on les considère, on les voit presque aussi longues que les appendices intermédiaires (fig. 204). Plaque sous-anale grande, subrectan-



FIGURES 201 - 205 : Armature génitale ♂ de *H. mortoni* NAV. — 201, vue de profil. — 202, vue de dessus. — 204, vue de face. — 205, app. sup., app. intern. et protub. annexes, vus du côté interne. — 205, pénis et titillateurs, vus de dessus.

gulaire. Appendices inférieurs conformes au type du groupe et assez voisins de ceux de *ligonifer*; la partie apicale est insérée à l'apex de la partie basale; elle est triangulaire, pointue et atteint le tiers de la longueur de la partie basale (fig. 203). Pénis très gros, volumineux et membraneux; il est formé de trois parties allongées, à peu près ovales et soudées bout à bout; la partie médiane porte un large sillon à sa face supérieure; la partie apicale, dans laquelle débouche le canal éjaculateur, porte latéralement deux petites dents chitinisées (fig. 205). Titillateurs courts et assez épais; ils se terminent par deux très fortes épines de longueur subégale, accompagnée d'une troisième, latérale externe beaucoup petite (fig. 205).

La ♀ est inconnue. A cause de la grande profondeur de la cavité apicale du X^{me} segment du ♂, je pense que la pièce tubulaire doit être très proéminente, sans doute intermédiaire entre celle de *hilaris* et de *laureatus*.

Envergure 36 mm.

Le type provient du Portugal: San Fiel XII-1904. Il est actuellement dans ma collection.

H. mortoni appartient au sous-groupe de *hilaris*, quoiqu'il se rapproche quelque peu du sous-groupe de *auricollis* par l'étroitesse de son IX^{me} segment ventral. Je place cette espèce entre *hilaris* et *laureatus*, car la forme, si particulière, des appendices supérieurs et de l'apex des appendices inférieurs la situe presque exactement entre ces deux espèces.

HALESUS LAUREATUS NAV.

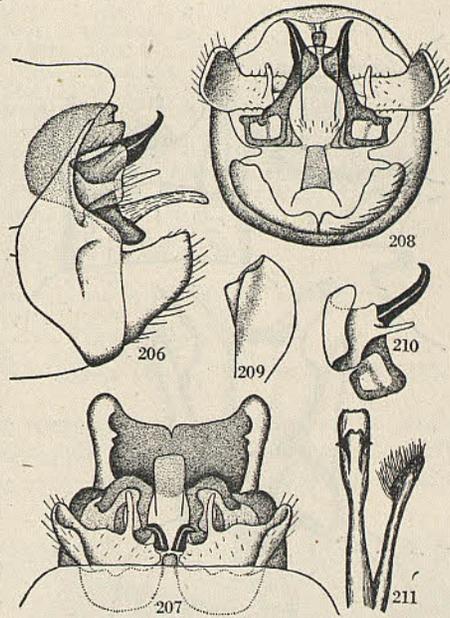
Halesus laureatus 1918 NAVAS Broteria, Braga 16, p. 12 - 13, fig. 31.

Coloration générale du corps rousse, identique chez les deux sexes. Couleur de la tête et du pronotum variant de jaune très clair à jaune-roux. Pilosité jaune-clair, très abondante. La dimorphisme sexuel de la forme de la tête est à peine perceptible. Antennes jaune-roux, uniformes. Palpes jaune-roux, très clairs et bien développés; chez le ♂, le deuxième article est légèrement plus court que le troisième.

Mésnotum et métanotum roux, assez foncés. Pleures et pattes jaune-roux, claires et uniformes. Abdomen brun-gris, assez clair, jaunâtre à la face ventrale. Le dimorphisme sexuel de la forme des ailes est presque nul: tout au plus, contrairement aux autres espèces du groupe, la ♀ a-t-elle les ailes un peu plus étroites et plus longues que le ♂. Les ailes antérieures sont de coloration jaune-pâle, presque complètement unie, à part une petite tache claire, indistincte sur le thyridium et quelques macules brunes, très petites, indistinctes, dans l'aire apicale, qui donnent à l'apex de l'aile un aspect finement marbré; une des principales caractéristiques de l'espèce est que la portion de la médiane et ses alentours comprise entre la bifurcation de $M_3 + 4$ et la base de la fourche apicale 3 est assez fortement teintée de brun-foncé, à l'instar de certaines espèces de *Stenophylax*, groupe

de *permistus*. Cette tache, d'intensité variable, est ordinairement très frappante. Les ailes postérieures sont blanchâtres, irisées et faiblement jaunâtres à l'apex. La pilosité des ailes antérieures est abondante et donne à l'aile un aspect soyeux et luisant. La nervulation est à peu près semblable à celle de *ligonifer*. Mais, aux ailes postérieures, toutes les nervures transversales de l'anastomose sont plus obliques ; il en résulte une plus grande longueur de l'anastomose et un plus long parcours commun des fourches apicales 1 et 2 avec la cellule discoïdale ; la fourche 1 débute avant la fourche 2.

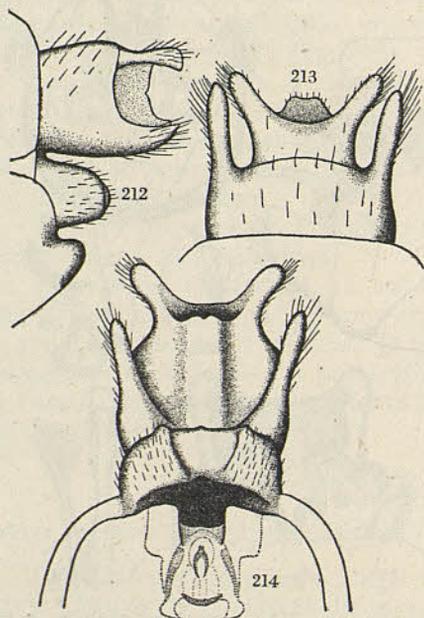
Génitalia ♂. — VIII^{me} segment sans tubercules. IX^{me} segment assez large latéralement et ventralement. Cavité du IX^{me} segment profonde et largement divisée en deux parties par une cloison qui s'avance hors de la cavité, jusque immédiatement derrière les appendices intermédiaires (fig. 207). Appendices supérieurs de forme très caractéristique, quoique moins découpés que ceux de *mortoni* (fig. 207) ; le bord latéral externe est relevé encore plus fortement que chez *mortoni* et, vu latéralement, il est de forme presque carrée ; les deux angles externes ne sont pas proéminents, le bord externe est concave ; l'angle interne antérieur est plus obtus que celui de *mortoni* et situé à côté de la cloison médiane de la cavité apicale (fig. 207) ; l'angle



FIGURES 206 - 211 : Armature génitale ♂ de *H. laureatus* NAV. — 206, vue de profil. — 207, vue de dessus. — 208, vue de face. — 209, app. inférieur, vu de face. — 210, app. supérieurs, app. interm. et protubérances annexes, vus du côté interne. — 211, pénis et titillateurs, vus de dessus.

interne postérieur apparaît comme une languette de forme simple et régulière, beaucoup plus longue que celle de *mortoni* (fig. 207). Les appendices intermédiaires sont de forme identique à ceux des autres espèces du groupe, mais nettement plus longs et plus élancés ; ils ne sont soudés aux appendices supérieurs que sur une courte distance (fig. 207). Protubérances annexes très larges et peu proéminentes. Plaque sous-anale très grande et subrectangulaire. Appendices inférieurs de forme assez différente de celle des autres espèces du groupe ; ils sont proéminents, courts, épais et concaves (fig. 206, 207) ; la partie apicale, si caractéristique chez le sous-groupe de *mendax*, est réduite, chez *laureatus*, à une simple proéminence légèrement aplatie

(fig. 209). Pénis assez épais, rétréci à sa partie subapicale, mais dilaté à l'apex qui porte à sa partie médiane deux petites dents divergentes (fig. 211). Titillateurs assez longs et fortement épaissis à l'apex qui porte sur sa face interne de nombreuses épines irrégulières et émoussées ; les épines sont longues à la base de l'épaississement et décroissent progressivement de taille, jusqu'à l'apex du titillateur ; celui-ci ressemble à une brosse à cheveux à long manche et à poils irréguliers (fig. 211).



FIGURES 212 - 214 : Armature génitale ♀ de *H. laureatus* NAV. — 212, vue de profil. — 213, vue de dessus. — 214, vue de dessous.

Génitalia ♀. — IXme segment très large ; les angles latéraux antérieurs sont très fortement prolongés par deux appendices parallèles, en forme de doigt, à peu près quatre fois plus longs que larges (fig. 213). Xme segment un peu moins large ; ses angles apicaux sont aussi prolongés par deux appendices identiques à ceux du IXme segment, mais un peu moins longs et plus divergents. La pièce tubulaire ressemble beaucoup à celle de *hilaris* mais les quatre prolongements sont beaucoup plus allongés (fig. 213). La partie ventrale médiane du Xme segment est convexe (en réalité plus que sur la fig. 214) et presque aussi longue que la partie dorsale ; l'anus s'ouvre donc à l'apex de la pièce tubulaire. Pièces latérales du IXme segment très petites et largement séparées par un sillon peu profond. Ouverture vaginale large ;

lobes latéraux de l'écaïlle vulvaire très gros ; le lobe central est presque nul, mais son support est en retrait sur le plan des lobes latéraux.

Envergure 38-46 mm.

Cette espèce ne présente qu'un dimorphisme sexuel très faible dans la forme des ailes et de la tête ; la ♀ est légèrement plus grande que le ♂ et a les ailes antérieures plus allongées.

H. laureatus a été décrite de l'Escorial par NAVAS. Le musée de Madrid possède de nombreux spécimens provenant de Cercedilla IX-33 (ÉSCALERA) et de San Rafael IX-34 (BOLIVAR). Ces trois localités sont situées dans la Sierra Guadarrama, au centre de l'Espagne ; *H. laureatus* semble y être commune.

Cette grande espèce est très intéressante, car elle est la plus

évoluée et la plus spécialisée du groupe. Ceci apparait nettement dans la forme des appendices supérieurs et inférieurs du ♂ et par les très longs prolongements de la pièce tubulaire de la ♀.

HALESUS AURICOLLIS PICT.

- Phryganea auricollis* 1834 PICTET Recherches, p. 141 - 142, pl. VIII, fig. 1.
Halesus braueri 1848 KOLENATI Gen. et Spec. Trich., p. 36.
Halesus nigricornis 1851 KOLENATI Genera et Sprc. 1, p. 70 nec Pictet.
Halesus nigricornis 1857 BRAUER Neuropt. Austriaca, p. 7, fig. 45 append.
Phryganea auricollis 1859 HAGEN Stett. Ent. Zeit. 20, p. 136 - 137.
Halesus braueri 1860 KOLENATI Wien. Ent. Monatschr. 4, p. 386 partim.
Halesus nigricornis 1867 McLACHLAN Stett. Ent. Zeit. 28, p. 54.
Halesus auricollis 1875 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 4, p. 393.
Halesus auricollis 1875 McLACHLAN Tijdskr. v. Entom. 18, p. 24.
Halesus auricollis 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 157 - 158, pl. XVII, fig. 1 - 7.
Halesus auricollis 1880 McLACHLAN Mil. Rev. First. Add. Suppl., p. 38.
Halesus auricollis 1881 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 311.
Halesus auricollis 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 116.
Halesus auricollis 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 9.
Halesus auricollis 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 66.
Halesus rubricollis 1908 NAVAS Brotéria 7, p. 69.
Halesus auricollis 1909 ULMER Süßwasser fauna 5, p. 160, fig. 255.
Halesus auricollis 1913 PONGRACZ Rovart. Lapok. 21, p. 144.
Halesus auricollis 1931 RACIECA Bull. Ent. Pologne 12, p. 24.
Halesus auricollis 1937 FISCHER Tijdskr. v. Entom. 77 p. 194.
Halesus auricollis 1939 MOSELY The Brit Caddis Flies, p. 97 - 98, fig. 171 - 176.

Comme McLACHLAN l'avait remarqué en son temps, la taille, la coloration et certains caractères de l'armature génitale de cette espèce sont très variables. Après avoir examiné un très grand nombre de spécimens, j'ai remarqué qu'il est possible de diviser l'espèce en quatre formes. Comme les aires de répartition géographique de ces formes ne sont pas identiques, peut-être pourrait-on les considérer comme des races géographiques distinctes. Bien entendu, il n'y a pas de limite exacte entre ces races et j'ai trouvé tous les intermédiaires possibles entre elles. Voici la description spécifique s'appliquant à l'espèce dans son ensemble :

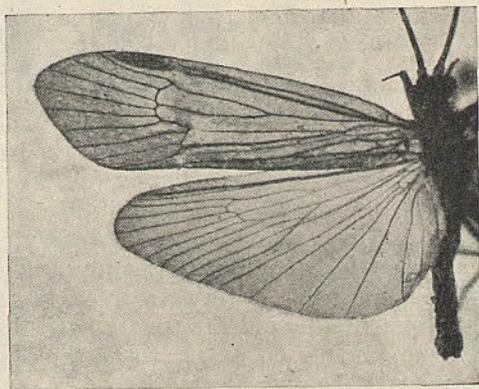
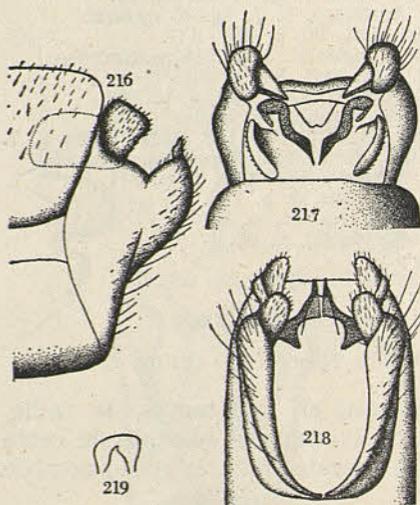


FIGURE 215: Ailes de *H. auricollis* PICT.

Coloration générale du corps foncée, brune à la face dorsale et plus claire à la face ventrale. Ailes très étroites et allongées, de forme régulière. L'aire anale des postérieures n'est pas proéminente, ni précédée par une échancrure sous-apicale. Il n'y a de dimorphisme sexuel ni dans la forme des ailes, ni dans la taille. Pilosité assez dense, de longueur moyenne.

Coloration des ailes antérieures des plus variable, jaune-roux, brune ou grisâtre, ordinairement assez foncée. Dessins identiques à ceux des autres espèces, du groupe, c'est-à-dire formés par des alternances de taches claires et de taches foncées ; taches de l'anastomose et du thyridium presque toujours très grandes. Ptérostigma toujours bien visible et plus foncé que le reste de l'aile. Ailes postérieures hyalines, irisées et légèrement grisâtres. Nervulation assez variable et sans particularité qui la distingue de celle des autres espèces du genre.



FIGURES 216 - 219 : Armature génitale ♂ de *H. auricollis* PICT. — 216, vue de profil. — 217, vue de dessus. — 218, vue de face. — 219, app. supérieurs et intermédiaires, vus de profil.

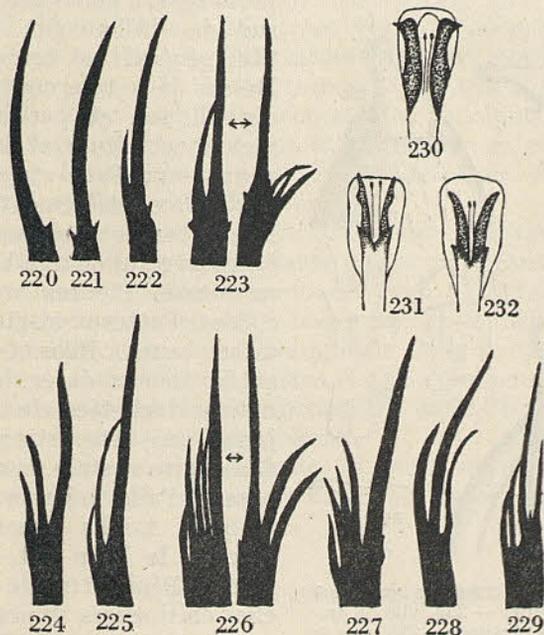
Genitalia ♂. — L'armature génitale du ♂ est de forme très stable, sauf les titillateurs qui, comme nous le verrons plus loin, varient de façon très étendue. VIII^{me} tergite sans tubercules. IX^{me} segment très étroit, surtout ventralement où il a la forme d'une bande très mince. Cavité supérieure du X^{me} segment très profonde. Appendices supérieurs assez petits et concaves ; ils ne tapissent pas la cavité apicale, ne sont pas en connection avec les appendices intermédiaires et apparaissent carrés, vus de profil (fig. 216). Appendices intermédiaires minces, triangulaires, larges à la base et émoussés à l'apex (fig. 218). Protubérances annexes planes. Plaque sous-anale allongée, trapézoïdale et légèrement déprimée à l'apex (fig. 217). Appendices inférieurs minces et longs ; la partie apicale, obtuse et peu proéminente, est arrondie à l'apex (fig. 218) ; elle n'est pas formée par un brusque aplatissement de la partie basale, mais par une torsion et un aplatissement progressifs. Pénis long et mince, avec l'apex membraneux, portant deux épaississements chitineux allongés (fig. 230, 232). Titillateurs également minces et longs, terminés par des épines en nombre et de forme extrêmement variables.

Genitalia ♀. — Pièce tubulaire très longue et très proéminente, mais étroite et pas aplatie comme celle des espèces précédentes. La partie supérieure est terminée par deux appendices en forme de doigt, obtus, assez larges et arrondis à l'apex (fig. 234, 235) ; la partie ventrale est plus courte et moins développée ; elle a la forme d'une languette arrondie, située sous la partie dorsale, qui abrite et surplombe, de la sorte, la cavité anale (fig. 233, 235). Pièces latérales du IX^{me} segment étroites et allongées (fig. 233, 235). Ecaille vulvaire très proémi-

nente, avec les lobes latéraux légèrement convergents et le lobe central petit, en retrait sur les lobes latéraux.

Envergure ♂♀ 22-36 mm.

Halesus auricollis est une espèce très caractéristique ; elle n'est pas très voisine des espèces précédentes et les caractères qui l'en distinguent, cités dans la description du groupe, sont suffisamment importants pour diviser celui-ci en deux sous-groupes.



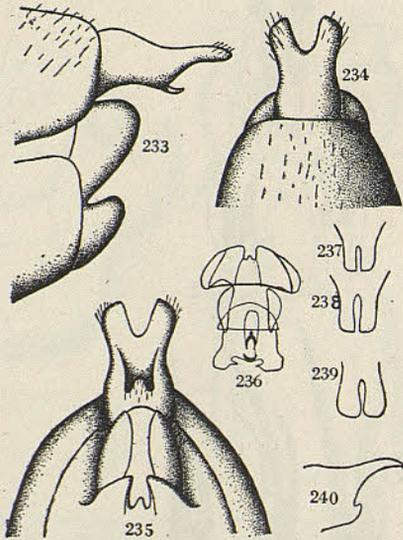
FIGURES 220 - 232 : Variations de la forme du pénis et des titillateurs de *H. auricollis* PICT. — 220 - 229, titillateurs. — 230 - 232, pénis.

La Phrygane à cou d'or est une espèce automnale abondante dans toutes les régions subalpines du centre et de l'ouest de l'Europe. Elle a été signalée sur tous les versants des Alpes, sauf dans les Alpes françaises, qu'elle habite probablement aussi. Elle a été capturée dans le sud et le centre de l'Allemagne (ULMER), en Hongrie (PONGRACZ), dans les Carpathes (DZIEDZIELEWICZ), dans les Vosges (MC LACHLAN) et en Belgique. McLACHLAN signale qu'elle est commune dans le nord de l'Angleterre et en Ecosse. NAVAS l'a signalée dans la Sierra Guadarrama (Espagne) sous le nom de *rubricollis*. En Suisse, cette espèce vole de mi-septembre au début de novembre; elle est commune dans les Alpes jusqu'à 1400 m. d'altitude, mais semble surtout affectionner les grands cours d'eau subalpins. Par exemple, toutes les années elle éclôt du Rhône par myriades et, de Brigüe au Bouveret, elle vole en nuages tourbillonnant en spirale, et pullule,

non seulement sur les rives du fleuve, mais dans tout le fond de la vallée, large de trois à six kilomètres.

Les races géographiques que l'on peu distinguer chez cette espèce ne se différencient que par la coloration et la forme des titillateurs. Les aires de répartition géographique exactes ne sont pas connues, je ne fais que les citer approximativement.

Première race. — Cette race, à facies relativement très stable, habite le Jura suisse et fréquente probablement aussi les montagnes



FIGURES 233 - 240 : Armature génitale ♀ de *H. auricolis* PICT. — 233, vue de profil. — 234, vue de dessus. — 235, vue de dessous. — 236, appareil vaginal. — 237-240, variations de la forme de la pièce tubulaire, vues de profil et de dessus.

prolongeant cette chaîne dans le sud de l'Allemagne. La coloration générale est brun-roux-clair. Dessus de la tête noir; tubercules céphaliques, et parfois toute la région occipitale et le bord des yeux, roux. Face et palpes roux. Prothorax entièrement roux-clair. Mésonotum et métanotum brun-foncé avec une large ligne médiane rousse. Pleures brunes, assez claires. Pattes roux-clair avec les tarsi bruns. Pilosité de la tête et du thorax dorée. Ailes antérieures tachetées de brun et de jaune, en proportion variable; dans l'aire costale, le centre et la base de l'aile, le jaune domine sur le brun, tandis que dans l'aire apicale, le brun est le plus répandu. Pénis armé de deux branches chitineuses minces et divergentes à l'apex. Titillateurs peu variables, terminés par une forte épine arquée parfois accompagnée d'une autre, plus petite et

plus mince (fig. 220-222); la base de ces deux épines porte souvent une ou deux petite dents coniques.

Deuxième race. — Cette race est la plus caractéristique, mais je n'en ai examiné que trois spécimens. Un de ceux-ci avait les ailes brunes, assez foncées, complètement unies, sans aucune tache claire, exactement semblables à celles de *rubricollis*. Les deux autres spécimens avaient les ailes également brunes, mais portaient deux grosses taches claires sur l'anastomose et le thyridium. Coloration générale du corps, pénis et titillateurs identiques à ceux de la race précédente. Les trois exemplaires proviennent de Silésie.

Troisième race. — C'est la plus variable et la moins caractéristique. Dessus de la tête noir. Tubercules céphaliques variant de brun à roux. Prothorax brun ou noir. Mésonotum et métanotum noirs ou brun-foncé. Pleures brunes ou rousses. Tibias et fémurs brun-roux;

tarses brun-foncé. La coloration des ailes antérieures rappelle celle de la race jurassienne, mais elle est composée de gris sombre et de gris clair, sans couleur jaune. Les mouchetures et les dessins sont de même genre que ceux des autres espèces du groupe et en proportions très variables ; certains petits spécimens sont très clairs. Pénis pourvu à l'apex de deux lames chitineuses arrondies à l'extrémité et terminées latéralement par deux pointes aiguës. Titillateurs armés de trois à cinq épines de forme, de dimension et de position très variables (fig. 223, 229) ; l'épine interne est la plus longue, les autres sont de longueur décroissante. Ces épines varient énormément et sans ordre ; les deux titillateurs d'un même spécimen pouvant être asymétriques (fig. 223, 226). Cette race est celle que l'on rencontre si abondamment le longs de tous les cours d'eau subalpins ; on la trouve aussi en montagne, de 1000 à 1400 m. d'altitude, en compagnie de la race suivante. La troisième race est probablement répandue dans tout le centre et l'ouest de l'Europe.

Quatrième race. — On pourrait considérer cette race comme une variation, très foncée, de la précédente. Corps entièrement noir, pleures grises, très foncées ; pattes brun-foncé, avec les tarses noirs. Ailes antérieures gris-foncé avec deux larges taches blanches sur le thyridium et sur l'anastomose ; l'aire apicale et le centre de l'aile sont parsemées de macules claires, petites et peu nombreuses ; l'aile apparaît de la sorte très foncée et relativement unie. Pénis et titillateurs identiques à ceux de la race précédente.

On trouve cette race en altitude, aux environs de 1000 à 1400 m. et parfois en plaine, en compagnie de la race précédente mais jamais communément.

HALESUS ANTENNATUS McL.

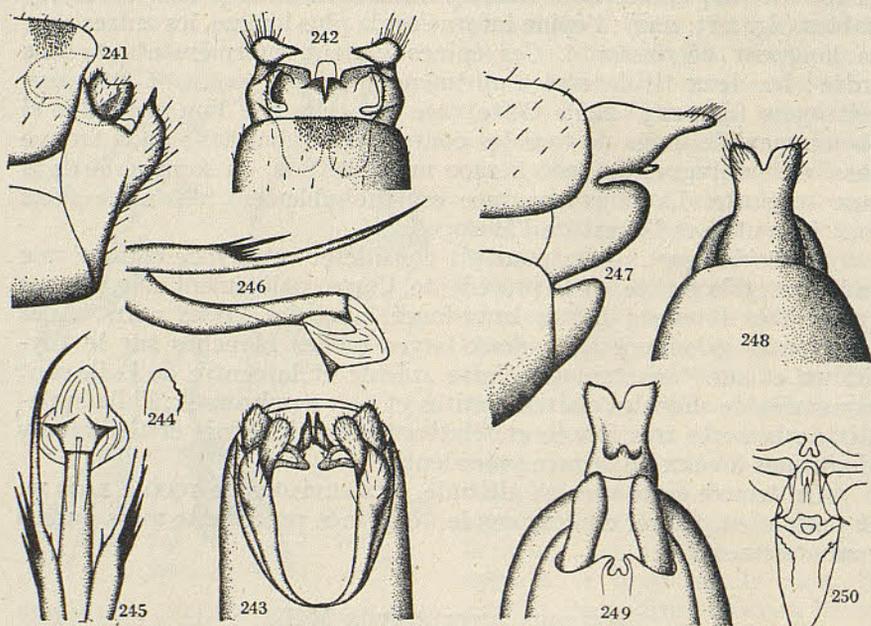
- Halesus antennatus* 1874 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 153.
Halesus antennatus 1881 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 310.
Halesus antennatus 1897 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 9, p. 436 - 438. fig. 7.
Halesus antennatus 1903 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 8.
Halesus antennatus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.

Dessus de la tête jaune-roux clair, avec une grande tache brune, en forme de V dont le sommet coïncide avec l'ocelle antérieur, et l'extrémité des deux branches avec les ocelles postérieures. Tubercules céphaliques clairs. Antennes noires ou brun-foncé, mais le premier article, jaune-ocre, est recouvert d'une pilosité dorée. Palpes ocre-roux, très longs et minces ; chez le ♂, le 2^{me} article est plus court que le troisième.

Prothorax ocre-roux, très clair. Mésonotum et métanotum brun-ocre, assez foncés, avec une large ligne médiane claire. Pleures et pattes ocre-roux clair ; seule l'extrémité des tarses est brun-foncé.

Ailes antérieures jaune-doré, de coloration très caractéristique. Elles sont jaune-pâle et ocre-brun intense ; les zones jaune-pâle sont à la base de l'aile, dans l'aire costale, sur le thyridium et à l'anas-

tomose ; de fines lignes jaunes bordent la partie médiane des nervures apicales. Ailes postérieures légèrement grisâtres, jaune-gris à l'apex. Pilosité rare et courte, foncée, donnant à l'aile une vague teinte grise. Nervures jaune-brun, assez foncées et bien visibles. Nervulation identique à celle de *auricollis*. Les ailes sont très grandes et de forme identique à celle de *auricollis*, quoique un peu plus larges. Abdomen roux, comme le thorax, un peu plus clair à la face ventrale.



FIGURES 241 - 246 : Armature génitale ♂ de *H. antennatus* McL. — 241, vue de profil. — 242, vue de dessus. — 243, vue de face. — 244, app. supérieur, vu de l'arrière. — 245, pénis et titillateurs, vus de dessus. — 246, id., vus de profil.

FIGURES 247 - 250 : Armature génitale ♀ de *H. antennatus* McL. — 247, vue de profil. — 248, vue de dessus. — 249, vue de dessous. — 250, appareil vaginal.

Génitalia ♂. — VIII^{me} tergite avec quelques tubercules. IX^{me} segment très étroit, surtout ventralement, où il n'est constitué que par une bande mince (fig. 241). Cavité supérieure du X^{me} segment très profonde. Appendices supérieurs de taille moyenne, très concaves ; le bord apical est largement échancré (fig. 241) et le bord latéral denté (fig. 244). Appendices intermédiaires petits, triangulaires et aplatis. Protubérances annexes peu proéminentes. Plaque sous-anale subrectangulaire, arrondie à l'apex. Appendices inférieurs très semblables à ceux de *auricollis*, mais la partie apicale est plus développée et plus proéminente ; elle est régulièrement arrondie à l'apex (fig. 243), et non irrégulière comme le figure Ris. Pénis très long et fort ; il est épaissi et membraneux à l'apex qui porte deux

dents triangulaires aigües (fig. 245). Titillateurs très longs et minces, de forme voisine de ceux de *auricollis*, mais la première épine apicale est beaucoup plus longue (fig. 246).

Génitalia ♀. — Pièce tubulaire très longue et proéminente ; à l'apex, elle est largement divisée en deux lobes par une échancrure triangulaire ; ces deux lobes sont plus développés que ceux de *auricollis* et de forme différente (fig. 248-249). Partie ventrale arrondie et en forme de languette, comme chez *auricollis* (fig. 249). Pièces latérales du IX^{me} segment très étroites, allongées, séparées par une légère dépression. Écaille vulvaire à lobe central petit, en retrait sur les lobes latéraux qui sont fortement convergents (fig. 249).

Envergure ♂ : 40 — 42 mm. ; ♀ 42-46 mm.

Le seul dimorphisme sexuel que présente cette espèce se manifeste dans la taille : la ♀ est un peu plus grande que le ♂.

Cette espèce est extrêmement voisine de *auricollis* par tous ses caractères génitaux, mais elle en est très différente par la taille et la coloration. RIS la plaçait, à tort, après *hilaris* dont elle a le faciès. *H. antennatus* n'a été capturé jusqu'ici que dans l'extrême sud du Tessin (Suisse italienne) : Mendrisio, Copolago, Genestrio, très tard en automne (X - XI). Mais il est probable qu'elle habite toute la région insubrienne.

HALESUS CORSICUS RIS

Halesus sp. ? 1884 McLACHLAN Mon. Rev. Syn. First. Add. Suppl., p. 12.

Halesus corsicus 1897 RIS Mitt, Schweiz. Ent. Ges. 9, p. 438 - 440 fig. 8.

Halesus corsicus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 55.

Halesus corsicus 1932 MOSELY Eos, 8, p. 178.

Halesus corsicus 1936 BERLAN et MOSELY Bull. Soc. Ent. France 105, p. 122.

Cette description et les figures 254-256 ont été effectuées sur une unique ♀, de la collection ESBEN-PETERSEN. La description des pièces génitales ♂ et les figures 252 et 253 sont copiées de RIS.

Dessus de la tête roux-foncé, uniforme ; antennes rousses, pas annelées ; faces et palpes ocres. Pronotum roux-foncé avec une abondante pilosité dorée ; mésonotum et métanotum brun-foncé, avec une large ligne médiane pruinescente ; pleures brunâtres ; pattes rousses, de coloration uniforme. Abdomen brun, assez foncé, roussâtre à la face ventrale. Il est probable que la coloration du corps est en général plus claire qu'indiqué ci-dessus, car la ♀ décrite est assez foncée.

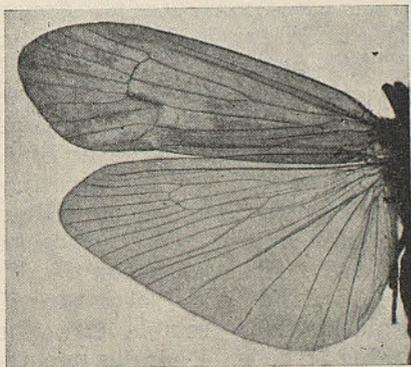
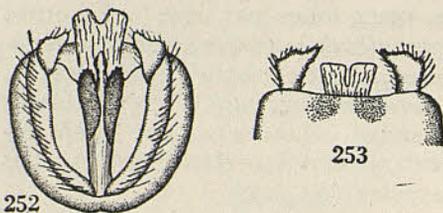


FIGURE 251 : Ailes de *H. corsicus* RIS.

Ailes grandes et très larges, de forme très voisine de celles de *antennatus*. Pilosité abondante et bien visible ; nervures rousses. Coloration des ailes antérieures : couleur de fond jaune, assez pâle ; les des-



FIGURES 251 - 253 : Armature génitale ♂ de *H. corsicus* Ris. — 251, vue de face. — 252, vue de dessus (d'après Ris).

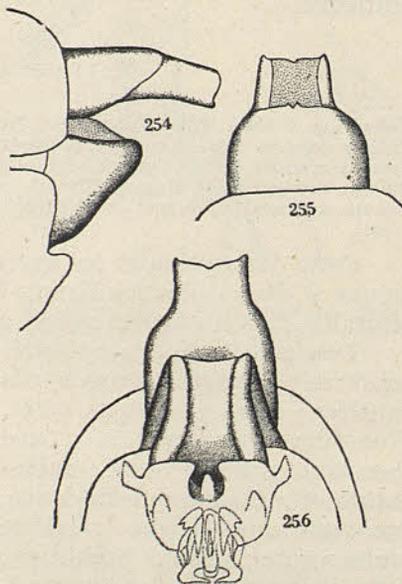
sins sont gris-brun, également assez pâles ; l'aire costale et le centre de l'aile sont jaunes, uniformes. Les taches thyridiales et anastomosales sont très grandes et bien visibles ; il y a également une grande tache pâle dans les cellules apicales VII et VIII ; les aires apicales et postcostales sont brunes et mouchetées de macules claires, petites et rondes ; les cellules apicales V et VI sont

bordées de clair vers le milieu de leur longueur, comme chez *antennatus*.

Ailes postérieures blanchâtres, à peine jaunâtres à l'apex. Nervulation des ailes antérieures assez voisine de celle de *antennatus*. R2 est passablement courbé à la base, mais moins que chez *antennatus*. Les transversales 3 et 6 de l'anastomose sont très courtes, et donnent à cet ensemble de nervures un aspect presque rectiligne (fig. 251) ; les alentours de la transversale 7 sont vaguement teintés de brun, comme chez *laureatus*. Nervulation des ailes postérieures identique à celle de *antennatus*.

Génitalia ♂. — VIII^{me} tergite avec deux zones de tubercules noirs. Appendices supérieurs et intermédiaires non décrits. Appendices inférieurs de forme très semblable à ceux de *antennatus*, mais la partie apicale est moins brusquement aplatie et moins large. Plaque sous-anale grande, large et bifide (fig. 252-253). Pénis assez gros, armé à sa partie subapicale de deux gros appendices dentés et obtus (fig. 252). Titillateurs non décrits.

Génitalia ♀. — L'armature génitale de la ♀ semble être plus voisine de celle de *uncatus* que de celle de *antennatus*. Pièce tubulaire grande, très proéminente et aplatie ; IX^{me} segment large et subrectangulaire ; l'angle postérieur est arrondi et le milieu du bord dorsal



FIGURES 254 - 256 : Armature génitale ♀ de *H. corsicus* Ris. — 254, vue de profil. — 255, vue de dessus. — 256, vue de dessous.

est prolongé par deux petites pointes triangulaires (fig. 255). Le X^{me} segment est de forme identique à celui de *uncatus* ; les bords apicaux supérieurs et inférieurs sont droits et faiblement échancrés au milieu (figs. 255-256). Pièces latérales du IX^{me} segment très longues, étroites et largement séparées, comme chez *antennatus*. Ecaille vulvaire à lobes latéraux obtus et très larges ; le lobe central est petit, ogival et en retrait sur les lobes latéraux (fig. 256).

Envergure ♂ : 48 mm. ; ♀ 42-43 mm.

Cette espèce n'a été capturée qu'en Corse et en quelques spécimens seulement : le couple typique, décrit par RIS et déposé dans la collection de McLACHLAN, et deux ♀ qui se trouvent dans la collection de ESBEN-PETERSEN.

Il me m'est pas possible de donner une position certaine à cette espèce tant que je ne connaîtrai pas le ♂. Quoique la forme de la pièce tubulaire de la ♀ soit très semblable à celle de *uncatus*, je place provisoirement *corsicus* après *antennatus*, à cause de la forme des pièces latérales du IX^{me} segment et de sa coloration.

Groupe de *melampus*

Ce groupe ne contient que trois espèces ; il est caractéristique et très différent des deux groupes précédents. Deux des espèces sont très voisines, tandis que la troisième, *melampus*, est assez différente et constitue même une des espèces les plus remarquables de tout le genre. Le groupe de *melampus* a une aire de répartition géographique discontinue et relativement restreinte ; les espèces habitent le centre et le nord-ouest de l'Europe. Quoiqu'il cohabite avec le groupe de *mendax*, le groupe de *melampus* a certainement une autre origine et il ne pourrait être question de les réunir.

Les principales caractéristiques du groupe sont les suivantes : Dimorphisme sexuel nul chez les deux premières espèces. Chez *melampus*, il est assez net et semblable à celui de *mendax*. Coloration du corps brun-foncé ou noire. Palpes du ♂ assez épais ; ceux de la ♀ sont plus minces. Nervulation sans particularité notable qui la distingue de celle des autres groupes, sinon que, aux ailes antérieures, R₂ n'est jamais fortement courbé après l'anastomose et que, aux ailes postérieures, l'anastomose est très oblique.

Les génitalia, au contraire, sont très différentes de celles du groupe précédents. Cavité supérieure du X^{me} segment du ♂ toujours très peu profonde. Appendices supérieurs petits et peu concaves. Appendices intermédiaires moyens et triangulaires. Plaque sous-anale large et très caractéristique chez deux des espèces (fig. 259, 268). Appendices inférieurs très gros, très massifs, très proéminents et très concaves. Pénis de forme simple ; titillateurs de forme variable, spiniformes ou pectinés. Pièce tubulaire de la ♀ simple et très courte. Pièces latérales du IX^{me} segment petites.

Le groupe de *melampus* se compose de trois espèces. Deux de celles-ci sont très voisines, et, à part un caractère important des appendices inférieurs, elles ne se différencient que par de petits détails. *Melampus* en est peu voisine et se trouve très isolée. Il n'y a pas d'espèces qui se rapprochent du groupe de *melampus* et qui appartiennent à d'autres genres. A cause du peu d'étendue de l'aire de répartition des espèces, il serait douteux que l'on découvre sur d'autres continents des formes voisines de ce groupe. Mais il faut considérer que la faune du sud-ouest de l'Europe est encore très peu connue et que l'on y découvrira peut-être un jour des espèces qui nous éclaireront sur les affinités du groupe de *melampus*. C'est de *mucoerus* que l'espèce décrite du Caucase par MARTYNOV, se rapproche le plus. (voir p. 3-10)

HALESUS MUCOREUS HAG.

- ? *Phryganea puncticollis* 1834 PICTET Recherches, p. 145, pl. 11, fig. 6.
Phryganea puncticollis 1861 HAGEN Stett. Ent. Zeit., p. 115 - 116.
Phryganea mucorea 1868 (IMHOFF in litt.) HAGEN Stett. Ent. Zeit., p. 115 - 116.
Halesus guttatipennis 1865 McLACHLAN Trich. Brit., p. 66, pl. 1, fig. 2, pl. 11, fig. 10.
Halesus helveticus 1875 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 4, p. 393.
Halesus mucoreus 1876 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 161 - 162, pl. 17, fig. 1 - 7.
Halesus guttatipennis 1880 McLACHLAN Mon. Rev. Syn. Suppl. Part. II, p. 39.
Halesus guttatipennis 1881 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 312.
Halesus guttatipennis 1888 SELYS Bull. Soc. Ent. Belg. 32, p. 98 - 100.
Halesus guttatipennis 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 116.
Halesus guttatipennis 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 56.
Halesus guttatipennis 1933 MOSELY The British Caddis - Flies, p. 98 - 100, fig. 177 - 180.

Tête entièrement noire, y compris les tubercules céphaliques et les antennes ; palpes variant de brun-foncé à noir ; chez le ♂, ils sont très épais ; le troisième article est un peu plus long que le deuxième ; chez la ♀ ils sont plus minces et plus clairs.

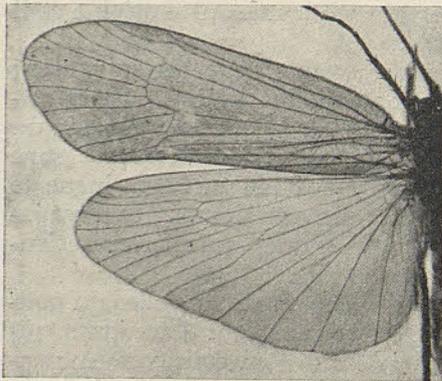


FIGURE 256 BIS : Ailes de *H. mucoreus* HAG.

Prothorax brun-foncé, avec les tubercules noirs. Pilosité de la tête et du thorax noire, entremêlée de poils dorés. Mésonotum et métanotum noirs, avec parfois, chez la ♀, une petite tache rousse, à la pointe du scutellum. Pleures noires. Pattes de coloration variable ; le fémur est ordinairement foncé, le tibia et les premiers articles des tarses roux, tandis que l'extrémité des tarses est brune. Abdomen noir.

Ailes antérieures de coloration générale brun-foncé, très variable (fig. 256 bis). Le fond est brun, mais la base de l'aile, l'aire costale et l'anastomose sont jaunegrises, pâle ; le centre de l'aile et l'aire apicale sont parsemées de petites

taches claires et rondes. Les proportions entre les zones claires et les zones foncées sont très variables, mais la ♀ est, en général, plus claire que le ♂. Parfois l'aile est uniformément brune et sans tache, parfois seules les cellules apicales sont foncées. Ailes postérieures blanchâtres, hyalines, avec l'apex brunâtre. La pilosité des ailes antérieures est assez longue, mais pas très dense. Comme chez *mendax*, elle tombe avec l'âge ; les exemplaires capturés dans l'arrière saison sont jaunes, très clairs. La nervulation ne présente aucun caractère spécifique particulier.

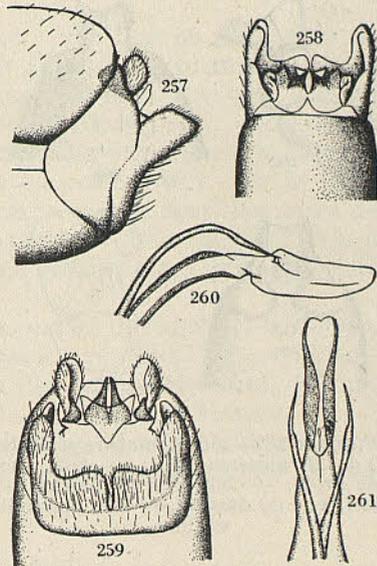
Génitalia ♂. — VIII^{me} tergite sans tubercules noirs. IX^{me} segment large latéralement et ventralement. Cavité supérieure du X^{me} segment peu profonde. Appendices supérieurs petits, concaves, verticaux, assez faiblement unis aux appendices intermédiaires. Ceux-ci sont triangulaires et plutôt petits. Protubérances annexes coniques et très proéminentes (fig. 259). Plaque sous-anale de forme très caractéristique : elle est courte, très large et s'évase à l'apex dont le bord apical est concave (fig. 259). Cette plaque, flanquée latéralement des deux protubérances annexes, forme une sorte de cloison horizontale séparant fortement la cavité apicale en deux parties (fig. 259). Appendices inférieurs gros et massifs, légèrement concaves, mais moins grands et moins proéminents que ceux de *melampus*.

Ventralement, ils sont très larges et visiblement soudés au IX^{me} segment (fig. 259). Pénis de forme caractéristique, mais difficilement descriptible ; il semble porter de nombreux plis longitudinaux internes (fig. 260). Titillateurs spiniformes, très grêles et pointus, légèrement épaissis à la partie subapicale.

Génitalia ♀ — Pièce tubulaire assez développée ; le bord apical supérieur est échancré et le bord latéral est convexe (fig. 263). Ventralement, la pièce tubulaire est largement ouverte, la partie ventrale est réduite à une simple écaille rectangulaire, petite et isolée du reste de la pièce tubulaire (fig. 264). Pièces latérales du IX^{me} segment arrondies et peu proéminentes. Écaille vulvaire à lobe central petit.

Envergure ♂♀ 26-32 mm.

Cette espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel dans la taille et dans la coloration. *H. mucoreus* est une espèce caractéristique qui n'a de parenté étroite qu'avec l'espèce suivante.

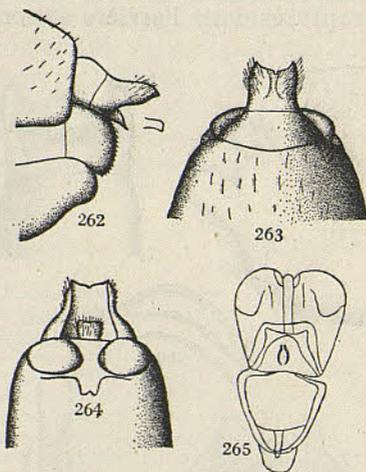


FIGURES 257-261 : Armature génitale ♂ de *H. mucoreus* HAG. — 257, vue de profil. — 258, vue de dessus. — 259, vue de face. — 260-261, pénis et titillateurs, vus de profil et de dessus.

Cette espèce n'a été signalée qu'en plaine. Elle a été capturée en Angleterre et en Écosse, où elle ne paraît pas rare, en Belgique et en Suisse, où elle est commune sur tout le Plateau mais fréquente aussi le Jura jusqu'à 900 m. d'altitude. C'est une des espèces les plus tardives : elle vole dès le début de septembre jusqu'en décembre.

MOSELY dit qu'en Angleterre, elle a été capturée encore au mois de février.

Dans les Alpes, j'ai trouvé *H. mucoreus* à plusieurs reprises, mais toujours dans la même localité : torrent près du lac de Tanay, 1450 m. d'alt. (Bas Valais). En juillet, les larves y sont si nombreuses qu'elles tapissent véritablement le lit du torrent. En automne, les imagos sont tout aussi abondants et j'en en ai capturés à plusieurs reprises en septembre et en octobre, malgré une température très basse et un fort brouillard. Ces spécimens de montagne sont si différents des spécimens de plaine, que je n'hésite pas à en faire une variété nouvelle. Beaucoup d'espèces de LIMNOPHILIDES ont une coloration très variable, aussi plusieurs auteurs ont-ils décrit un certain nombre de variétés, ne se



FIGURES 262 - 265: Armature génitale ♀ de *H. mucoreus* HAG. — 262, vue de profil. — 263, vue de dessus. — 264, vue de dessous. — 265, appareil vaginal.

distinguant de la forme typique que par des caractères chromatiques. Mais il est probable qu'un grand nombre de ces variétés devront être supprimées à cause de la grande variabilité de la coloration. Néanmoins, dans le cas présent, je pense que c'est avec raison que l'on peut séparer la forme de montagne de la forme de plaine à cause de la constance presque absolue des différences.

HALESUS MUCOREUS ALPINUS VAR. NOV.

Cette variété ne se distingue de la forme typique que par la taille et des caractères de coloration. Sur un nombre d'environ 50 spécimens que j'ai examinés, le second caractère était absolument constant et 1 ou 2 spécimens seulement présentaient une faible variation de taille.

Corps entièrement noir, sans partie rousse. Ce caractère est très frappant, car le corps de la forme typique est brun foncé et présente de nombreuses zones rousses. Ailes d'apparence très claire avec le fond, non pas brun, mais gris. Les macules claires sont beaucoup plus grosses que celles de la forme de plaine; elles sont très nombreuses et s'anastomosent toutes; lorsqu'une de ces macules est à cheval sur une nervure

celle-ci est décolorée à cet endroit, ce qui ne se produit pas chez la forme typique.

Envergure 18-23 mm. (f. typ. 26-32 mm.)

Holotype ♂, allotype ♀ et paratypes dans ma collection.

Les deux formes sont si différentes que, placées côte à côte, on les prendrait facilement pour deux espèces distinctes.

La synonymie de *H. mucoreus* est très embrouillée, MCLACHLAN ayant plusieurs fois changé d'avis à ce sujet.

Phr. puncticollis PICT. est une espèce que l'on ne peut tirer au clair ; le spécimen envoyé par PICTET à HAGEN ne correspond pas à la description originale et MCLACHLAN ne peut admettre qu'il soit un vrai *puncticollis*. En 1861, HAGEN, sous le nom *puncticollis*, décrit l'exemplaire envoyé par PICTET et quelques spécimens communiqués par IMHOFF sous le nom de *mucoreus* (*nomen in litt.*). Par la suite MCLACHLAN et MEYER-DÜR ont redécrit l'espèce sous les noms de *guttatipennis* et *helveticus*. Après avoir plusieurs fois changé d'avis à ce sujet, MCLACHLAN a adopté le terme *guttatipennis* qui a subsisté jusqu'à aujourd'hui.

En 1861, HAGEN a validé le *nomen nudum* de IMHOFF : *mucoreus*. A défaut de *puncticollis*, c'est ce terme qui s'applique à l'espèce; *guttatipennis* et *helveticus*, ayant été décrits à des dates ultérieures, devront disparaître et l'espèce porter le nom de *H. mucoreus* HAGEN.

J'ai exposé ce cas à M. F. HEMMING, président de la commission de nomenclature zoologique, qui a bien voulu me confirmer la justesse de ma conclusion.

HALESUS NEPOS MCL.

Halesus guttatipennis 1874 STEIN Stett. Ent. Zeit., p. 246 nec MCLACHLAN 1865.

Halesus guttatipennis 1876 MCLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 162 - 163, pl. XVII. fig. 1 - 7 nec MCLACHLAN 1865.

Halesus nepos 1880 MCLACHLAN Mon. Rev. Syn. Suppl. Part. II, p. 40.

Halesus nepos 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 116.

Halesus nepos 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 56.

Halesus nepos 1909 ULMER Süßwasserfauna 5, p. 261, fig. 257.

Halesus nepos 1913 LE ROI Ber. Ver. Bot. Zool. Ver. Rhein. Westf. p. 14 - 44.

Halesus nepos 1913 PONGRACZ Rovart. Lapok 21, p. 44.

Halesus nepos 1920 DZIEDZIELEWICZ Spraw. Kom. Fizjogr. Afi. Krak. p. 9.

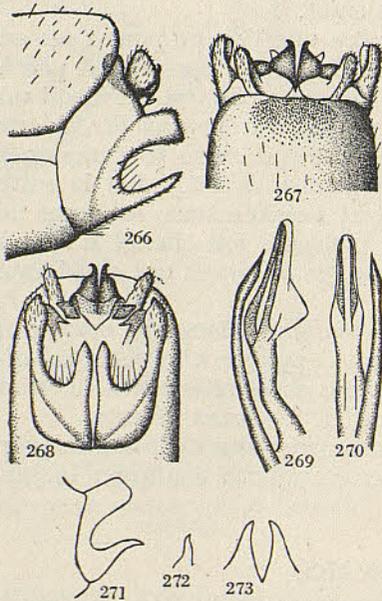
Halesus nepos 1933 RACIECKA Polskie Pismo Entom. 12, p. 24.

Halesus nepos 1936 MAYER Bratislava 10, p. 188.

Coloration de la tête entièrement noire, y compris les tubercules céphaliques et les antennes. Chez le ♂, les palpes maxillaires sont assez épais et noirs ; le deuxième article est de longueur égale au troisième ; chez la ♀, les palpes sont brun-foncé.

Thorax entièrement noir, sur toutes les faces. Pilosité céphalique et thoracique noire et argentée. Coloration des pattes : chez le ♂, le fémur est brun-foncé, sauf à l'apex où il est roux ; le tibia et le premier article des tarsi sont roux ; les tarsi sont bruns, de plus en plus foncés lorsqu'on s'approche de l'apex. Chez la ♀ les pattes sont plus claires, seuls les deux derniers articles des tarsi sont foncés.

Ailes antérieures de coloration, assez intense, légèrement rousse ; elles portent quelques macules claires, plus nombreuses chez la ♀ que chez le ♂, mais toujours rares, petites et localisés dans les cellules apicales. Ptérostigma brun, assez foncé. Ailes postérieures blanchâtres, légèrement brunes à l'apex. Pilosité peu dense. Forme des ailes identique à celles de *mucoreus*. La nervulation est également semblable à celle de *mucoreus*, sauf qu'aux deux ailes les transversales 5 et 6 de l'anastomose sont presque dans le prolongement l'une de l'autre. Abdomen noir, brunâtre à la face ventrale.



FIGURES 266 - 273: Armature génitale ♂ de *H. nepos* McL., (spéc. des Carpathes). — 266, vue de profil. — 267, vue de dessus. — 268, vue de face. — 269, pénis et titillateurs, vus de profil. — 270, id., vus de dessus. — 271-273, app. inférieurs, app. interm. et partie ventrale des app. inf. des spécimens des Riesengebirge.

moins proéminents et que leur partie ventrale est prolongée par deux longs appendices en forme de doigt, aussi longs qu'eux-mêmes (fig. 266-268). McLACHLAN a décrit ces prolongements sous le nom de « lower penis cover ». Ce nom ne leur convient certainement pas, car ces prolongements ne font pas partie de l'appareil pénial, mais ne sont qu'une portion hypertrophiée de la partie ventrale des appendices inférieurs. Le IX^{me} segment est fendu ventralement et les deux prolongements des appendices inférieurs ne sont que les angles des bords de la fente (fig. 268). Pénis et titillateurs de forme presque identique à ceux de *mucoreus* (fig. 268 - 270).

J'ai trouvé des différences assez importantes entre des spéci-

Génitalia ♂. très voisins de ceux de *mucoreus*. VIII^{me} tergite sans tubercules (il y a erreur à la fig. 267). IX^{me} segment assez large latéralement, étroit et fendu ventralement ; cette particularité est en relation avec la forme des appendices inférieurs (fig. 209). Cavité supérieure du X^{me} segment peu profonde. Appendices supérieurs assez bien développés, en large connection avec les appendices intermédiaires et tapissant largement la cavité apicale (fig. 267). Appendices intermédiaires assez grands, triangulaires, de forme identique à ceux de *mucoreus*. Protubérances annexes petites et en forme de parallélogramme. Plaque sous-anale de forme identique à celle de *mucoreus*, mais plus petite (fig. 268). Comme chez cette dernière espèce, les protubérances annexes lui sont étroitement accolées latéralement (fig. 268). Appendices inférieurs de forme très voisine de ceux de *mucoreus*, sauf qu'ils sont

mens provenant des Carpathes et des Riesengebirge. Le nombre des spécimens examinés est faible, il est vrai, mais les différences étaient constantes. Les appendices intermédiaires sont beaucoup plus minces chez les exemplaires des Riesengebirge que chez les spécimens carpathiques (fig. 267-272). Les prolongements ventraux des appendices inférieurs sont larges, parallèles et légèrement recourbés vers le haut chez les spécimens carpathiques (fig. 266), tandis qu'ils sont étroits, convergents à l'apex et recourbés vers le bas chez les exemplaires des Riesengebirge (fig. 271, 273). Les titillateurs sont beaucoup plus minces chez les exemplaires des Riesengebirge. D'autre part, les spécimens allemands sont plus petits et plus pâles que les exemplaires des Carpathes.

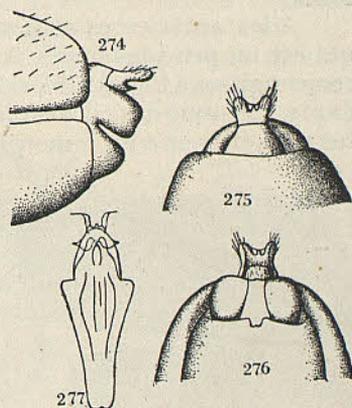
Génitalia ♀. Il n'y a que de très faibles différences entre les génitalia ♀ de *nepos* et de *mucoreus*. Chez *nepos*, l'apex de la pièce tubulaire est plus profondément échancré dorsalement (fig. 275). Latéralement, il est plus proéminent et plus arrondi (fig. 274).

Envergure ♂ 23-29 mm. ; ♀ 21-24 mm.

A part la taille, légèrement plus petite chez la ♀, il n'y a pas de dimorphisme sexuel chez cette espèce.

H. nepos est très voisine de *mucoreus* ; si l'on excepte l'importante différence de la forme des appendices inférieurs, les deux espèces ne se distinguent que par de petits détails.

Cette espèce habite les régions montagneuses du nord de l'Europe centrale : Eifel, Riesengebirge, Altvater, Carpathes polonaises et Transylvanie.



FIGURES 274 - 277 : Armature génitale ♀ de *H. nepos* McL. — 274, vue de profil. — 275, vue de dessus. — 276, vue de dessous. — 277, appareil vaginal.

HALESUS MELAMPUS McL.

- Halesus melampus* 1874 McLACHLAN Mon. Rev. Syn., p. 158 - 159, pl. XVI, fig. 1 - 5.
Halesus melampus 1881 MEYER - DÜR Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 6, p. 312.
Halesus melampus 1888 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 315.
Halesus melampus 1889 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 8, p. 115.
Halesus melampus 1905 RIS Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 11, p. 9.
Halesus melampus 1907 ULMER Genera Insectorum 60, p. 56.
Halesus melampus 1929 NAVAS Bol. Soc. Ent. Ital. 61, p. 46 - 47.
Halesus melampus 1933 EIDEL Arkiv. Hydrobiol. 25, p. 564, 597, fig. 2 - 3.

Coloration de la tête noire ; tubercules céphaliques variant de brun-foncé à ocre. Antennes noires, unies. Chez le ♂, les palpes sont bruns, assez minces ; le deuxième article est légèrement plus court que troisième. Chez la ♀, tous les articles sont brun-foncé.

Pronotum roux-clair, avec les tubercules légèrement plus foncés. La pilosité du thorax et de la tête est abondante et dorée ; elle se remarque fort bien à l'oeil nu et donne à l'espèce un facies assez particulier. Mésonotum et métanotum brun-foncé. Pleures brun-noir. Pattes rousses, assez claires, avec les articles terminaux des tarses brun-foncé.

Ailes antérieures uniformément gris-brun, sauf au ptérostigma qui est un peu plus foncé. Ailes postérieures blanchâtres, irisées, légèrement grises à l'apex. Pilosité des ailes antérieures grisâtre, assez abondante. La forme des ailes est identique à celle des deux espèces précédentes mais présente un dimorphisme sexuel assez net ; chez la ♀, les ailes

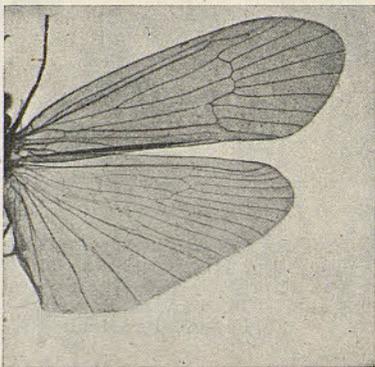


FIGURE 278 : Ailes du ♂ de *H. melampus* McL.

postérieures sont un peu plus larges que chez le ♂, comme chez *mendax*. La nervulation ne présente aucun caractère qui vaille la peine d'être signalé.

Génitalia ♂. Bord postérieur du VIII^e tergite roux et sans tubercules. IX^e segment assez large latéralement et ventralement. Cavité supérieure du X^e segment peu profonde. Appendices supérieurs petits, légèrement concaves et situés dans un plan vertical, perpendiculaire au grand axe du corps (fig. 281) ; à la base, ils sont largement unis avec les appendices intermédiaires. Ceux-ci sont assez grands, de forme caractéristique et

subrectangulaire ; les bords latéraux externes sont concaves, et les angles apicaux internes sont très proéminents et recourbés vers le haut (fig. 279). Les protubérances annexes sont très proéminentes (fig. 280) et de forme très variable (fig. 285-288). Plaque sous-anale moyennement développée, allongée et arrondie à l'apex. Appendices inférieurs de forme très remarquable, extrêmement développés et proéminents ; vus latéralement ils apparaissent coniques, le bord supérieur étant coudé, mais presque horizontal ; ils sont fortement dirigés vers l'arrière, concaves et si intimement soudés au IX^e sternite qu'on ne peut les en distinguer (fig. 279). Pénis très allongé, portant en son milieu deux appendices supérieurs spiniformes qui lui sont parallèles (fig. 283). Apex du pénis inerme et membraneux. Titillateurs très développés et fortement chitinisés ; à l'apex ils sont armés de six à huit fortes dents, la première très forte et la taille des suivantes décroissant régulièrement (fig. 284).

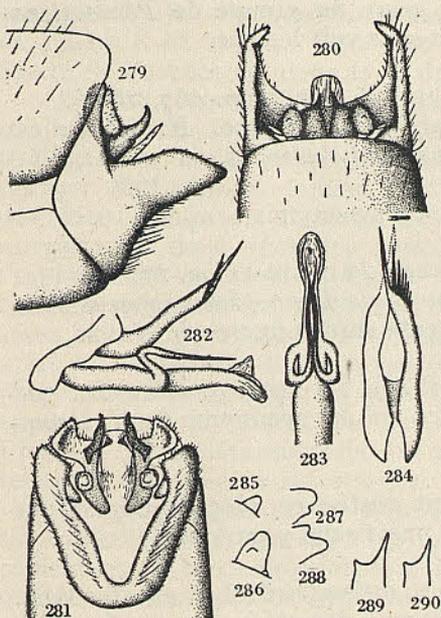
Génitalia ♀. La pièce tubulaire est très courte et large ; elle est largement échancrée latéralement à l'apex (fig. 291) ; les bords supérieurs et inférieurs portent également une petite échancrure médiane arrondie (fig. 292). Pièces latérales du IX^e segment petites et

arrondies. Les lobes latéraux de l'écaïlle vulvaire sont pointus et convergents ; le lobe central est petit, arrondi ou obtus (fig. 293).

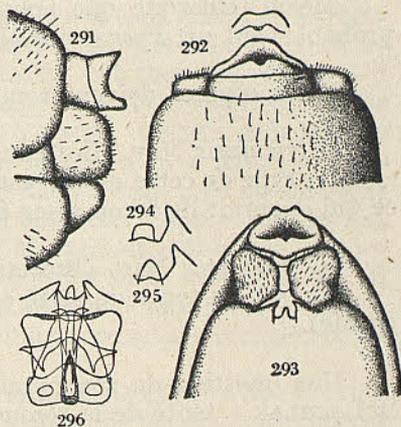
Envergure ♂ 29-41 mm. ; ♀ 25-37 mm.

Il y a chez cette espèce un léger dimorphisme sexuel qui se manifeste, outre par la forme des ailes, par la taille de la ♀ légèrement plus petite et par sa coloration plus claire.

Cette espèce est extrêmement caractéristique et recon-



FIGURES 279 - 290 : Armature génitale ♂ de *H. melampus* McL. — 279, vue de profil. — 280, vue de dessus. — 281, vue de face. — 282, pénis et titillateurs, vus de profil. — 283, pénis, vu de dessus. — 284, titillateurs, vus de dessus. — 285-286, protubérances annexes, vues de dessus. — 287-288, id., vues de profil. — 289-290, app. intermédiaire, vus de dessus.



FIGURES 291 - 296 : Armature génitale ♀ de *H. melampus* McL. — 291, vue de profil. — 292, vue de dessus, avec variations de la forme des bords apicaux. — 293, vue de dessous. — 294-295, variations de la forme de l'écaïlle vulvaire. — 296, appareil vaginal.

naissable au premier coup d'oeil par ses caractères génitaliens. Elle est relativement isolée dans son groupe par la forme des appendices inférieurs, de la plaque sous-anale et par la conformation de l'appareil pénial.

L'*Halesus* à pieds noirs est une espèce automnale ; on le trouve de fin VIII à mi-novembre, assez rarement et toujours en spécimens isolés. Il a été signalé dans le Piémont (NAVAS), en Autriche (NAVAS), dans la Forêt Noire (EIDEL) et en Suisse. Chez nous, on le trouve presque exclusivement en montagne, où il monte jusqu'à 1800 m. environ, mais il a également été capturé une ou deux fois en plaine. Les spécimens de plaine sont toujours plus grands et plus foncés que les spécimens de montagne.

ESPECES DOUTEUSES

Deux espèces doivent être déplacées dans d'autres genres :

Halesus amplus McL. (Ann. Mag. Nat. Hist (6) 13, p. 421).

Cette espèce appartient à un genre du groupe de *Pseudostenophylax*, que l'on ne peut déterminer sans voir le type.

Halesus solidus HAG. (Syn. Neur, N. Amer., p. 267, 1861).

Même remarque que pour l'espèce précédente. *H. solidus* est probablement un *Pycnopsyche* ou un *Platycentropus*.

Deux espèces doivent tomber en synonymie :

H. rivularis NAV. (Broteria, Braga 15, p. 10-11 fig. 17).

Le type de cette espèce est une ♀ de *Limnophilus ignavus* McL., ce qui apparaît de façon assez évidente sur les figures de NAVAS.

H. productus NAV. (Broteria, Braga 16, 1918, p. 11-12, fig. 30.)

J'ai vu les types de cette espèce qui est synonyme de *H. ligonifer* McL.

Une question de synonymie est restée en suspens depuis que McLACHLAN a tenté de la résoudre, mais sans y parvenir.

H. ruficollis PICT., *rubricollis* PICT., *melampus* McL., et *moestus* McL.

Dans sa monographie, McLACHLAN a discuté à plusieurs reprises de la validité de ces quatre espèces, mais il n'est arrivé à aucun résultat satisfaisant.

H. melampus a été décrit par McLACHLAN (Mon. Rev. Syn., p. 158), qui, par la suite, a douté de sa validité et s'est demandé s'il n'était pas synonyme de *moestus* ou de *ruficollis*. *H. melampus* a été retrouvé plusieurs fois depuis 1884 et présente des caractères spécifiques frappants qui rendent sa détermination très aisée. Nous pouvons donc l'éliminer de cette discussion.

H. ruficollis a été décrit par PICTET (Recherches, p. 145) du Faucigny (Savoie). PICTET a élevé des larves et dit qu'elle éclosent en octobre.

Dans sa monographie (p. 152), McLACHLAN décrit l'espèce et figure l'armature génitale du ♂ d'après un type mutilé de PICTET et des ♂ du Gadmental et de Churwalden envoyés par MEYER-DÜR.

Dans le Suppl. Part. II, p. 38, McLACHLAN signale que 3 ♂ et 1 ♀ ont été capturés à Champéry (18-VIII). Il décrit, sans la figurer, l'armature génitale de la ♀.

Dans le First. Add. Suppl., p. 12, McLACHLAN signale encore l'espèce de Samoëns (Savoie, IX) et de Haute-Engadine (VIII).

H. rubricollis a été décrit par PICTET (Recherches, p. 35) du Faucigny (Savoie, fin VII).

Dans sa monographie (p. 120), McLACHLAN décrit l'espèce d'après une ♀ sans abdomen, capturée au début de VII, par MEYER-DÜR dans le Gadmental. McLACHLAN a également vu l'exemplaire envoyé par PICTET à HAGEN, mais ce spécimen est un *auricollis*; il s'agit là, sans nul doute, d'une erreur d'envoi de PICTET, car *auricollis* éclos en IX et X et ne peut donc être capturé en été. Le seul spécimen connu de l'espèce est donc la ♀ de MEYER-DÜR.

Devant ce petit historique, une remarque nous vient immédiatement à l'esprit : les spécimens capturés dans le Gadmental et la Haute-Engadine, à Churwalden, à Champéry, à Samoëns et considérés par McLACHLAN comme des *ruficollis* ont tous été capturés à des dates comprises entre le début d'août et la mi-septembre. Ils ne peuvent donc être des *ruficollis* puisque PICTET affirme que l'espèce éclos en octobre. D'autre part, McLACHLAN a figuré l'armature des spécimens du Gadmental et de Churwalden ; ses dessins sont assez bons et permettent de reconnaître aisément l'espèce qui, depuis, a été retrouvée très souvent par RIS, MOSELY et moi-même, et toujours à des dates comprises entre la mi-juillet et la mi-septembre. Il apparaît donc clairement que McLACHLAN a mal interprété *ruficollis* PICT., et que la détermination des spécimens considérés comme appartenant à cette espèce est erronée.

De plus, j'ai la certitude que *H. ruficollis* AUCTORUM nec PICTET. est en réalité *H. rubricollis* PICT. Les périodes de vol des deux espèces coïncident et la description que PICTET donne pour son *rubricollis*, quoiqu'elle n'ait pas beaucoup de précision, correspond parfaitement au *ruficollis* AUCTORUM, surtout en ce qui concerne les ailes postérieures grisâtres, cette espèce étant la seule à avoir les ailes postérieures sombres : « la partie inférieure... du thorax et de l'abdomen sont d'un fauve rougeâtre. Les ailes supérieures sont d'un brun noirâtre, luisantes à nervures noires; on remarque quelques fois vers leur milieu un point blanchâtre peu marqué. Les ailes inférieures sont plus claires, grisâtres ».

Je considère le spécimen du Gadmental (M.-D.), signalé par McLACHLAN sous le nom de *rubricollis* comme correctement déterminé et je classe dans la même espèce tous les spécimens cités et décrits par McLACHLAN sous le nom de *ruficollis* PICT., sauf évidemment, le type de PICTET. Doivent être également considérés comme des *rubricollis*, tous les spécimens capturés en Europe centrale depuis 1884 et signalés sous le nom de *ruficollis* (RIS, MOSELY, FELBER).

Le seul moyen de définir le vrai *ruficollis* serait de revoir le type de PICTET, actuellement déposé dans la collection HAGEN. Malheureusement, je n'ai pas pu obtenir l'envoi de ce spécimen.

J'ajouterai que *ruficollis* appartient très probablement au genre *Halesus* et qu'il a certainement été capturé depuis 1840. Mais aucun des *Halesus* alpins automnaux ne correspond bien à la description de PICTET. L'espèce reste donc provisoirement douteuse.

Halesus moestus a été décrit et figuré par McLACHLAN dans sa monographie (p. 159), d'après une ♀ des Alpes noriques.

Dans le Suppl. Part. II, p. 39, McLACHLAN signale 3 ♂ et 2 ♀ de la source de la Dranse de Biot et de Samoëns (Savoie, IX).

Dans le First. Add. Suppl., p. 12, McLACHLAN a de grands doutes quant à la validité de *moestus*. Il est sûr que les spécimens savoyards sont des *ruficollis* (donc des *rubricollis*, voir p. 69), mais il dit ne pouvoir émettre d'opinion sur l'identité de la ♀ norique avant d'avoir vu des ♂ de la même région.

Pour mon compte, je n'hésite pas à identifier le type avec *rubricollis* dont la ♀ est très caractéristique par l'énorme développement des pièces latérales du IX^{me} segment et par la petitesse de la pièce tubulaire. Depuis les études de McLACHLAN, l'espèce a été signalée des Carpathes, de Silésie et de Pologne. Il sera nécessaire de reviser ces spécimens, car leur identité n'est pas certaine. Peut-être appartiennent-ils aussi à *rubricollis* ou à une espèce nouvelle. Il est également possible qu'ils soient des *auricollis*. J'ai trouvé dans la collection de RIS, sous le nom de *moestus*, un spécimen provenant de Silésie ayant les ailes uniformément brunes, de coloration presque identique à celle de *rubricollis* (voir p. 54 deuxième race).

CONSIDERATIONS SUR L'UNITÉ DU GENRE

Grâce aux études précédentes, nous connaissons maintenant parfaitement, non seulement les espèces et leurs caractères, mais aussi leur parenté et leurs affinités réciproques dans le cadre générique. Je donne ci-après, sous la forme d'un arbre phylétique (fig. 297), un aperçu général des parentés des différentes espèces. Comme nous l'avons constaté, le genre *Halesus* comprend trois groupes homogènes et composés, sans nul doute possible, d'éléments phylogéniquement parents. Nous pouvons aborder maintenant un problème des plus intéressants, celui de l'unité, provisoirement admise, du genre. Les trois groupes d'espèces sont-ils congénériques ou les caractères qui les séparent sont-ils assez importants pour les isoler?

Nous avons vu que les seules raisons qui ont conduit les auteurs à constituer *Halesus*, tel qu'il est admis actuellement, sont l'identité des formules calcairiennes de toutes les espèces et parfois la parenté d'une espèce nouvelle avec d'autres espèces déjà classées dans le genre. Si ces espèces ont été maintenues jusqu'à présent dans le même genre, c'est qu'elles ne présentent aucun caractère très frappant qui permette de les isoler à première vue.

Dans la famille des *Limnophilides*, le problème de l'unité du genre *Halesus* n'est pas un cas unique: *Stenophylax*, *Platyphylax*, *Drusus*, etc., sont autant d'exemples analogues. *Halesus* et les genres voisins ont une nervulation et une structure générale du corps très homogènes. Les différences qui séparent les groupes d'espèces résident

principalement dans la conformation des génitalia et sur ce point, les groupes du genre *Halesus* ne sont pas plus voisins entre eux qu'ils le sont des groupes du genre *Stenophylax*. Pouvons-nous supposer que les grandes différences de structure des génitalia aient une portée

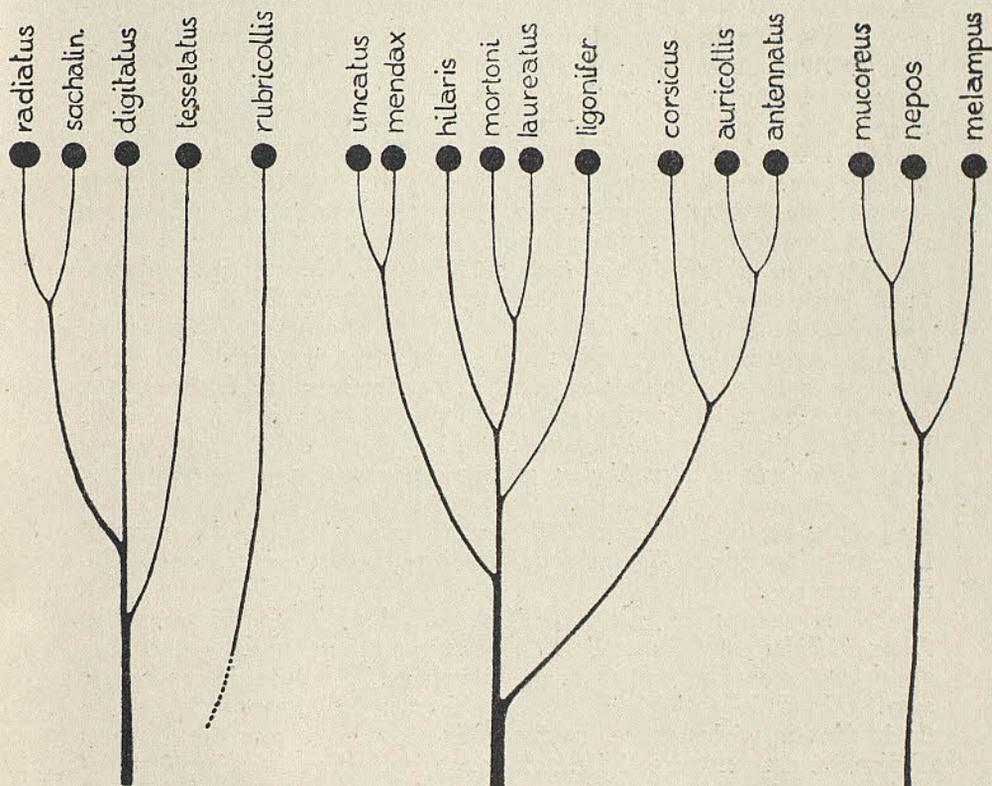


FIGURE 297 : Arbre phyllétique du genre *Halesus*.

générique? Je pense que oui, car la grande constance de la nervulation dans toute la sous-famille des *Limnophilinae* est en quelque sorte un cas spécial et si les caractères génériques ne se manifestent pas dans la nervulation, d'autres organes, les génitalia en particulier, nous les révéleront. Par exemple, la nervulation de certaines espèces du genre sud-américain *Monocosmoecus* est extrêmement semblable à celle de certains de nos *Stenophylax* européens. Et pourtant, *Monocosmoecus* se place à l'opposé de *Stenophylax*, ce qu'indiquent très clairement les génitalia.

En résumé, nous ne pouvons pas considérer Halesus comme un véritable genre ; Halesus n'est qu'un assemblage d'espèces qui n'ont été maintenues réunies que par l'esprit conservateur des auteurs.

Il m'apparaît comme certain que tous les genres du complexe *Stenophylax*, y compris *Halesus* devront être remaniés. Toutefois, je ne veux pas diviser maintenant *Halesus*, car mes connaissances sur le groupe *Stenophylax* sont encore insuffisantes. Pour connaître à fond un genre, surtout s'il est hétérogène comme *Halesus*, il est nécessaire d'étudier également les genres voisins pour voir si des groupes d'espèces, appartenant à des genres différents ne doivent pas être réunis. Voici un exemple des plus significatifs : *Stenophylax infumatus* et *magnus*, *Platyphylax variabilis* et *nigrovittatus*, *Astenophylax grammicus*, *argus* et *soldatovi*, *Pycnopsyche hesperus* appartiennent en réalité à un seul et même genre : *Hydatophylax* Wall.

Le groupe de *digitatus*, qui paraît être très ancien, est largement répandu dans tout l'ancien monde. Il serait étonnant que ce groupe n'ait pas de parents ou même de représentants en Amérique du Nord. De même, le groupe de *uncatus* semble être voisin de *Pycnopsyche*, mais cette parenté est trop loignée pour être certaine. Si l'on découvrait des espèces intermédiaires entre le groupe de *uncatus* et *Pycnopsyche*, l'origine commune de ces deux rameaux serait ainsi démontrée et je pourrais, sans crainte de me tromper, diviser le genre *Halesus*. Par exemple, en étudiant quelques groupes voisins de *Stenophylax*, j'ai eu l'intuition d'une parenté directe entre les genres *Anisogamus*, *Parachiona-Enoicyla* et *Stenophylax*, groupe de *permistus*, et cela quoique ces genres présentent des caractères qui semblent les séparer largement. J'ai constaté que mon opinion était exacte lorsque j'ai examiné le genre néarctique *Chyranda*, qui est intermédiaire entre ces différents groupes.

Nous venons de voir que l'état actuel de la classification des *Limnophilides* est tel que l'on ne peut pas remanier un genre sans apporter des changements aux genres voisins. Et même, je crois qu'il serait très difficile d'obtenir une classification logique et satisfaisante de la famille, si les genres sont révisés séparément par des auteurs différents. Au contraire, il faudrait que toute la famille puisse être révisée en même temps et par un seul auteur. Voulant essayer d'être cet auteur et d'établir moi-même cette nouvelle classification, j'ai entrepris, assez récemment, une reclassification monographique des *Limnophilides*. Ce travail est immense, mais j'espère le mener à bien et, par là contribuer à élargir les connaissances que nous avons des Trichoptères.

Musée Zoologique de Lausanne

Février 1948