**ELMIDAE DE LA REGION PALEARCTIQUE OCCIDENTALE :
SYSTEMATIQUE ET REPARTITION
[COLEOPTERA DRYOPOIDEA]**

par C. BERTHÉLEMY¹

Cette révision comprend la description de quatre nouvelles espèces d'*Oulimnius* et d'une nouvelle sous-espèce d'*Elmis bosnica*. Un nouveau statut taxonomique (synonymie, changement de catégorie) est proposé pour dix-sept formes. Des caractères diagnostiques, des figures des armures génitales et des données géographiques sont présentées pour plusieurs autres espèces. Des relations cladistiques basées sur des synapomorphies sont discutées pour la plupart des genres. Les mâles de *Stenelmis*, *Elmis*, *Esolus* et *Normandia* possèdent des caractères sexuels secondaires. Des individus à ailes normales et à ailes réduites coexistent dans les mêmes populations chez *Esolus parallelepipedus*, *Normandia nitens*, *N. substriata*, *Riolus syriacus* et *Dupophilus brevis*.

**Elmidae of the Western Palaearctic region :
systematics and distribution (Coleoptera Dryopoidea).**

Four new species of *Oulimnius* and a new subspecies of *Elmis bosnica* are described. A new taxonomic status (synonymy, elevation or reduction in rank) is proposed for seventeen forms. Diagnostic characters, figures of genitalia and geographic data are given for several other species. Cladistic relationships based on synapomorphies are discussed for most genera. Secondary sexual characters are present in males of *Stenelmis*, *Elmis*, *Esolus* and *Normandia*. Long- and short-winged specimens of *Esolus parallelepipedus*, *Normandia substriata*, *Riolus syriacus* and *Dupophilus brevis* coexist in the same populations².

1. Laboratoire d'Hydrobiologie, Université Toulouse III, 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse Cedex, France.

2. At the end of the article, a longer English summary presents the main taxonomic results except the mere synonymies which are given and justified only in the French text.

SOMMAIRE

I. Généralités	3
II. Stenelmis	10
III. Elmis	19
IV. Esolus	37
V. Limnius	44
VI. Normandia	55
VII. Riolus	64
VIII. Dupophilus	72
IX. Oulimnius	74
X. Macronychus	92
Conclusions	92
Summary	94
Travaux cités	97

Après une tentative sans lendemain de Zimmermann (1908), les armures génitales des Elmidae d'Europe, d'Afrique du Nord et d'Asie Mineure furent étudiées par Illies (1953), Steffan (1958, 1961), Delève (1963), Olmi (1969, 1970, 1973, 1975, 1976 a, 1976 b) et moi-même (Berthélemy 1962, 1964 a, 1964 b, 1967, 1969).

Ces travaux remanièrent assez profondément les données antérieures, basées sur les seuls caractères externes. Je poursuis ici cette révision en apportant de nouveaux éléments morphologiques, taxonomiques et faunistiques. Ces derniers ont, pour la plupart, été inclus dans les tableaux de la « Limnofauna Europaea » (Berthélemy et Olmi 1978). Quelques observations postérieures à la composition de ces tableaux sont indiquées ci-dessous sous les rubriques « additions à la Limnofauna Europaea ».

I. — GENERALITES

A. — Elmidae ou Elminthidae ?

Latreille (1798 reproduit en 1802) précise « le mot d'*elmis* que je donne à ce nouveau genre fut appliqué par les Grecs à une espèce de ver de terre ». Ce curieux transfert à un Coléoptère d'un nom appliqué à des vers eut des conséquences fâcheuses.

a) Latreille oublia de transcrire l'esprit rude par la lettre initiale « h ». Aussi Bedel (1878) corrigea-t-il *Elmis* en *Helmis*. Cette émenation est injustifiée (C.I.N.Z. article 32 (a) ii). Le mot *Helmis* et ses dérivés furent longtemps utilisés mais doivent être rejetés.

b) Le nom grec auquel Latreille fait allusion se déclinait selon plusieurs thèmes. Deux nous intéressent ici.

Le thème $\epsilon\lambda\mu\iota\nu\theta-$ (nom. sg. $\epsilon\lambda\mu\iota\nu\varsigma$ gén. sg. $\epsilon\lambda\mu\iota\nu\theta\omicron\varsigma$) fut employé par Ganglbauer (1904 b) sous la forme *Helminth-* et par Steffan (1958, 1961) sous la forme *Elminth-* pour constituer les noms du groupe-famille (*Elminthidae*, *Elminthinae* etc.). Ce thème a d'ailleurs été largement utilisé pour la formation d'autres mots, tant par les auteurs grecs que par les modernes. Compte tenu de la grande valeur de ses travaux, Steffan fut suivi par la plupart des systématiciens européens, y compris moi-même.

Mais en réalité, Latreille avait nommé son genre nouveau *Elmis*, et non *Helmins* ou *Elmins*. Le thème correspondant à $\epsilon\lambda\mu\iota\varsigma$ est $\epsilon\lambda\mu\iota-$ (Bailly 1915, Meillet et Vendryes 1924). Ce thème est attesté au nominatif singulier (Aristote) et au nominatif pluriel (Dioscoride). Comme le rappelle Steyskal (1975), les noms grecs possédant un thème en iota furent le plus souvent latinisés dans la troisième déclinaison, avec un nominatif et un génitif identiques en *-is* (exem-

ple : 'Ακρόπολις latinisé en *Acropolis*, -is). Une latinisation en *Elmis*, -is est donc possible. Le terme Elmidae qui en découle fut proposé dès 1840 par Shuckard et Spry et il a été très utilisé par la suite. Il n'est pas incorrect et je l'adopterai désormais.

Un autre motif plaide en faveur de l'emploi d'Elmidae plutôt que d'Elminthidae. Les systématiciens américains n'ont pas suivi Steffan et ont toujours utilisé Elmidae. Ils continueront certainement puisqu'ils disposent de la justification apportée a posteriori par Steyskal (1975). Il serait regrettable que la même famille soit désignée longtemps encore sous des noms différents de part et d'autre de l'Atlantique. Enfin, l'emploi d'Elmidae fait disparaître tout risque de confusion avec les « Helminthes ».

B. — Relations phylétiques (cladistiques)

Pour certaines structures, j'ai pu distinguer les stades évolués des stades primitifs et en tirer des conclusions sur la phylogénie la plus probable. Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive car je me suis surtout attaché à mettre en évidence les différences entre espèces.

Les relations phylétiques sont présentées à l'aide d'une notation déjà utilisée par Hennig (1969). Les deux lignées qui proviennent d'une spéciation (Schwestergruppe) sont désignées par deux séries de chiffres dont seul le dernier diffère (1.1.1. et 1.1.2. par exemple). Chaque lignée est définie par l'énumération de ses caractères évolués communs (= synapomorphes Hennig), sauf lorsqu'il s'agit d'une lignée monospécifique. Faute de données, plus de deux lignées peuvent sembler s'être séparées simultanément (1.1.1., 1.1.2. et 1.1.3., par exemple).

Seuls sont indiqués les caractères synapomorphes. La ressemblance avec les clefs de détermination est donc superficielle. Pour identifier les espèces, on doit se référer aux descriptions et aux dessins des armures génitales présentés ci-dessous et dans les travaux cités dans l'introduction.

Les groupes supragénériques actuels sont peu satisfaisants. Sanderson (1953, 1954) et Hinton (1939, 1969 a, 1970, 1971 a, b) considèrent que les Larinae sont paraphylétiques et les Elminae polyphylétiques.

Steffan (1961) rassemble tous les Elminae européens à l'exception des *Macronychus* dans la tribu des Elminthini. Aucune structure synapomorphe n'est citée pour caractériser les Elminthini. L'absence de « papilles vermiculées » à l'apex de l'article principal des styles ne peut être considérée comme telle. Ces « papilles », présentes chez les *Potamophilus* et les *Macronychus*, sont des soies coudées peu différentes de celles des *Oulimnius*.

Les Elminthini sont subdivisés par Steffan en *Stenelminthina*, avec en Europe le seul genre *Stenelmis*, et *Elminthina*, qui renferment les autres genres.

Les tibias des *Elminthina* portent des brosses dont sont dépourvus ceux des *Stenelmis*. Mais ces brosses se rencontrent aussi chez les *Macronychus*. Leur absence chez les *Stenelmis* est peut-être secondaire, en relation avec les microtriches très courts et très denses du plastron (Hinton 1969 b). Si tel est le cas, les *Elminthina* ne possèdent pas de caractère synapomorphe. La structure prosternale des larves, comme les brosses tibiales, rapproche les *Elminthina* des *Macronychus* et non des *Stenelmis* (Sanderson 1953, 1954).

Les remarques précédentes montrent que les relations intergénériques des Elmidae doivent être réétudiées à l'échelle mondiale. Dans le cadre européen, on ne peut définir que les groupes monophylétiques suivants :

1. — Ecusson réduit, crochets de l'opercule anal des larves réduits, subapicaux.

1.1. — *Elmis*.

1.2. — *Esolus*.

1.3. — Larves cylindriques, pleurites sur deux segments abdominaux au plus (Berthélemy et Stragiotti 1965).

1.3.1. — *Limnius*.

1.3.2. — Labium muni de soies en palette (Berthélemy 1964 a), pronotum sans carènes sublérales, denticulations en peignes abondantes sur toute la face interne de l'article principal des styles, neuvième segment abdominal des larves portant de fortes soies dorsales dressées — *Normandia* et *Riolus*.

2. — Mandibules avec une forte saillie externe, lignes de tubercules sur les interstries élytrales latérales, paramères enveloppant la base du lobe médian, neuvième segment abdominal des larves à pointes apicales mousses — *Dupophilus* et *Oulimnius*.

La lignée 1. correspond au genre *Elmis* sensu Erichson (1847). La découverte ultérieure des *Dupophilus* par Mulsant et Rey (1872) fit perdre de vue l'unité de cette lignée. Les caractères évolués des *Dupophilus* sont ceux des *Oulimnius*. Mais l'aspect des *Dupophilus* rappelle assez celui des *Limnius* pour que Reitter (1885) ait décrit un *Dupophilus* dans le genre *Limnius* (sub nom. *Latelmis*) et pour que la plupart des auteurs récents aient intercalé les *Oulimnius* et les *Dupophilus* entre les *Esolus* et les *Limnius*. J'abandonne ci-dessous cette succession traditionnelle qui masque les véritables affinités phylétiques.

Les palpes maxillaires des *Elmis* et des *Esolus* comprennent trois articles. Cette réduction par rapport au nombre primitif de quatre

s'est effectuée suivant deux voies différentes. Ce n'est donc pas un caractère synapomorphe. Chez les *Elmis*, elle résulte de la fusion incomplète des deux articles terminaux. Chez les *Esolus*, la distribution des soies montre que l'article basal a disparu ou s'est soudé au deuxième.

C. — Catégories infraspécifiques et synonymie

Les représentants d'une même espèce diffèrent souvent d'une région à l'autre et ces variations peuvent être soulignées par la distinction de deux ou plusieurs sous-espèces. Encore est-il nécessaire que soient remplies les deux conditions suivantes :

— les différences entre sous-espèces doivent être bien supérieures aux variations individuelles au sein d'une même population ;

— le passage d'une sous-espèce à une autre doit s'effectuer dans une zone restreinte par rapport à l'aire occupée par chacune d'elles.

Si ces conditions ne sont pas satisfaites, mieux vaut décrire les variations intraspécifiques sans créer de noms nouveaux.

Un systématicien qui n'a pas réuni tous les éléments nécessaires peut surseoir à la création d'une sous-espèce. Mais il est plus délicat de résoudre les problèmes posés par les auteurs antérieurs. En effet, deux auteurs ont souvent attribué des noms différents à des représentants de la même espèce qui provenaient de localités éloignées. L'auteur le plus récent a parfois ignoré ou mal interprété la description la plus ancienne. Après comparaison des types, on peut alors considérer sans hésiter les deux noms comme des synonymes subjectifs³.

Dans d'autres cas, l'auteur le plus récent a décrit des différences réelles, mais qui semblent entrer dans le cadre des variations intraspécifiques. Dans cette seconde éventualité, le matériel dont j'ai disposé ne m'a pas toujours permis de choisir entre une synonymie sans restriction et le maintien du nom le plus récent avec le rang de sous-espèce. Faute de mieux, j'ai alors employé le terme de « variété » qui n'a pas de statut défini dans le Code de Nomenclature Zoologique. C'est une solution provisoire et ces cas devront être tranchés dans un sens ou dans l'autre lorsque certaines régions auront été mieux prospectées.

3. Certaines synonymies déjà publiées par Berthélemy et Olmi (1978) sont justifiées ici pour la première fois et indiquées comme « syn. nov. ».

D. — Structure et terminologie des armures génitales

a) MÂLES.

J'utilise ci-dessous deux des termes proposés par Bug (1973) : fibula (= Ventralleiste, Illies et Steffan = languette ventrale, Delève et Berthélemy = bacchetta endofallica, Olmi) et corona (= Falten-trichter, Illies et Steffan = collerette striée, Delève et Berthélemy = bacchetta gonoporiche, Olmi = folded funnel, Holland = striated area, Hilsenhoff = striated sheat, White).

La fibula est une sclérification ventrale du lobe médian (*fig. 24, f*). Son absence chez certaines espèces est un caractère dérivé (apomorphe).

La corona est constituée par des denticulations en peigne ou en dents de scie (*fig. 24, c*). Les formations cuticulaires de ce type sont fréquentes chez les Arthropodes. Dans la corona, elles sont disposées parallèlement les unes aux autres autour du gonopore et sont beaucoup plus allongées que d'ordinaire. Des formes de passage s'observent chez *Potamophilus acuminatus*.

Bien qu'ils se réfèrent tous deux au glossaire de Tuxen, Steffan (1958, 1961) et Olmi (1973, 1976 a) emploient les termes d'édéage et de pénis dans deux sens opposés. Le premier suit les recommandations générales de Snodgrass, le second l'usage le plus répandu parmi les coléoptéristes. Le terme de lobe médian (= édéage sensu Steffan = pénis sensu Olmi) prête moins à confusion. Comme Olmi, j'utilise ci-dessous le terme d'édéage pour désigner la totalité de l'organe copulateur mâle.

b) FEMELLES.

L'article basal (= Basalglied, Steffan 1958, 1961 = pars basalis, Bug 1973) n'a pas d'existence propre. La sclérification transversale (= Querleiste = transversum ; *fig. 146, t*) est solidaire de la plaque ventrale distale (= distales Ventralplättchen = lamina ventralis distalis = hémisternite = coxite Brown 1972 ; *fig. 146 d*). Vers l'intérieur et vers l'arrière, la limite apparente de l'« article basal » est constituée en réalité par la ligne de suture de la lame réfléchie de la plaque distale (*fig. 146, l*). Sur les côtés, la plaque distale est en continuité avec la lame dorsale. La ligne latérale figurée par Steffan (1958, 1961) et Holland (1972) résulte probablement d'un décollement de la cuticule par rapport aux tissus sous-jacents.

L'emploi ci-après du terme « article principal » (= Grundglied = pars medialis = coxite, Hinton 1939, 1973 = upper coxite, Holland 1972 ; *fig. 146 Ap*) n'implique aucune hypothèse sur la limite réelle

entre coxite et style. Les homologies des différentes parties de l'armure génitale femelle ne pourront être établies que dans un cadre systématique plus vaste (voir Mickoleit 1973).

La partie proximale de l'article principal est déprimée dorso-ventralement et sa face interne est membraneuse. La membrane est large à la base et devient de plus en plus étroite vers l'extrémité. Elle atteint cette extrémité chez les *Elmis*, *Esolus*, *Limnius*, *Normandia* et *Riolus*. Dans ces genres, la limite entre la partie basale déprimée et la partie distale à section arrondie ne peut pas être définie avec précision.

E. — Préparation et dessin des armures génitales

Steffan (1958, 1961) a figuré des édéages traités par l'acide lactique et aplatis par la lamelle microscopique. Le contour de l'organe dépend alors du degré d'écrasement (Berthélemy 1964 a, Olmi 1973, 1976 a). S'abstenir de tout traitement, cependant, ne supprime pas les artefacts. Les édéages des animaux conservés à sec sont plus ou moins recroquevillés et des différences individuelles subsistent après la réhydratation.

Le procédé qui donne les résultats les plus uniformes est le suivant. Après la réhydratation des animaux entiers, les armures génitales sont extraites et déposées dans une goutte d'acide lactique froid. Elles acquièrent en quelques heures un aspect qui dépend peu des conditions initiales de conservation. Elles sont alors observées sous différents angles et dessinées sans qu'aucune pression ne s'exerce sur elles.

Ce procédé présente un seul inconvénient. Dans certains genres, comme les *Normandia* et *Riolus*, le bord ventral des paramères devient peu distinct sur les organes traités à l'acide lactique. Son tracé peut néanmoins être suivi sans difficulté. En effet, les pores sensoriels de la face externe sont plus profonds que ceux de la face interne. La distribution des pores varie d'un paramère à l'autre et, pour le lobe médian, d'une moitié à l'autre chez un même individu. Elle ne fournit pas de bons caractères diagnostiques et je ne l'ai pas figurée sur certains schémas ci-dessous.

Les édéages traités à l'acide lactique sont transparents. Toutefois, pour faciliter la compréhension des schémas, la base du corps du lobe médian et le bord dorsal des paramères n'ont pas été dessinés sur les vues ventrales.

F. — Mensurations et abréviations

L.p. : longueur du pronotum le long de la ligne médiane.

l.p. : largeur maximale du pronotum, en avant des angles postérieurs.

L.e. : longueur des élytres, avec le bord antérieur et l'extrémité situés dans un même plan perpendiculaire à l'axe optique du microscope ; par suite de la courbure des élytres, le total L.p. + L.e. est donc un peu supérieur à la longueur totale du pronotum et des élytres vus dorsalement.

l.e. : largeur maximale des élytres pris ensemble.

L.m. : longueur du lobe médian de l'édéage, y compris les apophyses latérales.

La longueur des paramères est mesurée le long de la face externe, depuis la base du condyle d'articulation avec la pièce basale du tegmen (= phallobase) jusqu'à l'apex.

P.d. : longueur des plaques ventrales distales de l'armure génitale femelle, y compris la sclérification transversale.

A.p. : longueur de l'article principal, non compris les soies subapicales.

A.t. : longueur de l'article terminal, non compris les soies apicales.

Le matériel dont j'ai disposé était trop hétérogène pour permettre les calculs de moyennes et de coefficients de dispersion. Les valeurs les plus fréquentes sont en général un peu supérieures à la moyenne entre les valeurs extrêmes indiquées. Cette moyenne est abaissée par la présence de très petits individus dans certains échantillons. Les exemplaires de taille exceptionnellement grande sont plus rares.

G. — Collections

Sauf indication contraire, les collections citées ci-dessous appartiennent au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

H. — Remerciements

J'exprime ma plus vive reconnaissance aux collègues qui m'ont communiqué des renseignements et prêté du matériel de leur collection personnelle ou des collections de leur établissement : Mmes et MM. Aldridge (British Museum, Natural History, London), Alouf (Beyrouth), Bertrand (Paris), Bons (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), Bou (Albi), Cantot (Lusignan), Coiffait (Toulouse), Damoiseau (Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles), Español (Museo de Zoologia, Barcelona), Giudicelli (Marseille), Grosse (Bordeaux), Guéorguiev (Sofia), Harper (Montréal), Hebauer (Degendorf), Janssens (Bruxelles), Kačalova (Riga), Kaszab (Természettudományi Múzeum, Budapest), Khnzorian (Erevan), Knie (Bonn), LeSage (Montréal), Menier (M.N.H.N., Paris), Neboiss (National Mu-

seum of Victoria, Melbourne), Olmi (Turin), Peacock (B.M.N.H., London), Pulawski (Muzeum Przyrodnicze, Wrocław), Puthz (Schlitz), Roy (Montréal), zur Strassen (Senckenberg Museum, Frankfurt a. M.), da Terra (Vila do Conde), Theisinger (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz), Théron (Nîmes), Thibault (Rennes), Uhlig (Zoologisches Museum der Humbolt-Universität, Berlin), Villiers (M.N.H.N., Paris), Zelinka (Brno), Zwick (Schlitz).

II. — STENELMIS

Stenelmis canaliculata (Gyllenhål, 1808).

Chez les mâles (fig. 4), le bord interne des tibias postérieurs porte des tubercules piligères plus saillants que chez les femelles (fig. 3). Des caractères sexuels secondaires sont présents sur les pattes des *Stenelmis* éthiopiennes (Delève 1937, 1938, 1966, 1973 a etc.), orientales (Delève 1968, 1973 b) et américaines (Sanderson 1938) mais ils étaient restés inaperçus chez l'espèce type du genre, qui est pourtant la plus anciennement connue.

La pièce basale du tegmen, l'éperon dorsal des paramères (fig. 12 à 21) et le sac membraneux sont munis de nombreux microtriches, non articulés avec le reste de la cuticule, et non de soies proprement dites (« Borsten » Steffan 1961). Les « poils » (hairs) du plas-tron (Hinton 1969 b) sont aussi des microtriches.

D'après Poole et Stewart (1976), des larves de *Stenelmis* s'enfoncent dans les sédiments d'une rivière du Texas. Des larves de *St. canaliculata*, de même, ont été récoltées en abondance par M. Bou à plusieurs décimètres de profondeur dans les graviers du Tarn.

Les *Stenelmis* des environs de Munich décrites par Steffan (1961) sous le nom de *St. bollovotiva* sont peut-être des *St. canaliculata* de petite taille.

J'ai examiné les paratypoïdes de *St. bollovotiva* déposés au Musée Senckenberg, ainsi que deux mâles et trois femelles étiquetés « München 14.10.07 » et « München 25.9.11 » (Collection Carl Bosch du Musée Senckenberg). Les cinq derniers exemplaires cités sont semblables aux paratypoïdes de *St. bollovotiva* et proviennent de la même localité. D'après M. Hebauer (commun. person.), il s'agit de la station décrite par Horion (1955) pour *St. canaliculata*.

Les caractères qui, selon Steffan, distinguent *St. bollovotiva* de *St. canaliculata* appellent les remarques suivantes :

a) Le rapport de la largeur à la longueur du pronotum varie de 0,97 à 1 chez les paratypoïdes de *bollovotiva*, de 0,97 à 1,02 chez les cinq autres exemplaires de Munich et de 1 à 1,04 chez les *St. cana-*

FIG. 1. — Antenne droite d'une femelle de *Stenelmis consobrina* (Caucase).
 FIG. 2. — Id., *Stenelmis puberula* (Bosnie). FIG. 3. — Face inférieure du tibia postérieur gauche de *Stenelmis canaliculata* femelle (Portugal). FIG. 4. — Id., *St. canaliculata* mâle (Portugal). FIG. 5. — Id., *St. consobrina* mâle (Caucase). FIG. 6. — Face inférieure du tibia moyen gauche de *St. puberula* mâle (holotype). FIG. 7. — Id., tibia postérieur gauche. FIG. 8. — Tubercules piligères du deuxième sternite apparent de *St. consobrina* femelle (Caucase), à droite de la ligne médiane. FIG. 9. — Id., *St. puberula* femelle (Bosnie). FIG. 10. — Dernier sternite externe (septième sternite) de *St. consobrina* mâle (Caucase). FIG. 11. — Id., *St. puberula* mâle (holotype). Le trait A correspond à 1 mm (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 et 11) ; le trait B à 0,1 mm (fig. 8 et 9).

liculata de grande taille. Des variations du même ordre s'observent à l'intérieur de la plupart des espèces d'Elmidae.

b) Sur les paramères de *St. canaliculata*, l'éperon du bord dorsal est plus ou moins grand selon les individus. Il porte des denticulations dont le nombre varie beaucoup à l'intérieur d'une même population (fig. 12 à 21).

c) L'armure génitale femelle des *bollovotiva* est petite mais ne présente pas d'autre particularité. L'angle interne de l'article principal porte un groupe de pores sensoriels chez toutes les *St. canaliculata* (fig. 22 et 23). Ces pores sont situés dans une région peu sclérisée

FIG. 12 à 14. — Eperon dorsal des paramères de trois mâles de *Stenelmis canaliculata* de Gurs (Basses-Pyrénées). FIG. 15 à 17. — Id., chez trois mâles de *St. canaliculata* de la région toulousaine. FIG. 18 à 21. — Id., chez deux individus de Munich (« *bollovotiva* »). FIG. 22. — Angle interne de l'article principal de l'armure génitale chez une *St. canaliculata* femelle du Portugal. FIG. 23. — Id., chez un paratype de « *St. bollovotiva* » (Munich). Les traits A (fig. 12 à 21) et B (fig. 22 et 23) correspondent à 0,05 mm.

fiée. Lorsque cette région est repliée vers l'intérieur, les pores ne sont plus visibles en vue ventrale. Tel semble être le cas de la *St. canaliculata* représentée par Steffan (1961, fig. 37).

Les plaques ventrales distales sont bombées sur les côtés. En vue ventrale, la sclérification transversale (Querleiste) occupe une plus ou moins grande portion de la largeur totale selon le degré d'aplatissement. Les armures génitales de deux paratypoïdes de *bollovotiva* ont été examinées sans écrasement. Leur aspect ne diffère pas de celui des *St. canaliculata* de grande taille.

Le bord postérieur des plaques ventrales proximales présente chez *St. canaliculata* tous les intermédiaires entre les contours des figures 37 et 39 de Steffan. Enfin, le reste de l'appareil génital femelle est également semblable chez les deux formes (fig. 34 et 37).

Les caractères propres à *bollovotiva* — petite taille, relief atténué du pronotum et des élytres, éperon des paramères court, à denticulations peu nombreuses — peuvent être des cas limites des variations intraspécifiques de *St. canaliculata*. Il faut donc réétudier les *Stenelmis* des environs de Munich. D'après Horion (1955), ces *Stenelmis* sont bien représentées dans divers musées.

***Stenelmis consobrina consobrina* Dufour, 1835.**

La série type (Collection Laboulbène ex Dufour) contient six exemplaires récoltés à Saint-Sever (Landes), parmi lesquels j'ai désigné un lectotype mâle.

Chez les deux sexes, les yeux sont plus développés que chez *St. canaliculata* et *St. puberula* (voir Olmi 1976 a, fig. 92 et 97). *St. consobrina* vole le soir et est attirée par la lumière (Bollow 1941, Tressens 1952, Horion 1955).

Les mâles sont plus petits que les femelles. Comme dans l'espèce précédente, leurs pattes postérieures présentent des caractères sexuels secondaires. Les trochanters sont munis d'une protubérance aiguë. Sur le bord interne, les tibias portent des tubercules arrondis dans la partie proximale et une frange de soies dans la partie distale (fig. 5).

Les paramères présentent une lame dorsale terminée par un éperon et une lame ventrale, aplatie et arrondie (fig. 24 à 28). Le bord proximal de l'éperon dorsal est parfois irrégulièrement dentelé mais ne porte pas de soies. Les soies de l'apex des paramères sont très courtes, sauf chez un individu dont l'un des deux paramères porte une forte soie (fig. 25).

L'appareil génital femelle n'a pu être étudié que chez des exemplaires desséchés. Il diffère peu de celui de *St. canaliculata*. Le vagin porte deux petits sclérites munis de deux ou trois pointes plus cour-

FIG. 24. — Edéage de *Stenelmis consobrina consobrina* (Saint-Sever, localité typique), face ventrale; c, corona; f, fibula. FIG. 25. — Extrémité du paramère droit d'un autre exemplaire (Carcassonne), vue latérale. FIG. 26. — Edéage de *St. c. consobrina* (Saint-Sever), profil gauche. FIG. 27. — Id., face dorsale vue de trois quarts. FIG. 28. — Id., face dorsale. FIG. 29. — Edéage de *St. consobrina* ssp. *peropaca* (Naryn-Kol), face dorsale vue de trois quarts. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

tes que chez cette espèce (fig. 38). Le canal de la spermathèque est très long. Ses denticulations internes sont plus localisées que chez *St. canaliculata*.

Kuwert (1890), Reitter (1907) et Zaitzev (1910) avaient signalé la présence de *St. consobrina* au Caucase. Cette localisation ne figure plus dans les ouvrages récents (Bollow 1941, Horion 1955, Steffan 1961, Olmi 1976 a). Un mâle et une femelle de la Collection Grouvelle proviennent de la vallée de l'Araxe (Leder leg.). Trois mâles et quatre femelles (Collections Grouvelle et Demaison) portent une étiquette « Kaukasus, Chewsurien, R. Schreitter, Graz ». D'autre part, un mâle de la Collection Pic provient de Syrie et une femelle a récemment été capturée près de la Mer Morte. Tous ces exemplaires sont semblables aux *St. consobrina* de la série type. Les autres exemplaires examinés proviennent de tout le Bassin Aquitain, de la région méditerranéenne française, du Lyonnais, du Bassin Parisien, de Dresde et de Bohême.

St. consobrina n'a pas été récoltée en Corse. L'étude de la Collection Rey du Musée de Lyon m'a montré que l'exemplaire cité par cet auteur (Rey 1889) est en réalité une petite *St. canaliculata*.

***Stenelmis consobrina* ssp. *peropaca* Reitter, 1907 — Comb. nov.**

La Collection Grouvelle renferme un mâle et une femelle de Naryn-Kol (Thien-Shan), première localité citée par Reitter. La Collection Pic contient un mâle et une femelle de la seconde localité de Reitter (Kuschke, Afghanistan) et une femelle d'une localité inédite, Bucharia (= Bukhara) — Repetek. Des exemplaires de Kuschke et de la « région transcaspienne » se trouvent au Musée Senckenberg et au British Museum.

Bollow (1941, p. 8) indique dans sa clef de détermination que la base du pronotum est dépourvue de fossettes, alors que ces fossettes sont mentionnées à juste titre dans la description complète du même ouvrage (*ibid.*, p. 54). En fait, la sculpture du pronotum ressemble à celle de *St. consobrina consobrina*, avec un relief un peu moins marqué. La coloration jaune (Reitter 1907) résulte du manque de maturité des spécimens. Les autres caractères mentionnés par Reitter — petite taille, granulations denses, cambrure des tibias — permettent de différencier les *peropaca* des *St. consobrina consobrina* et justifient un rang subsppécifique.

Mâles : L.p. 0,70 à 0,73 mm ; l.p. 0,66 à 0,70 mm ; L.e. 1,78 à 1,85 mm ; l.e. 0,80 à 1 mm.

Femelles : L.p. 0,73 à 0,76 mm ; l.p. 0,67 à 0,73 mm ; L.e. 1,78 à 1,90 mm ; l.e. 0,90 à 1 mm.

L'édéage, comme le reste du corps, est plus petit que chez *St. consobrina consobrina* (L.m. 370 à 410 μ m) mais sa structure est la même.

me (fig. 29). L'armure génitale femelle ne présente pas non plus de particularité (P.d. 95 à 100 μm ; A.p. 210 à 215 μm ; A.t. 55 à 60 μm).

Remarque. — *Stenelmis nematodes* Janssens, 1959, décrite d'après une unique femelle, semble aussi très proche de *St. consobrina*.

***Stenelmis puberula* Reitter, 1887.**

= *Stenelmis apfelbecki* Kuwert, 1890.

Le type unique de *St. puberula* est un mâle étiqueté « Manglis, Caucasus, Leder » (Collection Grouvelle). Je l'ai comparé à un paratype mâle et neuf paratypes femelles de *St. apfelbecki* provenant du ruisseau de Krupa près de Pazaric (Bosnie). Comme l'avait déjà indiqué Grouvelle (1897), *St. apfelbecki* est un synonyme plus récent de *St. puberula*. Faute d'avoir pu examiner le type de *St. puberula*, Bollow (1941) avait émis des réserves sur cette synonymie.

St. puberula diffère de *St. canaliculata* et de *St. consobrina* par les points suivants : derniers articles des antennes plus dilatés, à pilosité plus forte (fig. 2) ; pronotum plus grand, plus arrondi, à sculpture effacée (Bollow 1941, fig. 382) ; points des élytres plus écartés ; tubercules piligères de la face ventrale et des pattes allongés, moins denses (fig. 9) ; pointes apicales du septième sternite abdominal (dernier sternite externe) peu marquées (fig. 11).

Les tibias moyens et postérieurs du mâle sont dentelés sur la face interne (fig. 6 et 7).

Le pronotum est aussi long que large, les élytres, pris ensemble, deux fois plus longs que larges.

Mâles : L.p. 0,76 mm ; l.p. 0,73 mm ; L.e. 1,80 à 1,90 mm ; l.e. 0,92 à 0,95 mm.

Femelles : L.p. 0,82 à 0,89 mm ; l.p. 0,80 à 0,89 mm ; L.e. 1,98 à 2,15 mm ; l.e. 0,93 à 1,06 mm.

Le lobe médian, long de 418 à 435 μm , est large à la base. L'extrémité est amincie et très incurvée vers la face ventrale (fig. 30 à 32). Le sac membraneux est muni de papilles sensorielles et, près du gonopore, de denticulations (fig. 33). Chez *St. consobrina*, ces denticulations sont moins nombreuses et disposées en files longitudinales (fig. 24). Chez *St. canaliculata*, elles sont plus longues et envahissent une grande partie du sac membraneux. La fibula est étroite. La corona est située à l'intérieur du sac membraneux, en-deçà du gonopore. L'apex des paramères est un peu dilaté.

L'armure génitale femelle est de taille voisine de celle de *St. consobrina* (P.d. 108 à 114 μm ; A.p. 233 à 253 μm ; A.t. 60 μm). Elle en diffère par les points suivants (fig. 36) : les plaques ventrales proximales sont munies de nombreuses denticulations en peigne près de l'angle interne postérieur, alors qu'on ne trouve que quelques spi-

FIG. 30. — Édage de *Stenelmis puberula* (holotype), face ventrale. FIG. 31. — Id., face dorsale. FIG. 32. — Id., profil gauche. FIG. 33. — Ornementation de l'extrémité du sac membraneux. Le trait A correspond à 0,2 mm (fig. 30 à 32) ; le trait B à 0,02 mm (fig. 33).

nules isolés chez *St. canaliculata* et aucun chez *St. consobrina*. Sur la face interne de l'article principal, la zone membraneuse couverte de denticulations s'amincit jusqu'au voisinage de l'apex.

Le vagin présente des tubercules sclérifiés qui forment une ceinture incomplète (limite en tirets sur la fig. 35). La bourse copulatrice semble mal individualisée. Sa forme exacte devra être étudiée sur du matériel non desséché. Le canal de la spermathèque est court. La spermathèque porte deux diverticules sphériques.

Remarque. — Il est possible que *Stenelmis damascena* Reitter, 1907 soit une race méridionale de *St. puberula*.

Relations phylétiques des *Stenelmis* européens.

St. canaliculata et *St. consobrina* possèdent en commun des caractères évolués absents chez *St. puberula* : les bords latéraux du pronotum sont échancrés, les paramères présentent une lame dorsale et une lame ventrale. L'allongement du canal de la spermathèque est probablement aussi un caractère synapomorphe.

FIG. 34. — Appareil génital femelle de *Stenelmis canaliculata* (Portugal), oviducte commun sectionné. FIG. 35. — Id., *Stenelmis puberula* (Bosnie) ; g, glande de la spermatheque. FIG. 36. — Armure génitale femelle de *St. puberula* (Bosnie), face ventrale. FIG. 37. — Sclérites vaginaux de *St. canaliculata*. FIG. 38. — Id., *Stenelmis consobrina consobrina* (Adour). FIG. 39. — Tubercules sclérifiés vaginaux de *St. puberula*. Les traits A (fig. 34) et B (fig. 35) correspondent à 1 mm ; les traits C (fig. 36) et D (fig. 37 et 38) à 0,2 mm ; le trait E (fig. 39) à 0,02 mm.

Mais ces deux espèces ne forment pas un groupe monophylétique par rapport à toutes les *Stenelmis*. Les deux premiers caractères cités sont très répandus, le troisième n'est pas précisé dans les descriptions. Une espèce telle que *St. metatibialis* Delève, 1968 semble présenter des caractères synapomorphes avec *St. canaliculata* (angles antérieurs du pronotum tronqués, éperon des paramères couvert de denticulations). Une révision éventuelle des *Stenelmis*

du globe devrait d'ailleurs inclure les espèces asiatiques rangées par Delève (1968, 1973 b) dans le genre *Ordobrevia*.

III. — ELMIS

Comme chez *Stenelmis canaliculata*, les soies épineuses des tibias postérieurs des mâles sont insérées sur des tubercules arrondis (fig. 40 et 42). Ce caractère sexuel secondaire est assez visible chez les espèces à soies tibiales peu nombreuses (*E. latreillei*, *E. perezi*, *E. quadricollis*, *E. syriaca*). Il est presque indistinct chez les espèces du groupe *maugettii* (fig. 42).

FIG. 40. — Tibia postérieur d'*Elmis latreillei* mâle (Bavière). FIG. 41. — Id., femelle. FIG. 42. — Bord interne du tibia postérieur d'*Elmis aenea* mâle (Py-rénées). FIG. 43. — Id., femelle. FIG. 44. — Face dorsale du thorax et des élytres d' *Elmis bosnica bosnica* femelle (Bosnie). FIG. 45. — Id., *Elmis qua-dricollis* mâle (holotype). FIG. 46. — Id., *Elmis syriaca syriaca* femelle (ho-lotype). Le trait horizontal correspond à 0,5 mm (fig. 40 à 43) ; le trait ver-tical à 2 mm (fig. 44 à 46).

Elmis aenea (Müller, 1806).

= *Lareynia aenea* var. *alpina* Kuwert, 1890.

Sous le nom *alpina*, la Collection Kuwert renferme deux femelles d'*E. aenea* sans étiquette d'origine et un mâle d'*E. bosnica* provenant de Croatie. Ce mâle, qui n'a pas été récolté dans la région citée par Kuwert, ne peut être considéré comme type. Le statut des deux femelles est discutable. D'après la description de Kuwert et les données biogéographiques, je propose de considérer « *alpina* » comme un simple synonyme d'*aenea*.

L'aire de répartition d'*E. aenea* recoupe celle d'*E. maugetii* dans une grande partie de l'Europe, depuis la Lettonie jusqu'au Portugal, à la Calabre et au Péloponnèse. La limite méridionale d'*E. aenea* dans la Péninsule Ibérique devra être précisée (Berthélemy et Terra 1977), de même que la limite orientale des deux espèces en Russie.

E. aenea est plus alticole qu'*E. maugetii* (Steffan 1961, Berthélemy 1966). La zone de chevauchement est plus étendue que pour d'autres couples d'espèces, tels qu'*Esolus angustatus* — *Es. parallelepipedus* ou que *Limnius perrisi* — *L. opacus* (Berthélemy 1966, tableaux 4.34, 4.37 et 4.38). Pour observer les rapports des deux *Elmis*, il faut disposer de plusieurs centaines de mètres de dénivellation et de cours d'eau de plusieurs dizaines de kilomètres. Dans la zone commune, d'autres facteurs, comme la nature du substrat ou la densité des mousses, favorisent tantôt l'une tantôt l'autre des deux espèces. Dans certains ruisseaux étudiés par Knie (1977), le maximum d'abondance d'*E. aenea* se situe ainsi en aval de celui d'*E. maugetii*.

Des observations semblables ont été faites pour d'autres groupes : la zonation des planaires n'apparaît pas à basse altitude (Leloup 1944) ; dans la Mölle (Illies 1952), *Leuctra fusca* se rencontre en amont de *L. mortonii* et *Hydraena nigrita* en amont d'*Haenydra gracilis*, à l'inverse des rapports habituels de ces deux couples d'espèces. Les exceptions de ce type méritent d'être approfondies mais ne remettent pas en cause les schémas établis à plus grande échelle.

Elmis atlantis Alluaud, 1922.

J'ai examiné une trentaine d'individus provenant de la localité typique, Aïn Leuh, ainsi que quatre exemplaires de Ras-el-Ma (environs d'Azrou).

Extérieurement, cette espèce est caractérisée par le faible relief du pronotum. En particulier, les deux fossettes situées en avant de l'écusson chez les autres *Elmis* sont indistinctes chez *E. atlantis*.

Les troisième et cinquième interstries élytrales ne sont pas surélevées.

L.p. 0,70 à 0,75 mm ; l.p. 0,80 à 0,90 mm ; L.e. 1,45 à 1,55 mm ; l.e. 1,12 à 1,25 mm.

Le lobe médian, long de 245 à 290 μm , est presque entièrement masqué par les paramères, en vue de profil (fig. 49). C'est là un caractère primitif présent chez les *Esolus* et les *Limnius*.

Chez la femelle, l'article principal, long de 230 à 260 μm , est caractérisé par la faible concavité du contour externe (Berthélemy 1962, fig. 10).

Elmis bosnica bosnica Zaitzev, 1908.

= *Lareynia longicollis* Kuwert, 1890.

Lareynia Jacquelin du Val, 1859 est un synonyme objectif d'*Elmis* Latreille, 1798. Zaitzev (1908) considéra que *Lareynia longicollis* Kuwert, 1890 était un homonyme secondaire plus récent d'*Elmis longicollis* Sharp, 1882 et il proposa le nom de remplacement *bosnica*. *E. longicollis* Sharp est maintenant rangée dans le genre *Onychelmis* Hinton, 1941. Toutefois, le nom de Kuwert, qui a été rejeté avant 1961, est invalide (C.I.N.Z. art. 59).

L'holotype d'*E. bosnica* est un mâle originaire de Sarajevo (Collection Apfelbeck du Musée de Budapest). Deux paratypes de la Collection Apfelbeck et cinq autres *Elmis* de Sarajevo (Collection Pic) sont bien des *E. bosnica*. Par contre, un autre « paratype » de la Collection Apfelbeck est en réalité une femelle d'*E. aenea*. Tous ces exemplaires présentent les mêmes dépôts calcaires et ont probablement été récoltés ensemble. De nombreuses *E. bosnica* d'autres localités sont aussi recouvertes de dépôts calcaires. En Europe comme en Asie Mineure, cette espèce peut se trouver à plus de 1 000 m d'altitude. Ses caractères écologiques rappellent donc ceux d'*E. aenea*. Si les rapports entre la morphologie et la distribution qui s'observent chez les autres Elmidae s'appliquent ici, le maximum d'abondance d'*E. bosnica* se situe toutefois en amont de celui d'*E. aenea*.

E. bosnica a été capturée dans diverses localités de Bosnie, d'Herzégovine, de Dalmatie et de Macédoine (Petrovac, Višegrad, Mostar, Ilidz, Val di Canali, Zelenika, Gravosa, Debar).

E. bosnica avait été étudiée par Ganglbauer (1904 b), qui reconnut sa parenté avec *E. aenea*, et par Zimmermann (1908), qui la considéra à juste titre comme une bonne espèce.

Le pronotum est étroit par rapport aux élytres (fig. 44). Son champ médian est plus rétréci en arrière que chez *E. aenea* et plus chagriné que chez la plupart des individus de cette espèce. Sa dépres-

FIG. 47. — Edéage d'*Elmis atlantis*, face ventrale. FIG. 48. — Id., face dorsale. FIG. 49. — Id., profil gauche. FIG. 50. — Edéage d'*Elmis aenea* (Dalmatie), face ventrale. FIG. 51. — Id., face dorsale. FIG. 52. — Id., profil gauche. FIG. 53. — Id., face interne du paramère droit. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

sion postérieure est moins profonde que chez *E. maugetii* et que chez beaucoup d'*E. rioloides*. Les *E. rioloides* à dépression peu marquée sont plus petites que les *E. bosnica*. En avant, les bords latéraux du pronotum sont plus fortement inclinés vers la face ventrale que chez *E. maugetii*. Leur contour externe, en vue dorsale, est plus arrondi que chez la plupart des *E. rioloides*.

La troisième interstrie élytrale est plane, la cinquième est plane également, ou faiblement bombée. La saillie humérale est forte. Ce

FIG 54. — Edéage d'*Elmis bosnica bosnica* (holotype), face ventrale. FIG. 55. — Id., face dorsale. FIG. 56. — Id., profil gauche. FIG. 57. — Edéage d'*Elmis bosnica* ssp. (Elmali), face dorsale. FIG. 58. — Extrémité du paramère gauche d'un autre exemplaire (Finike). FIG. 59. — Edéage d'*Elmis bosnica tenuis* ssp. nov. (Kesis Dag), face ventrale. FIG. 60. — Id., face dorsale. FIG. 61. — Face interne du paramère droit d'*E. bosnica bosnica*. FIG. 62. — Id., *E. bosnica* ssp. FIG. 63. — Id., *E. bosnica tenuis*. FIG. 64. — Pores sensoriels et papilles de la face interne d'un paramère d'*E. bosnica tenuis*. Le trait A correspond à 0,2 mm (fig. 54 à 63), le trait B à 0,05 mm (fig. 64).

dernier caractère est très constant et particulièrement utile pour identifier les femelles.

L.p. 0,60 à 0,73 mm ; l.p. 0,68 à 0,83 mm ; L.e. 1,48 à 1,78 mm ; l.e. 0,98 à 1,22 mm (175 exemplaires).

Les plus petits exemplaires sont des mâles, les plus grands, des femelles. La différence moyenne est de 3 à 5 % et, compte tenu de l'important recoupement des distributions, ne permet pas de distinguer les sexes.

L'édéage est caractérisé par l'allongement du lobe médian par rapport aux paramères (fig. 54 à 56). Ceux-ci ont un bord dorsal convexe, avec un angle plus net que chez *E. aenea* (fig. 50 à 53), et une extrémité plus étroite. Les papilles internes (23 à 30 par paramères) sont plus nombreuses (fig. 61).

L.m. 225 à 280 μm , paramères 155 à 210 μm , soies 15 à 50 μm .

L'armure génitale femelle, assez longue, est semblable à celle des autres espèces du groupe *mauetii* (P.d. 155 à 170 μm , A.p. 220 à 245 μm , A.t. 35 à 50 μm).

Addition à la Limnofauna Europaea. — Présence dans le nord de la région 6.

***Elmis bosnica* ssp.**

Cette forme sera décrite par M. Olmi dans un travail à paraître dans les *Acta entomologica Musei nationalis Pragae* (voir Olmi 1976 a, p. 275). Il s'agit à mon avis d'une race anatolienne d'*E. bosnica*.

La taille est plus faible que chez les exemplaires de Yougoslavie (L.p. 0,57 à 0,73 mm ; l.p. 0,68 à 0,83 mm ; L.e. 1,35 à 1,62 mm ; l.e. 0,96 à 1,12 mm). Le rétrécissement du pronotum est moins prononcé.

L'édéage a une forme semblable (fig. 57) mais est plus petit (L.m. 196 à 236 μm ; paramères 140 à 165 μm). Les papilles de la face interne des paramères sont moins nombreuses (15 à 22 environ, fig 62). Les soies des paramères sont souvent courtes (2 à 10 μm), mais quelques individus à soies longues de plus de 50 μm se trouvent dans les mêmes récoltes (fig. 58).

Plus de deux cents exemplaires de cette race d'*E. bosnica* ont été récoltés par d'Orchymont en Carie (Urnas Dere, alt. 650 m, au S.W. de Denizli, Massif du Buba Dagħ = Baba Dagħ = Salbacos) et en Lycie (source résurgence froide en haut de la ville d'Elmali, à quelques mètres de la sortie du sol, alt. 1 220 m ; Aïker Tschai à son confluent avec le Baschkos Tschai, alt. 800 m, Ary Kanda, entre Elmali et Finike ; Baschkos Tschai au sud de Tschurudschin, sous de gros galets de calcaire roulés, alt. 200 m ; Baschkos Tschai près de

Finike). Vers l'est, cette forme atteint le Taurus oriental (P. Zwick leg., voir Zwick 1971, p. 236, Sürgü).

***Elmis bosnica tenuis* nov. ssp.**

A. d'Orchymont a capturé à Lesbos, près de Bursa et sur le Kesis Dag des *Elmis* dont l'aspect externe ne diffère par aucun caractère constant de la forme précédente. Toutefois, les stries élytrales sont souvent plus profondes, surtout chez les exemplaires de basse altitude (Bursa et Lesbos).

L.p. 0,55 à 0,70 mm ; l.p. 0,70 à 0,80 mm ; L.e. 1,35 à 1,60 mm ; l.e. 0,95 à 1,10 mm.

L'édéage présente des particularités nettes (fig. 59, 60 et 63). Mais des formes de transition existent peut-être dans des régions intermédiaires non prospectées, entre la Carie et le nord-ouest de l'Anatolie. Aussi serait-il prématuré d'attribuer un statut spécifique à *E. bosnica tenuis*.

Le lobe médian, long de 208 à 238 μm , est plus mince et moins allongé par rapport aux paramères que chez les autres *E. bosnica* (rapport longueur du lobe médian/largeur au niveau du gonopore : 6,3 à 7,8 chez *E. b. tenuis* au lieu de 4,8 à 6,1 chez les autres *E. bosnica* ; rapport longueur du lobe médian/longueur des paramères : 1,2 à 1,35 au lieu de 1,3 à 1,5).

Les paramères sont longs de 162 à 187 μm . La convexité du bord dorsal est plus marquée et située plus près de l'apex que chez les autres *E. bosnica*. Le contour externe, plus sinueux, rappelle un peu celui d'*E. maugetii*. La face interne porte plus de 25 papilles. Les soies apicales mesurent de 15 à 50 μm .

Holotype, un mâle récolté sur le Kesis Dag (= Keschisch Dag = Ulu Dag = Olympe de Bythinie), à 1 600 m, sur terrain granitique par d'Orchymont le 8.6.1931 ; paratypes, 21 mâles et 22 femelles de même origine que l'holotype, 1 600 et 1 730 m d'altitude, 3 mâles et 2 femelles du Gök Dere à Bursa (= Brousse = Prusa, alt. 280 m, 5.6.1931), 2 mâles et 5 femelles de l'île de Lesbos (7 km au sud d'Hagiascs vers Mégachori, alt. 500 m, ruisseau sur micaschiste, 7.5.1933). Tous ces exemplaires appartiennent à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

Cette sous-espèce a été capturée sur des roches granitiques ou schisteuses, alors que les autres *E. bosnica* semblent surtout abondantes en terrain calcaire. Il est peu probable, toutefois, qu'il s'agisse d'exigences strictes.

Elmis latreillei Bedel, 1878.

= *Lareynia maugetii* (var. ?) *interrupta* Kuwert, 1890.

La Collection Kuwert contient trois *E. latreillei* sous le nom *interrupta*. L'une est étiquetée « Hispania » et je la désigne comme lectotype.

J'ai également examiné des *E. latreillei* du Portugal, d'Andalousie, de Croatie et d'Herzégovine, sans précisions sur les localités d'origine. Le reste du matériel étudié provient des Pyrénées, de Provence, du Massif Central, du nord du Bassin Parisien, des Vosges, de toutes les Alpes et de l'Europe moyenne jusqu'aux Beskides. *E. latreillei* vit aussi dans le reste des Carpathes (Ieniştea 1974 sub nom. *E. rietscheli*, Ieniştea 1977).

Elmis maugetii Latreille, 1798.

= *Philydrus megerlei* Duftschmid, 1805_

= *Elmis confusus* Castelnau, 1840

= *Elmis somchetica* Kolenati, 1846 ?

= *Elmis kirschii* Gerhardt, 1869

= *Lareynia similis* Flach, 1882

Elmis maugetii velutina Reiche, 1879.

Elmis maugetii fossulata (Kuwert, 1890).

La Collection Grouvelle contient deux femelles d'*Elmis maugetii* qui proviennent de la série type de Latreille, par l'intermédiaire d'A. Deyrolle (Grouvelle 1896). Elles sont semblables à des exemplaires originaires de Fontainebleau (localité typique). Je considère que ces deux femelles constituent deux syntypes d'*E. maugetii*. Conformément à la description de Latreille, leur troisième interstrie élytrale est surélevée. L'édéage d'un mâle de Fontainebleau est représenté sur les figures 65 à 68.

J'ai recherché les types des espèces qui ont été mises en synonymie avec *E. maugetii*. Cette recherche a été peu fructueuse mais j'ai pu voir des *E. maugetii* qui proviennent des régions citées par les descripteurs de ces espèces.

Il n'existe pas de types de *Philydrus megerlei* au Musée de Linz. La description de Duftschmid s'applique à presque toutes les *Elmis*. La première interprétation de *megerlei* qui permette une identification spécifique a été proposée par Seidlitz (1888). Il s'agit d'*E. maugetii* dont la troisième interstrie élytrale n'est pas nettement surélevée. J'ai vu des *E. maugetii* des environs de Linz dont la troisième interstrie est plus basse que chez les exemplaires de Fontainebleau.

Le terme de *megerlei*, toutefois, ne peut être retenu pour qualifier une race géographique basée sur ce caractère. En effet, des formes semblables à cet égard se rencontrent depuis l'Andalousie jusqu'à l'Anatolie (voir ci-dessous).

La Collection Castelnau du Musée de Melbourne ne renferme pas de type d'*Elmis confusus*. Castelnau précise que trois interstries sont surélevées. On trouve en Normandie des *E. maugetii* semblables à celles de Fontainebleau. La synonymie d'*E. maugetii* et d'*E. confusus* est admise depuis longtemps et doit être conservée.

Les types d'*Elmis somchetica* ne sont pas à Brno et semblent perdus. Zaitzev (1947) considère qu'il s'agit d'une race caucasienne d'*E. maugetii*. J'ai vu trois *Elmis* femelles du Caucase qui paraissent bien appartenir à *E. maugetii*. L'interprétation de Zaitzev est donc vraisemblable mais devra être confirmée par la capture de mâles.

Les types d'*Elmis kirschii* ont été perdus pendant la dernière guerre. La synonymie de *kirschii* et de *megerlei* a été proposée par Seidlitz (1888) et admise par Gerhardt (1894).

Il n'existe pas de types de *Lareynia similis* au Musée Senckenberg. J'ai pu examiner de nombreuses *E. maugetii* de la Sierra de Guadarrama, localité typique de *L. similis*. Comme l'indique Flach, la troisième interstrie élytrale est très surélevée, avec une carène encore plus forte que chez les individus de Fontainebleau.

Le type d'*Elmis velutina* est une femelle d'*E. maugetii* étiquetée « Alger, Deyrolle, *velutinus* Reiche, type ». Les *E. maugetii* du Maghreb sont assez homogènes et on peut maintenir une race *velutina*.

La Collection Kuwert contient deux exemplaires de *Lareynia aenea* var. *fossulata* étiquetés « Corsica ». Je désigne le mâle comme lectotype et la femelle comme paralectotype. Les *Elmis maugetii* de Corse sont plus petites que celles du continent. Le fort relief du pronotum contraste avec l'effacement des troisième et cinquième interstries élytrales. Les carènes dorsales des larves sont très développées. Ces caractères justifient le maintien d'une race *fossulata*. Les quelques *E. maugetii* sardes que j'ai examinées ont une sculpture semblable à celle des exemplaires corses mais sont plus grandes.

Variations géographiques en Europe continentale.

En Europe occidentale, les interstries élytrales impaires sont plus ou moins saillantes. Lorsque la surélévation est minimale, la première (suture) et la troisième interstries sont planes et la cinquième est un peu convexe. A l'opposé, ces trois interstries peuvent être beaucoup plus hautes que les interstries paires. Chez les individus à interstries très surélevées, le pronotum et les élytres sont plus bombés et les tubercules piligères sont plus gros. Les élytres, moins chagrinés entre les points, paraissent plus brillants.

Certains mâles qui diffèrent les uns des autres par leur relief élytral ont des édéages indiscernables. Toutefois, les lobes médians les plus étroits (moins de 31 μm de largeur au niveau du gonopore) se rencontrent surtout chez les mâles à interstries très surélevées. Les lobes médians les plus larges (plus de 36 μm) se trouvent chez les individus à interstries basses. Cette corrélation est difficile à préciser. En effet, la mesure de la hauteur des interstries nécessiterait des coupes des élytres. Au sein d'une même population, la largeur du lobe médian est deux fois plus variable que sa longueur et ne constitue donc pas un bon caractère biométrique.

La relation entre le relief élytral et la forme du lobe médian déborde du cadre spécifique : *E. rioloides*, qui ressemble extérieurement aux *E. maugetii* à faible relief, possède un lobe médian court et trapu.

Des individus à interstries fortement surélevées ont été récoltés dans la Sierra de Guadarrama, le Bassin Aquitain, le Massif Central, les Charentes, la Bretagne, le Bassin Parisien et la Wesphalie. Des exemplaires à troisième interstrie plane se rencontrent en Andalousie, au pied de la Sierra de Guadarrama, dans les Monts Ibériques, les Monts Cantabriques, au Portugal, dans les Pyrénées, le Bassin Aquitain, le Massif Central et les Alpes. Il ne s'agit donc pas d'une simple variation raciale. En outre, les caractères morphologiques cités ci-dessus semblent varier de façon continue et il ne m'a pas été possible de définir des catégories distinctes.

Knie (1977) a montré que les individus à fortes interstries prédominent dans le cours amont des ruisseaux et sont progressivement remplacés par des individus à interstries basses. L'examen des *E. maugetii* du Volp (Petites Pyrénées) a confirmé cette intéressante relation. Les individus à interstries surélevées se trouvent dans le Ruisseau de la Forêt à 340 m et le Volp à 460 m, les individus à interstries basses dans le Volp à 280 m et 240 m, tandis que le Ruisseau de la Forêt à 330 m et le Volp à 430 m hébergent des formes intermédiaires (voir Berthélemy 1966 pour la description des stations citées).

Dans les rivières des Pyrénées proprement dites (Nestes, Lez, Orle, Ribérot, Balamet, Isard, voir Berthélemy *op. cit.*), les *E. maugetii* ont des interstries basses alors que celles de la région toulousaine présentent des interstries surélevées. Cette distribution exclut une relation simple avec la température de l'eau. Les autres stations françaises d'*E. maugetii* à interstries surélevées sont aussi des petits cours d'eau ou des fossés situés à moins de 500 m d'altitude.

Un autre type de variation s'observe dans le centre et l'est de l'Europe, en Slovaquie, Hongrie, Croatie, Serbie, Bosnie, Bulgarie et Lettonie. Certains individus de ces régions sont semblables aux *E. mau-*

getii à interstries basses d'Europe occidentale. Mais chez d'autres exemplaires, les champs latéraux du pronotum et les rebords des élytres sont élargis (fig. 69). Le rapport de la largeur à la longueur du prothorax dépasse alors 1,3 et celui de la longueur à la largeur des élytres s'abaisse au-dessous de 1,4. Chez une trentaine d'indi-

FIG. 65. — Édage d'*Elmis maugetii* (Fontainebleau, localité typique), face ventrale. FIG. 66. — Id., face dorsale. FIG. 67. — Id., profil gauche. FIG. 68. — Id., face interne du paramère droit. FIG. 69 à 71. — Face dorsale du thorax et des élytres de trois *E. maugetii* de la Struma (Bulgarie). FIG. 72. — Édage d'*Elmis obscura* (Croatie), face ventrale. FIG. 73. — Id., face dorsale. FIG. 74. — Id., profil gauche. FIG. 75. — Id., partie moyenne de la face interne du paramère droit. Le trait A correspond à 0,2 mm (fig. 65 à 68 et 72 à 74) ; le trait B à 2 mm (fig. 69 à 71) ; le trait C à 0,02 mm (fig. 75).

dus récoltés par d'Orchymont dans la Struma, ce dernier rapport varie de 1,32 à 1,52. Comme pour la hauteur des interstries en Europe occidentale, il existe de nombreux intermédiaires entre les cas extrêmes (fig. 69 à 71).

On peut proposer des faits précédents l'interprétation suivante. La forme primitive d'*E. maugetii* est assez étroite et ses interstries élytrales sont basses. Cette hypothèse repose sur l'aspect des *Elmis* qui appartiennent aux groupes phylétiques les plus éloignés (*E. atlantis* et *E. syriaca*), ainsi que des autres *Elmis* du groupe *maugetii* (*E. aenea*, *E. bosnica* et *E. rioloides*). La surélévation des interstries élytrales est apparue en Europe occidentale. Les gènes qui en sont responsables ne sont pas présents dans toutes les populations et s'expriment plus ou moins nettement selon le milieu. C'est d'ailleurs une variation morphologique qui est apparue à plusieurs reprises, de façon indépendante, chez d'assez nombreux Elmidae européens (*Stenelmis*, *Elmis latreillei*, *E. obscura*, races ibériques de *Limnius perrisi*, *Riolus cupreus*, *R. illiesi* et *R. subviolaceus*). La hauteur des interstries impaires varie aussi chez *Elmis aenea*, quoiqu'à un degré moindre que chez *E. maugetii*. L'élargissement du corps s'est répandu de la même façon, mais à partir d'un centre d'origine oriental. Là encore, il s'agit d'une tendance morphologique fréquente (*Elmis latreillei*, *Esolus parallelepipedus* d'Andalousie, *Limnius colchicus*, *L. opacus*, *Riolus argolicus*).

L'hypothèse précédente n'est pas la seule possible. Il se peut aussi qu'*Elmis maugetii*, telle que je l'entends ici, comprenne deux ou plusieurs espèces jumelles dont les intervalles de variation se chevauchent pour les caractères étudiés. Il y a une vingtaine d'années, Horion (1955) considérait encore qu'*Elmis aenea*, *E. bosnica* (sub nom. *longicollis*), *E. rioloides* (sub nom. *fossulata*) et *E. maugetii* étaient des variétés d'une seule espèce. Je commets peut-être une même erreur aujourd'hui, faute de pouvoir utiliser des critères autres que les caractères morphologiques.

***Elmis obscura* (Müller, 1806).**

= *Lareynia croatica* Kuwert, 1890.

Cette synonymie a été établie par Grouvelle (1897). Elle est confirmée par l'examen des édéages de l'holotype (Collection Apfelbeck du Musée de Budapest) et de deux paratypes (Collection Kuwert).

La face interne des paramères d'*E. obscura* porte de fines stries (fig. 75).

Fairmaire (1870), cité par Alluaud (1922), considère qu'*E. obscura* est présente près d'Alger. Aucune *E. obscura* originaire de cette région ne figure dans la Collection Fairmaire. En outre, Fairmaire

avait étiqueté *obscura* des *E. maugetii* d'Europe. Il est probable qu'il a commis la même erreur pour des *E. maugetii velutina* d'Algérie.

La Collection Sainte-Claire Deville contient une *E. obscura* étiquetée « Corse ». Cette localisation n'a jamais été citée par Sainte-Claire Deville et demande confirmation.

Addition à la Limnofauna Europaea. — *E. obscura* a été capturée dans le Rhodope, en Bulgarie, par M. V. Gueorguiev (Région 7).

Elmis perezi Heyden, 1870.

L'édéage figuré dans une note antérieure (Berthélemy 1962) était un peu aplati et le renflement du lobe médian n'était pas apparent (fig. 88).

La larve a été brièvement décrite par Bertrand (1939). Elle se distingue des larves du groupe *maugetii* par la forme du neuvième segment abdominal, qui est encore plus court que chez *E. rioloides* (voir Berthélemy et de Riols 1965, sub nom. *E. coiffaiti*), avec des bords latéraux arrondis et des pointes apicales peu développées. Sur les tergites abdominaux, les renflements parasagittaux sont un peu plus bas que chez *E. maugetii*. Les mamelons couvrent toute la surface des tergites. Les tubercules piligères du bord postérieur des tergites sont plus arrondis, plus nombreux et plus régulièrement disposés que chez les espèces du groupe *maugetii*.

E. perezi a été récoltée près de l'Escorial, dans le nord du Portugal, en Navarre et dans les Pyrénées occidentales jusqu'à la Vallée d'Osau.

Elmis quadricollis Reitter, 1887.

Le type unique (Collection Grouvelle) est un mâle provenant de Tashkent. J'attribue aussi à cette espèce une femelle du Musée Sencenberg étiquetée « Kendyktau, Turkestan, J. Sahlb. ».

L'aspect externe est proche de celui d'*E. syriaca zoufali* (fig. 45). Le relief du pronotum est plus effacé, ses bords latéraux sont moins sinueux et le chagrin est moins profond.

Mâle : L.p. 0,63 mm ; l.p. 0,69 mm ; L.e. 1,35 mm ; l.e. 0,99 mm.

Femelle : L.p. 0,58 mm ; l.p. 0,70 mm ; L.e. 1,38 mm ; l.e. 0,96 mm.

La longueur totale de l'édéage est de 425 μ m. Le lobe médian, long de 233 μ m, est légèrement aminci au-delà des apophyses basales puis diminue régulièrement de largeur jusqu'au quart apical, qui est un peu renflé (fig. 76 à 78).

Les paramères, longs de 205 μ m, ont un bord ventral concave, avec un prolongement basal dirigé vers la ligne médiane. Le bord

FIG. 76. — Edéage d'*Elmis quadricollis* (holotype), face ventrale. FIG. 77. — Id., face dorsale. FIG. 78. — Id., profil gauche. FIG. 79. — Edéage d'*Elmis syriaca zoufali* (Bosnie), profil gauche. FIG. 80. — Edéage d'*Elmis syriaca syriaca* (Syrie), face ventrale. FIG. 81. — Id., extrémité du paramère droit d'un autre exemplaire. FIG. 82. — Id., face dorsale. FIG. 83. — Id., profil gauche. FIG. 84. — Edéage d'*E. syriaca zoufali*, face dorsale. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

dorsal est infléchi au tiers proximal. La face externe porte de nombreux poils, de plus en plus longs vers l'extrémité où ils atteignent 35 μm . La face interne est couverte de cupules disséminées au milieu de nombreuses papilles aiguës, mal délimitées vers la base des paramères (fig. 85).

L'armure génitale femelle est semblable à celle d'*E. syriaca zoufali* (voir ci-dessous). P.d. 120 μm ; A.p. 182 μm ; A.t. 48 μm .

D'après certains auteurs soviétiques (voir Zhadin et Gerd 1963), *E. quadricollis* atteindrait le Caucase. Ce point est contesté par Zaitzev (1947).

FIG. 85. — Face interne du paramère gauche d'*Elmis quadricollis* (holotype). FIG. 86. — Id., *Elmis syriaca syriaca* (Syrie). FIG. 87. — Armure génitale femelle d'*E. syriaca syriaca* (holotype), face ventrale. FIG. 88. — Édage d'*Elmis perezii* (Pays Basque), face dorsale. FIG. 89. — Id., profil gauche. FIG. 90. — Édage d'*Elmis rietscheli* (Savoie), face dorsale. FIG. 91. — Id., profil gauche. Le trait A correspond à 0,1 mm (fig. 85 et 86) ; le trait B (fig. 87) et le trait C (fig. 88 à 91) à 0,2 mm.

Elmis rietscheli Steffan, 1958.

La morphologie externe d'*E. rietscheli* rappelle celle des plus grosses *E. maugetii*. Les côtés et les carènes du pronotum sont plus sinueux, le prosternum est moins prolongé sous la tête, les élytres se rétrécissent plus brusquement en arrière.

Non aplati, le lobe médian présente un contour sinueux (fig. 90). Son apex est dilaté dorso-ventralement (fig. 91). Les apophyses basales latérales sont décalées vers l'extrémité de l'organe par rapport à l'« apophyse médiane » (jonction entre le lobe médian et les paramères).

E. rietscheli se rencontre dans toutes les Alpes (Allemagne, Autriche, Italie, Suisse, France), parfois en compagnie d'*E. aenea*. Elle atteint la Slovénie. Un mâle du Musée de Berlin est étiqueté « Gotha ». Cette localisation excentrique demande confirmation. Deux mâles figurent dans les doublets d'Erichson du même Musée. La même épingle porte une *E. latreillei*, mais pas d'indication de localité.

Elmis rioloides (Kuwert, 1890).

Lareynia rioloides Kuwert, 1890.

= *Elmis coiffaiti* Berthélemy et Clavel, 1961.

= *Elmis minuta* Knie, 1975 — Syn. nov.

En 1966, j'ai indiqué qu'une *Elmis* rangée dans la Collection Kuwert sous le nom *Lareynia rioloides* appartenait à l'espèce que j'ai décrite sous le nom *coiffaiti* (Berthélemy 1962 ; voir Berthélemy 1966, p. 297). Il en est de même d'un syntype de *L. rioloides* du Musée de Budapest et d'un mâle récolté par Hilf à Gacko (= Gatzko = Melokia) et étiqueté *rioloides* dans la Collection Grouvelle.

Le Dr Knie a bien voulu me donner des exemplaires de son *Elmis minuta*. Ils entrent dans le cadre des variations d'*E. rioloides*. Tous les intermédiaires existent entre les contours des prothorax figurés par Knie (1975) et par moi-même (1962). La section du pronotum que j'ai schématisée se situe en arrière de celle qu'a représentée Knie. Les stries qui relient les papilles proximales de la face interne des paramères sont plus ou moins visibles selon le degré de gonflement par l'acide lactique.

E. rioloides est répandue de l'Andalousie à l'Anatolie. Elle est surtout abondante en terrain siliceux. En Europe centrale, elle a été récoltée dans l'Eifel, le Harz, la Hesse, le Rhön, le Bayrischer Wald, l'Aligau, le Tyrol, le Jura franconnien, la Thuringe, la Saxe et la Moravie. Elle existe probablement dans d'autres régions mais a été confondue jusqu'ici avec *E. maugetii*. Dans la Péninsule Balkanique,

elle n'a pas encore été trouvée au sud d'une ligne allant de l'Albanie au Bosphore.

La sculpture du pronotum et la largeur des élytres varient d'une population à une autre. Les figures de Knie (1975) se rapportent à des individus étroits, à relief peu accentué. A l'opposé, le pronotum est large, ses carènes sont saillantes et son champ médian très bombé chez les exemplaires capturés par A. d'Orchymont dans la Sierra de Cordoba. Ces caractères se retrouvent chez les exemplaires du Bosphore, de Lesbos et d'Anatolie. Comme pour *Esolus parallelipedus* (voir plus loin), ce parallélisme suggère une relation avec le climat.

***Elmis syriaca syriaca* (Kuwert, 1890).**

Lareynia syriaca Kuwert, 1890.

L'épithète *syriaca* a été associée au nom générique *Elmis* par Allard (1869), puis au nom générique *Lareynia* par Kuwert. Il n'y a donc pas homonymie primaire. Bien que *Lareynia* soit un synonyme objectif plus récent d'*Elmis*, il n'y a pas non plus homonymie secondaire, contrairement à ce que croyait Zaitzev (1908, 1910). En effet, l'« *Elmis syriacus* » d'Allard est en réalité un *Riolus* (voir ci-dessous). A l'époque où écrivait Allard, le genre « *Elmis* » rassemblait les *Esolus*, *Limnius*, *Normandia* et *Riolus* d'aujourd'hui, alors que les véritables *Elmis* étaient désignées à tort par le nom *Lareynia*.

Zaitzev ne proposa pas de nom de remplacement pour *L. syriaca* Kuwert, 1890. L'épithète *syriaca* Kuwert n'ayant pas été remplacée avant 1960 est donc valide.

L'holotype d'*E. syriaca* est une femelle de la Collection Kuwert qui porte les étiquettes « Syrien — Kaifa — Reitter », « Baalbeck » et « *syriaca* Kuw. », cette dernière étiquette de la main de Kuwert. *E. syriaca* a aussi été capturée à Kab Elias (Collections Reiche et Grouvelle) et à Damas (récoltes Letourneux, Pic et Ball).

L'aspect extérieur d'*E. syriaca* rappelle celui d'*E. maugetii* (fig. 46). Il en diffère par les points suivants : couleur brun-rouge, pilosité très courte, pronotum plus large, avec un champ médian brillant, troisième interstrie élytrale plane, cinquième à peine surélevée ou plane, soies des tibias postérieurs plus espacées et denticulations plus fortes chez les mâles. Contrairement à la description de Kuwert, le bord postérieur du pronotum porte deux fossettes comme chez presque toutes les autres *Elmis*.

L.p. 0,56 à 0,66 mm ; l.p. 0,73 à 0,85 mm ; L.e. 1,35 à 1,58 mm ; l.e. 0,96 à 1,12 mm.

Le lobe médian de l'édéage, long de 215 à 250 μ m, s'amincit fortement de la base à l'apex (fig. 80 et 82). Le sac membraneux est

large. Les paramères, longs de 195 à 220 μm , ont un bord ventral sinueux. Leur bord dorsal présente une inflexion vers le tiers proximal. Les soies apicales sont très courtes (1 à 3 μm), sauf chez un exemplaire où elles atteignent une dizaine de μm (fig. 81). Cette anomalie se rencontre aussi chez d'autres Elmidae dont les paramères sont ordinairement dépourvus de longues soies (*Stenelmis consobrina*, *Riolus subviolaceus*). La face interne porte des cupules et de nombreuses papilles irrégulières (fig. 86).

L'armure génitale femelle (fig. 87) est assez trapue et dépourvue de particularité notable (P.d. 120 à 145 μm ; A.p. 185 à 205 μm ; A.t. 50 à 60 μm).

Elmis syriaca zoufali Reitter, 1910 — Comb. nov.

Helmis zoufali Reitter, 1910.

= *Helmis lindbergi* Janssens, 1959, d'après Olmi (1976 a).

J'ai étudié l'holotype et des paratypes de la Collection Reitter (Musée de Budapest) et une vingtaine d'autres exemplaires de la même récolte. Deux exemplaires provenant de la localité typique, Višegrad (Bosnie), et étiquetés « *zoufali* » par Reitter sont en réalité un mâle et une femelle d'*E. maugetii*. *E. syriaca zoufali* et *E. maugetii* vivent probablement ensemble.

E. syriaca zoufali est plus petite qu'*E. syriaca syriaca* (L.p. 0,49 à 0,59 mm; l.p. 0,63 à 0,73 mm; L.e. 1,15 à 1,40 mm; l.e. 0,90 à 1,05 mm). Son pronotum est entièrement chagriné, les stries élytrales sont assez profondes. Les armures génitales sont plus petites que chez *E. syriaca syriaca* mais leur structure est la même (fig 79 et 84). Les soies des paramères atteignent parfois 5 μm (L.m. 185 à 235 μm ; P.d. 115 à 130 μm ; A.p. 170 à 185 μm ; A.t. 45 à 50 μm).

E. syriaca zoufali vit en Bosnie, Serbie, Albanie, Bulgarie, dans les îles d'Eubée, Rhodes et Naxos ainsi qu'en Anatolie orientale et, d'après la description de Janssens (1959 b), en Afghanistan. L'affinité étroite d'« *Helmis zoufali* » et d'*E. syriaca* a été mise en évidence après la rédaction du manuscrit de la Limnofauna Europaea.

Relations phylétiques des espèces d'*Elmis*.

1. — Face interne des paramères munie de petites papilles irrégulières non associées aux pores sensoriels — *E. quadricollis* et *E. syriaca*.
2. — Corona réduite, paramères sans prolongement ventral basal.
 - 2.1. — *E. atlantis*.
 - 2.2. — *E. obscura*.
 - 2.3. — Carènes pronotales en bourrelet sinueux, élytres dilatés en

arrière puis assez brusquement rétrécis — *E. rietscheli*, *E. perezi* et *E. latreillei*.

2.4. — Face interne des paramères munie de papilles associées chacune à un pore sensoriel (fig. 64).

2.4.1. — *E. maugetii*.

2.4.2. — Bord dorsal des paramères convexe, papilles s'étendant à la partie distale. — *E. aenea*, *E. bosnica* et *E. rioloides*.

Les caractères de la lignée 2.3. sont peu accentués chez *E. rietscheli* mais les paramères de cette espèce ont une forme assez voisine de ceux d'*E. perezi* (fig. 88 et 90). Les carènes dorsales des larves ont évolué de façon divergente chez *E. aenea* et *E. rioloides* à partir d'un type moyen présent chez *E. maugetii* et chez des espèces d'autres groupes, comme *E. perezi*.

IV. — ESOLUS

Les tibias moyens et postérieurs des mâles portent des tubercules piligères plus développés que ceux des femelles. Ce caractère sexuel secondaire est plus net ici que chez les *Elmis*. Le dernier tergite (huitième tergite) diffère aussi d'un sexe à l'autre (fig. 118 à 122).

La face interne des paramères n'est pas sclérifiée. Elle s'écarte peu de la face externe chez *Es. parallelepipedus*. Mais chez certaines autres espèces, elle présente des replis membraneux qui peuvent gonfler et prendre des aspects très variables (fig. 100 et 101).

Les types des espèces décrites par Kuwert (1889, 1890) ont été perdus. Toutefois Grouvelle (1896) les avait examinés et leur avait comparé des exemplaires de sa propre collection. La Collection Grouvelle m'a ainsi permis d'identifier trois des espèces de Kuwert. Pour les autres, c'est-à-dire *Es. dossowi*, *Es. politus* et *Es. kuenovi*, j'ad mets la synonymie avec *Es. parallelepipedus* proposée par Grouvelle. Dans les régions d'où provenaient les types, *Es. parallelepipedus* est le seul *Esolus* connu auquel conviennent les descriptions de Kuwert.

***Esolus angustatus* (Müller, 1821).**

= *Esolus carpetanus* Kuwert, 1889 — Syn. nov.

= *Esolus galloprovincialis* Abeille de Perrin, 1900 (= *lanstoquensis* Grouvelle in litt., voir Pic 1900 b) — Synonymie établie par Ganglbauer (1904 b).

FIG. 92. — Face dorsale du thorax et des élytres d'*Esolus angustatus* (Harz).
 FIG. 93. — Id., « *galloprovincialis* » (Saint-Martin-Lantosque, Alpes-Maritimes).
 FIG. 94. — Id., var. *solarii* (Genova). FIG. 95. — Id., *Esolus czwalinae* (Bosnie). FIG. 96. — Id., *Esolus parallelepipedus* (Bosnie). FIG. 97. — Id., var. *perparvulus* (Alfacar). FIG. 98. — Aile postérieure d'*Es. parallelepipedus* microptère (Petites Pyrénées). FIG. 99. — Id., individu macroptère de la même population. Le trait vertical correspond à 1 mm.

Esolus angustatus var. *solarii* Ganglbauer, 1904.

Les édéages de toutes les formes citées ci-dessus ne présentent pas de différences constantes.

Le pronotum des individus de la Sierra de Guadarrama est fortement chagriné (« *carpetanus* »). Les proportions du corps varient dans les mêmes limites qu'en Europe moyenne, ce qui explique les données contradictoires de Kuwert (1889, 1890) et Grouvelle (1896), d'une part, et de Flach (1890), d'autre part. Ces auteurs n'ont probablement pas comparé les mêmes individus. Les autres caractéristiques indiquées par Kuwert sont illusoires. Compte tenu des variations individuelles de la microsculpture (« chagrin ») sur le pronotum des *Es. angustatus* des Pyrénées et des Alpes, je considère *carpetanus* comme synonyme d' *angustatus*.

Les exemplaires des Alpes Maritimes françaises (Saint-Martin-Lantosque) et italiennes (Limone-Piemonte) sont assez étroits (fig. 93). Le rapport longueur/largeur des élytres pris ensemble atteint 1,83 mais ses limites de variation recoupent largement celles qu'on observe dans le reste de l'Europe. On peut donc admettre, comme Ganglbauer (1904 b), que *galloprovincialis* est synonyme d' *angustatus*.

A l'opposé, les *Es. angustatus* de Ligurie sont larges, surtout au niveau du disque du pronotum (fig. 94 *solarii* et Olmi 1976 a fig. 108). La moyenne du rapport longueur/largeur du disque est de 1,25 pour une trentaine d'individus de Torriglia, alors qu'elle est de 1,37 chez une quarantaine d'individus de la Sainte-Baume (Var) et des Alpes Maritimes françaises et italiennes. Les populations des Apennins Ligures diffèrent ainsi de celles des Alpes Maritimes situées à environ 120 km. La distinction d'une race *solarii* n'est pas exclue.

Addition à la Limnofauna Europaea. — Présence d' *Es. angustatus* au Caucase (Région 24), d'après Schneider et Leder (1878).

Esolus berthelemyi Olmi, 1975.

L'armure génitale femelle est courte (fig. 110). La plaque ventrale centrale est couverte d'un réseau losangique qui correspond probablement aux cellules de l'hypoderme (fig. 111). Chez les autres *Esolus*, cette plaque présente une bande médiane plus sclérifiée, à contour mal délimité (fig. 108 et 113).

Outre les stations citées par Olmi (1975, 1976 a), *Es. berthelemyi* a été capturé à Vence (Alpes Maritimes françaises) par Fagniez, à Busella par d'Orchymont, en Calabre par M. H. Bertrand et près de Venise par M. H. Coiffait.

Addition à la Limnofauna Europaea. — Sud-est de la région 13.

Esolus czwalinae Kuwert, 1889.

Esolus czwalinae in Zaitzev (1910) — émendation injustifiée.

= *Esolus doderoi* Olmi, 1975.

La Collection Grouvelle contient un mâle et une femelle portant trois étiquettes : « Bosnia », « *czwalinae* Kuw. » (étiquette rédigée à la main par Kuwert, dont l'écriture est caractéristique), « Ex Musaeo A. Kuwert 1894 » (étiquette imprimée ajoutée par Oberthür). Grouvelle avait aussi étiqueté *czwalinae* un mâle et trois femelles récoltés à Busalla (Ligurie) par A. Dodero. Les six exemplaires précités appartiennent à la même espèce.

Es. czwalinae est un peu plus grand que la plupart des *Es. parallelepipedus*. Les proportions sont différentes (fig. 95). Le pronotum est plus court, les élytres sont plus allongés. Le rapport de la longueur des élytres à celle du pronotum varie de 2,4 à 2,6 chez *Es. czwalinae* et de 2,2 à 2,4 chez *Es. parallelepipedus*. Enfin, les carènes pronotales ont une courbe plus régulière.

Le dernier tergite présente un prolongement médian bien délimité chez la femelle (fig. 122) et est régulièrement arrondi chez le mâle (fig. 121). Chez *Es. parallelepipedus*, la différence entre les sexes est moins prononcée (fig. 118 à 120).

L'édéage d'*Es. czwalinae* (fig. 104 à 107) est plus proche de celui d'*Es. angustatus* que de celui d'*Es. parallelepipedus*. Il est plus petit que celui d'*Es. angustatus*. Les paramères sont moins effilés dans le tiers distal. Leurs soies subapicales sont plus fortes et mesurent de 15 à 20 μm . La limite entre la face externe, sclérifiée, et la face interne, membraneuse, est peu nette le long du bord dorsal dans la moitié distale. Du côté ventral, le bord proximal est plus sinueux (fig. 104, p).

L'armure génitale femelle a les mêmes dimensions que celle d'*Es. parallelepipedus* (fig. 109). La plaque centrale est moins étroite, le bord interne des plaques ventrales distales est plus sinueux, l'article principal est moins aminci dans sa partie moyenne. Tous ces caractères, bien que faiblement indiqués, confirment qu'*Es. czwalinae* est plus proche d'*Es. angustatus* que d'*Es. parallelepipedus*.

L.p. 0,42 à 0,49 mm ; l.p. 0,52 à 0,59 mm ; L.e. 1,10 à 1,25 mm ; l.e. 0,62 à 0,69 mm.

L.m. 180 à 200 μm ; paramères 200 à 215 μm .

P.d. 78 à 85 μm ; A. p. 122 à 130 μm ; A.t. 30 à 38 μm .

Es. czwalinae a été récolté en Bosnie, Slovénie, Italie (Lombardie, Ligurie, Emilie et Toscane) et dans les Alpes Maritimes françaises (Saint-Martin-Vésubie).

Addition à la Limnofauna Europaea. — Sud de la région 4.

FIG. 100. — Edage d'*Esolus angustatus* (Harz), face ventrale. FIG. 101. — Id., paramère droit d'un autre individu montrant le gonflement de la membrane interne. FIG. 102. — Id., face dorsale. FIG. 103. — Id., profil gauche. FIG. 104. — Edage d'*Esolus czwalinae* (Bosnie), face ventrale; p, bord proximal du paramère gauche. FIG. 105. — Id., face dorsale. FIG. 106. — Id., profil gauche. FIG. 107. — Id., face ventrale vue de trois quarts. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

Esolus filum (Fairmaire, 1870).

Elmis filum Fairmaire, 1870.

Le type d'*Es. filum* est une femelle étiquetée « Alger, Bonnaire ». L'apodème antérieur du huitième sternite (sternite invaginé) est plus court que chez la plupart des autres *Esolus* mais n'est pas dilaté comme chez *Es. berthelemyi* (fig. 117). La plaque centrale de l'armure génitale femelle n'est pas réticulée (fig. 113). En outre, *Es. filum* est plus grand qu'*Es. berthelemyi*, son pronotum est plus fortement chagriné et la ponctuation des élytres est moins profonde. Les autres caractères de cette espèce ont déjà été précisés (Berthélemy 1964 a).

Esolus parallelepipedus (Müller, 1806).

Es. parallelepipedus var. *perparvulus* Kuwert, 1890 — Comb. nov.

Des *Es. parallelepipedus* furent récoltés dans la Sierra d'Alfacar en juillet 1879 par R. Oberthür et L. Bleuse. Grouvelle, qui avait vu le type de Kuwert, les étiqueta *Es. perparvulus*. Ils correspondent bien à la description de Kuwert. Ils sont plus élargis que les *Es. parallelepipedus* d'autres provenances, surtout au niveau des élytres (fig. 97, moyennes de seize exemplaires : L.p. 0,44 mm ; l.p. 0,53 mm ; L.e. 0,98 mm ; l.e. 0,63 mm). Le rapport largeur/longueur du pronotum varie de 1,17 à 1,23 (1,13 à 1,20 dans le reste de l'Europe) et le rapport longueur/largeur des élytres varie de 1,5 à 1,6 (1,6 à 1,75 dans le reste de l'Europe). Les édéages ne présentent pas de particularités. Les styles de la femelle sont assez trapus. Des exemplaires semblables avaient déjà été capturés en Andalousie par Rosenhauer, qui avait bien reconnu en eux des *Es. parallelepipedus* (Rosenhauer 1856).

Chez des *Es. parallelepipedus* récoltés par d'Orchymont près de la rive européenne du Bosphore, le pronotum est élargi comme chez les exemplaires andalous. Une femelle d'Ikaria est elle aussi assez large. Si aucune autre espèce d'*Esolus* n'est capturée dans cette île, on pourra considérer *Es. nicariae* Kuwert, 1890 comme synonyme d'*Es. parallelepipedus*.

Les populations d'*Es. parallelepipedus* des Petites Pyrénées présentent un dimorphisme alaire. Certains individus des deux sexes ont des ailes normalement développées (fig. 99), d'autres sont microptères (fig. 98). L'*Esolus* d'Alfacar que j'ai disséqué est microptère. L'examen de ce caractère mutile trop les exemplaires pour être mené de façon systématique sur les insectes de collection.

FIG. 108. — Armure génitale femelle d'*Esolus parallelepipedus* (Burgos), face ventrale. FIG. 109. — Id., *Esolus czwalinae* (Bosnie). FIG. 110. — Id., *Esolus berthelemyi* (Campanie). FIG. 111. — Plaque ventrale centrale d'*Es. berthelemyi*. FIG. 112. — Armure génitale femelle d'*Esolus filum* (holotype), face ventrale. FIG. 113. — Plaque ventrale centrale d'*Es. filum*. FIG. 114. — Huitième tergite d'*Es. berthelemyi* femelle. FIG. 115. — Huitième sternite (dernier sternite complet) d'*Es. berthelemyi* femelle. FIG. 116. — Huitième tergite d'*Es. filum* femelle. FIG. 117. — Huitième sternite d'*Es. filum* femelle. FIG. 118. — Huitième tergite d'*Es. parallelepipedus* mâle (Skopje). FIG. 119. — Id., *Es. parallelepipedus* femelle (Bulgarie). FIG. 120. — Id., *Es. parallelepipedus* femelle (Slovénie). FIG. 121. — Id., *Es. czwalinae* mâle (Italie). FIG. 122. — Id., *Es. czwalinae* femelle (Italie). Les traits A (fig. 108, 109, 110 et 112) et C (fig. 114 à 122) correspondent à 0,2 mm ; le trait B (fig. 111 et 113) à 0,05 mm.

Relations phylétiques des espèces d'*Esolus*.

1. — *Es. pygmaeus*.
2. — Pronotum allongé par rapport aux élytres, extrémité des paramères fortement sclérifiée.
- 2.1. — *Es. parallelepipedus*.
- 2.2. — Dernier sternite externe (septième sternite) du mâle pourvu de caractères sexuels secondaires — *Es. bicuspidatus* et *Es. theryi*.
3. — Bord dorsal des paramères convexe dans la partie moyenne.
- 3.1. — *Es. angustatus*.
- 3.2. — *Es. czwalinae*.
- 3.3. — *Es. brevis*.
- 3.4. — Extrémité libre des paramères réduite; apodème du huitième sternite (sternite invaginé) de la femelle court, plaque centrale de l'armure génitale arrondie — *Es. filum* et *Es. berthelemyi*.

V. — LIMNIUS

Olmi (1976 a, b) a signalé que l'appareil génital femelle de certains *Limnius* possède un sclérite de soutien interne. Ce sclérite est situé dans la bourse copulatrice (fig. 127). Il est présent chez *L. colchicus*, *L. opacus*, *L. perrisi*, *L. sulcipennis* et *L. volckmari*. Une épine médiane, creuse, un peu dentelée sur la crête, s'enfonce dans la bourse (fig. 126). Elle est soutenue par deux épaississements symétriques de la paroi. Chez les immatures, seule l'épine est apparente. Sur la paroi de la bourse, deux paires de plages ovales un peu sclérifiées, à bords festonnés, se trouvent chez tous les *Limnius*, y compris ceux qui sont dépourvus de sclérites de soutien (*L. intermedius*, *L. letourneuxi* et *L. muelleri*, fig. 130).

La spermathèque comprend une poche allongée à paroi striée et un diverticule hélicoïdal à paroi lisse. Tous deux s'emplissent de sperme. La glande de la spermathèque débouche près de la base du diverticule.

Sur l'article principal, la zone membraneuse interne porte des papilles sensorielles et de courtes épines mêlées aux microtriches (fig. 143 à 145). L'extrémité de l'article terminal est munie de quatre soies en fuseau et d'une cinquième plus fortement dilatée, ainsi que de très courtes épines et de pores sensoriels.

Limnius colchicus Delève, 1963.

Lathelmis latiusculus Zaitzev, 1947, dont je n'ai pas vu les types, est peut-être un synonyme plus ancien de *L. colchicus*.

FIG. 123. — Face dorsale du thorax et des élytres d'un *Limnius volckmari* originaire de Lesbos. FIG. 124. — Id., exemplaire de Bosnie. FIG. 125. — Id., *Limnius letourneuxi* (type). FIG. 126. — Epine interne de la bourse copulatrice de *Limnius perrisi*, vue de profil. FIG. 127. — Appareil génital femelle de *L. perrisi* (Montagne Noire), bourse copulatrice (c) vue de face et oviductes (o) sectionnés; d, diverticule hélicoïdal de la spermatèque; e, épine interne de la bourse copulatrice; g, glande de la spermatèque; p, plage ovale de la bourse copulatrice; s, poche striée de la spermatèque. FIG. 128. — Ornementation de la bourse copulatrice de *L. perrisi* en avant de l'épine. FIG. 129. — Id., en arrière de l'épine. FIG. 130. — Appareil génital femelle de *Limnius intermedius* (Grèce), bourse copulatrice (c) vue de profil et oviductes (o) sectionnés; d, g, s, comme sur la figure 127. Le trait A correspond à 2 mm (fig. 123 à 125); le trait B à 0,2 mm (fig. 126), le trait C à 0,02 mm (fig. 128 et 129), le trait D à 1 mm (fig. 127 et 130).

L. colchicus diffère de *L. perrisi* par les caractères suivants :

— Pronotum plus court, élytres plus finement chagrinés, à contour plus régulier, avec des stries parallèles en vue dorsale, sans dilatation de la quatrième interstrie en avant et de la cinquième au milieu (voir Berthélemy 1964 a fig. 32 pour *L. perrisi*).

— Lobe médian moins incurvé vers la face ventrale (fig. 132), fibula très élargie dans sa partie moyenne, sac membraneux présentant des stries transversales, paramères minces, un peu dilatés à l'apex (fig. 131).

L'appareil génital femelle est semblable à celui de *L. perrisi*. Le diverticule hélicoïdal de la spermathèque comprend neuf spires chez l'exemplaire disséqué.

FIG. 131. — Édage de *Limnius colchicus* (Bulgarie), face ventrale. FIG. 132. — Id., face dorsale vue de trois quarts. Le trait vertical correspond à 0,3 mm.

FIG. 133. — Edéage de *Limnius sulcipennis damryi* (Corse), face ventrale. FIG. 134. — Id., face dorsale vue de trois quarts. Le trait vertical correspond à 0,3 mm.

Depuis l'envoi du manuscrit de la Limnofauna Europaea, j'ai examiné des *L. colchicus* de Bulgarie (Région 7). Comme en Anatolie, ils ont été capturés en compagnie de *L. perrisi*. Chez les Elmidae, les espèces d'aval ont un tégument plus chagriné et moins pigmenté que les espèces apparentées qui vivent en amont. On peut s'attendre à ce que la zone de densité maximale de *L. colchicus* soit située en aval de celle de *L. perrisi*.

***Limnius intermedius* Fairmaire, 1881.**

= *Elmis rufiventris* Kuwert, 1890 — Syn. nov.

= *Elmis palaestinus* Pic, 1901 — Syn. nov.

nec *Limnius intermedius* sensu Berthélemy (1967), larve.

FIG. 135. — Édage de *Limnius perrisi perrisi* (Autriche), face ventrale. FIG. 136. — Id., face dorsale vue de trois quarts. Le trait vertical correspond à 0,3 mm.

L'« *Elmis opacus* » récolté par Rosenhauer (1856) près d'Algeciras est un mâle de *L. intermedius*. Il en est de même de deux individus de la Collection Rosenhauer étiquetés « *opacus* » et récoltés à Paris par Aubé.

Kuwert (1890) confondit aussi les deux espèces. Cela explique qu'il ait considéré que *L. opacus*, *L. intermedius* et *L. rufiventris* étaient indiscernables d'après l'examen de la face dorsale. Il s'agit en réalité dans les trois cas d'exemplaires de *L. intermedius* et les différences indiquées pour la face ventrale reposent sur des variations individuelles. Grouvelle (1896) avait mis à tort *Elmis rufiventris* en synonymie avec *L. opacus*.

Le type unique d'*Elmis palaestinus* est un mâle originaire de Jéricho. C'est un petit *L. intermedius* immature dont l'édage ne présente pas de particularité structurale (L.m. 310 μ m). Le pronotum est assez court, ses bords latéraux et ses carènes sont très arqués.

La confusion fréquente entre *L. intermedius* et *L. muelleri* date de la description même de *L. muelleri*. L'origine « Sardaigne » citée par Erichson (1847) se rapporte certainement à *L. intermedius* et non à *L. muelleri*.

Les papilles du sac membraneux sont presque indiscernables sur certains édéages préparés par J. Delève, alors qu'elles sont bien distinctes chez les exemplaires non préparés des mêmes récoltes. La disposition figurée par Olmi (1976 a, b, « ssp. *horioni* ») correspond probablement à un artefact. Les papilles recouvrent normalement le sac membraneux chez tous les *L. intermedius* d'Anatolie que j'ai préparés.

Cette sensibilité au mode de préparation rend inutilisable le critère que j'avais proposé (Berthélemy 1964 a, fig. 40 et 41) pour distinguer les *L. intermedius* de France continentale de ceux de Corse. Les premiers sont assez étroits, leur lobe médian et leurs paramères sont longs et minces. Comme le suggère Olmi (1976 a, b), je renonce toutefois à établir des coupures subspécifiques chez *L. intermedius*.

La bourse copulatrice est piriforme et dépourvue de sclérite (fig. 130). J'ai vérifié ce caractère sur des femelles d'Espagne, France continentale, Corse, Sardaigne, Italie péninsulaire, Yougoslavie, Grèce, Samos, Anatolie et Maroc. Les figures d'Olmi (1976 a, fig. 133 F, 1976 b, fig. 5 F) se rapportent en réalité à *L. opacus* (Olmi commun. person.).

L'examen de la bourse copulatrice ne permet donc pas de distinguer les femelles de *L. intermedius* de celles de *L. muelleri*. Restent les deux caractères suivants : chez *L. muelleri*, les stries élytrales sont plus profondes et l'article principal présente un contour externe plus convexe (fig. 143 et 145).

Il y a douze ans (Berthélemy 1967), j'ai attribué à *L. intermedius* des larves capturées dans la Garonne en amont de Toulouse en compagnie d'adultes de cette espèce. Or *L. muelleri* vit aussi dans la même station. Les larves décrites sous le nom de *L. intermedius* sont en réalité des *L. muelleri*.

En effet, M. J. Giudicelli m'a communiqué une larve de *L. intermedius* de Corse. Cette larve ne possède pas la mandibule caractéristique des larves de la Garonne. Il en est de même d'une larve récoltée en Grèce en compagnie d'adultes de *L. intermedius*.

Des larves comparables aux *L. intermedius* de Corse et de Grèce avaient été capturées dans la Garonne avec celles de *L. muelleri*. Elles sont très proches de *L. volckmari*. Le neuvième segment abdominal est un peu plus étroit chez *L. intermedius* que chez *L. volckmari*. Les tubercules piligères s'étendent plus loin encore vers l'extrémité de ce segment. Ils sont un peu moins nombreux, par contre, sur les côtés du pronotum.

Addition à la Limnofauna Europaea. — *L. intermedius* a été récolté en Bulgarie par M. B. Russev (Région 7).

***Limnius letourneuxi* (Pic, 1894).**

Helmis letourneuxi Pic, 1894.

L. letourneuxi est représenté dans les Collections Pic et Grouvelle par deux syntypes et six paratypes récoltés à Damas par Letourneux et par quatre exemplaires de même origine capturés par Pic.

L. letourneuxi ressemble à *L. intermedius* et *L. muelleri*. Ses stries élytrales sont moins profondes que chez *L. muelleri* et son pronotum est plus grand par rapport aux élytres que chez les deux espèces comparées (fig. 125 et, pour *L. intermedius* et *L. muelleri*, Berthélemy 1962 fig. 13).

L.p. 0,65 à 0,80 mm ; l.p. 0,75 à 0,95 mm ; L.e. 1,60 à 1,90 mm ; l.e. 0,95 à 1,15 mm.

Le lobe médian mesure de 420 à 445 μm . Son apex, peu renflé, se recourbe moins vers la face ventrale que chez les autres *Limnius*, excepté *L. muelleri*. La base de la fibula, mal délimitée, s'enfonce dans des plis transversaux irréguliers du sac membraneux. Ce dernier est lisse dans les trois-quarts distaux, à part quelques microtriches insérés au voisinage de la fibula. Le contour du sac membraneux est subrectiligne ou ondulé selon les exemplaires (fig. 137 et 138). La face externe des paramères est étroite et sinueuse (fig. 139 et 141). La face interne, peu sclérifiée, prend des aspects variés. Les quelques soies apicales sont longues de 15 à 25 μm .

Chez la femelle, le contour externe de l'article principal est intermédiaire entre celui de *L. intermedius* et celui de *L. muelleri* (fig. 144).

P.d. 125 à 145 μm ; A.p. 150 à 170 μm ; A.t. 55 μm .

***Limnius muelleri* (Erichson, 1847).**

Description de la larve : Berthélemy 1967, sub nom. *L. intermedius* (voir ci-dessus).

Les *L. muelleri* que j'ai examinés proviennent du pied des Pyrénées, du Bassin Aquitain, du Bassin Parisien, du Massif Central, de Bavière et des Beskides. Horion (1955) cite en outre l'Espagne, la Corse, la Sardaigne, l'Italie, l'Herzégovine et la Bosnie. Janssens (1959 a) et Malicky (1977) signalent des récoltes en Grèce. J'ai examiné des *Limnius* étiquetés « *muelleri* » qui provenaient de ces régions. Tous sont en réalité des *L. intermedius*. La présence de *L. muelleri* au sud des Pyrénées et des Alpes est douteuse.

FIG. 137. — Édage de *Limnius letourneuxi* (Syrie), face ventrale. FIG. 138. — Id., face dorsale (autre individu). FIG. 139. — Id., profil gauche. FIG. 140. — Face dorsale vue de trois quarts de l'édage de *Limnius termedius* (Péloponnèse). FIG. 141. — Id., *L. letourneuxi*. FIG. 142. — Id., *Limnius muelleri* (Bavière). Le trait vertical correspond à 0,3 mm.

FIG. 143. — Moitié gauche de l'armure génitale femelle de *Limnius intermedius* (Corse), face ventrale. FIG. 144. — Id., *Limnius letourneuxi* (Syrie). FIG. 145. — Id., *Limnius muelleri* (Allemagne). FIG. 146. — Coupe parasagittale schématique d'une armure génitale femelle de *Limnius*; Ap, article principal; At, article terminal; d, plaque ventrale distale; l, limite de la lame réfléchie de la plaque ventrale distale (limite apparente de l'« article basal »); p, plaque ventrale proximale; t, sclérification transversale de la plaque ventrale distale. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

***Limnius opacus* Müller, 1806.**

= *Elmis lepidopterus* Kuwert, 1890.

Cette synonymie établie par Grouvelle (1896) a été confirmée par l'examen des armures génitales de l'holotype mâle et de l'allotype femelle d'*Elmis lepidopterus*, qui proviennent de Petrovač (Bosnie).

Le diverticule hélicoïdal de la spermathèque comprend sept spires chez *L. opacus*.

Limnius sulcipennis Fairmaire, 1881.

D'après Olmi (1976 a, b), les caractères que j'ai proposés en 1967 pour distinguer les édéages de *L. sulcipennis* de ceux de *L. perrisi* ne sont pas constants. Il est exact que la fibula a parfois la même forme chez les deux espèces. Par contre, j'ai retrouvé chez de nouveaux exemplaires les autres différences indiquées : chez *L. sulcipennis*, le bord dorsal des paramères est moins sinueux et les apophyses basales du lobe médian sont plus longues et moins divergentes. Pour observer ces différences, il est nécessaire de bien orienter de la même façon les organes comparés.

Trois nouveaux caractères, plus nets que les précédents, permettent aussi de distinguer les édéages des deux espèces. Chez *L. sulcipennis* (fig. 133 et 134), le lobe médian est moins incurvé vers la face ventrale, la base de la fibula et surtout la membrane située juste au-dessous portent des groupes de petites denticulations, les plis du sac membraneux divergent vers le sommet, et non vers la base comme chez *L. perrisi* (fig. 135 et 136). Ces plis superficiels dérivent probablement de la disposition des cellules hypodermiques. Ils ne doivent pas être confondus avec les fibres internes qui ont une même orientation chez les deux espèces.

Les caractères précédents ont été vérifiés chez des *L. sulcipennis* de Sardaigne (*L. sulcipennis sulcipennis*) et de Corse (ssp. *damryi*) et chez des *L. perrisi* provenant de toute l'aire de répartition de l'espèce, de la Péninsule Ibérique (ssp. *mediocarinatus* et *carinatus*) à l'Anatolie, et de la Calabre à l'Allemagne.

La bourse copulatrice et la spermathèque ont le même aspect chez les deux espèces. Le diverticule hélicoïdal comporte sept spires chez la femelle de *L. sulcipennis* disséquée.

Limnius volckmari (Panzer, 1793).

Chez la femelle, le huitième tergite abdominal présente une forme caractéristique (Olmi 1976 a, fig. 133 b, 1976 b, fig. 5 b, « sternite », laps. calam.). La spermathèque est allongée, son diverticule hélicoïdal comprend sept spires.

Les exemplaires récoltés par d'Orchymont près du Bosphore (Sarıyer) et à Lesbos sont globuleux (fig. 123). Le rapport de la largeur à la longueur du pronotum varie de 1,2 à 1,3, celui de la longueur à la largeur des élytres de 1,45 à 1,55. Ces caractères sont moins nets à Samos et les *L. volckmari* de Lycie sont semblables à ceux d'Europe occidentale et centrale. La répartition des individus globuleux correspond assez bien à celle d'*Elmis bosnica tenuis*, mais les caractères

res différentiels sont moins prononcés et ne justifient pas la création d'une sous-espèce.

On trouve en Serbie et en Bulgarie des *L. volckmari* aussi grands que ceux du reste de l'Europe. Dans d'autres stations des mêmes régions, MM. V. Gueorguiev et B. Russev ont récolté des *Limnius* qui possèdent tous les caractères structuraux de *L. volckmari* mais qui sont plus petits et moins pigmentés (L.p. 0,69 à 0,79 mm ; l.p. 0,83 à 0,98 mm ; L.e. 1,65 à 1,98 mm ; l.e. 1,05 à 1,22 mm). Chez les *L. volckmari* typiques, les mêmes mensurations ont les valeurs suivantes : L.p. 0,78 à 1,03 mm ; l.p. 0,93 à 1,22 mm ; L.e. 2 à 2,45 mm ; l.e. 1,25 à 1,50 mm. Il peut s'agir soit de formes locales reliées par des intermédiaires aux *L. volckmari* de grande taille, soit d'une espèce distincte, comme dans le cas de *Riolus apfelbecki* (voir ci-dessous).

Relations phylétiques des espèces de *Limnius*.

Le genre *Limnius* est défini par les caractères synapomorphes suivants : absence d'intervalle élytral caréné, lobe basal du tegmen réduit, zone membraneuse interne de l'article principal des styles munie de soies sensorielles, plaques ventrales proximales très allongées (fig. 127 et 130), pronotum des larves lisse au milieu.

Les espèces se répartissent en deux lignées (Berthélemy 1967). L'une renferme *L. opacus*, *L. colchicus*, *L. sulcipennis* et *L. perrisi*, l'autre *L. surcoufi* (Pic, 1905), *L. volckmari*, *L. intermedius*, *L. letourneuxi* et *L. muelleri*. En 1967, seule la forme des adultes m'avait permis de ranger *L. muelleri* dans le second groupe. Les caractères larvaires confirment cette hypothèse puisque la larve décrite sous le nom de *L. intermedius* (Berthélemy 1967) est en réalité celle de *L. muelleri*.

L. letourneuxi appartient aussi à la seconde lignée. Il est uni à *L. muelleri* par des caractères synapomorphes : apex du lobe médian réduit, paramères étroits, contour externe de l'article principal des styles nettement incurvé.

Le sclérite de la bourse copulatrice a probablement régressé à plusieurs reprises. Ce sclérite est présent à la fois chez des *Limnius* et des *Normandia*. Or le genre *Limnius* et le groupe *Normandia* + *Riolus* sont tous deux monophylétiques (sensu Hennig). Comme les pertes de structures par convergence sont plus fréquentes que les acquisitions, il est probable que l'ancêtre commun des *Limnius*, *Normandia* et *Riolus* possédait un sclérite qui a ensuite disparu dans diverses lignées.

VI. — NORMANDIA

Chez les femelles, le septième sternite (dernier sternite externe) est ogival et les soies marginales sont régulièrement distribuées (fig. 179). Chez les mâles, son bord postérieur est moins convexe, ou même un peu tronqué (*N. villosocostata* et *N. robustior*), et les soies marginales sont moins denses au milieu que sur les côtés (fig. 178). Le huitième tergite (dernier tergite complet) est plus long et plus sclérifié chez les mâles (fig. 180); il est tronqué chez les femelles (fig. 181), sauf chez *N. substriata*. Le huitième sternite (sternite invaginé) est plus réduit chez les mâles (fig. 182), avec un apodème antérieur plus court. Ce dernier caractère est général chez les Elmidae.

L'édéage est retourné de 180° dans l'abdomen, comme chez les *Riolus* (Berthélemy 1964 a). La paroi de la bourse copulatrice présente à la base une paire de plages ovales à bords un peu sclérifiés (fig. 153, 156, 164, 166 et 168).

Normandia nitens (Müller, 1817).

Limnius nitens Müller, 1817.

Riolus nitens — Mulsant et Rey (1872).

Aptyktophallus nitens — Steffan (1958).

= *Riolus seidlitzii* Kuwert, 1889.

= *Riolus sauteri* Kuwert, 1889.

Le type de *R. seidlitzii* est un mâle immature de *N. nitens* étiqueté « Südfrank. ». Les ailes postérieures atteignent la moitié de la longueur des élytres. Des individus brachyptères de *N. nitens* ont déjà été signalés (Berthélemy et Terra 1977).

R. sauteri est représenté dans la Collection Kuwert par deux mâles de Corse et un couple de Sardaigne. J'ai désigné l'un des deux premiers comme lectotype. Les « *sauteri* » de Corfou (Kuwert 1889, 1890) sont des *Riolus* s.s. (voir ci-dessous) et ne sont pas représentés dans la Collection Kuwert. *N. nitens* se trouve en Bosnie. Sa limite sud-orientale dans la Péninsule Balkanique devra être précisée.

La poche copulatrice porte une courte épine insérée au milieu d'une zone couverte de spinules (fig. 153 à 155).

Addition à la Limnofauna Europaea. — *N. nitens* a été récoltée par Pic à Frendah (Algérie, Région X de la Limnofauna Europaea). Elle se rencontre aussi au Maroc.

FIG. 147. — Edéage de *Normandia nitens* (Portugal), face ventrale. FIG. 148. — Id., face dorsale. FIG. 149. — Id., profil gauche. FIG. 150. — Edéage de *Normandia sodalis* (Alpes-Maritimes), face ventrale. FIG. 151. — Id., face dorsale. FIG. 152. — Id., profil gauche; c, carène dorsale du corps du lobe médian. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

Normandia robustior Pic, 1900.

Normandia villosocostata var. *robustior* Pic, 1900.

Pic croyait désigner par le nom de *robustior* de grandes *N. villosocostata* et j'avais accepté à tort son interprétation (Berthélemy 1964 a). Les types de *robustior* appartiennent en réalité à une espèce distincte. *N. robustior* a été capturée dans les environs de Mateur (loc. typ.) et au Djebel Méhila par de Vauloger, à Frendah par Pic et dans l'Oued Safsaf, à Tlemcen, par Alluaud. *N. villosocostata* se trouve aussi dans ces deux dernières localités.

N. robustior ne diffère extérieurement de *N. villosocostata* que par une taille moyenne un peu supérieure, avec chevauchement des intervalles de variation (L.p. 0,59 à 0,69 mm ; l.p. 0,69 à 0,76 mm ; L.e. 1,46 à 1,65 mm ; l.e. 0,96 à 1,06 mm). Les tubercules piligères des tibias sont saillants chez les deux sexes.

Le corps du lobe médian, long de 400 à 420 μm , présente un apex globuleux qui dépasse nettement le sac membraneux (fig. 158 à 160). Les apophyses basales latérales sont moins larges que chez *N. villosocostata* (fig. 161 à 163). Les paramères, longs de 280 à 300 μm , portent deux à quatre soies de 20 à 40 μm .

La poche copulatrice est munie d'une épine interne à sommet arrondi, plus grande que chez *N. villosocostata* et couverte d'aspérités (fig. 166 à 172). La base de cette épine est entourée d'une zone épaissie à contour mal délimité. La paroi de la poche copulatrice est couverte de saillies assez sclérifiées, surtout sur la face opposée à l'épine (fig. 167). Du côté dorsal, le bord interne des deux moitiés de l'armure génitale (fig. 174) ne présente pas la forte encoche caractéristique de *N. villosocostata*.

P.d. 130 à 145 μm ; A.p. 190 à 215 μm .

Normandia sodalis (Erichson, 1847).

Elmis sodalis Erichson, 1847.

Riolus sodalis — Mulsant et Rey (1872).

Aptyktophallus sodalis — Steffan (1958).

= *Riolus meridionalis* Grouvelle, 1900 (synonymie établie par Ganglbauer 1904 b).

A de rares exceptions près (Flach 1889), les entomologistes du siècle dernier attribuèrent le nom de *sodalis* à des *Riolus subviolaceus*. C'est pourquoi Grouvelle redécrivit les véritables *sodalis* sous le nom de *meridionalis*. Il accepta ensuite la synonymie proposée par Ganglbauer et réétiqueta *sodalis* ses deux syntypes de *meridionalis*. Cette

FIG. 153. — Appareil génital femelle de *Normandia nitens* (Portugal), bourse copulatrice vue de profil et oviducte commun sectionné; en tirets, limite de la zone couverte de spinules. FIG. 154. — Epine interne de la bourse copulatrice de *N. nitens*. FIG. 155. — Spinules de la paroi de la bourse copulatrice de *N. nitens*. FIG. 156. — Appareil génital femelle de *Normandia substriata* (Tlemcen), bourse copulatrice vue de profil et oviducte commun sectionné. FIG. 157. — Spinules de la paroi de la bourse copulatrice de *N. substriata*. Le trait horizontal correspond à 0,05 mm (fig. 154, 155 et 157); le trait vertical à 0,4 mm (fig. 153 et 156).

synonymie fut contestée à tort par Barthe (1927) et Méquignon (in Sainte-Claire Deville 1935).

Une femelle de *N. sodalis* récoltée dans le Guadalquivir à Ronda fut considérée par Alluaud (1922) comme une *N. villosocostata*. En réalité, cette dernière espèce n'a jamais été trouvée en Europe.

Les trois premières interstries élytrales sont surélevées à l'arrière, au niveau où s'arrête la carène de la septième interstrie. Les première et troisième interstries portent chacune une rangée de longs poils jaunes qui atteint la partie postérieure des élytres, alors que la rangée de la cinquième interstrie s'interrompt plus tôt. Bien précisées par Erichson, ces particularités ne figurent pas dans les descriptions ultérieures.

Les tubercules piligères des tibias sont plus développés chez les mâles. Le corps du lobe médian porte à la base une carène dorsale (fig. 152 c). Dans son tiers proximal dorsal, le sac membraneux présente des cupules aplaties qui rappellent celles de *Limnius intermedius* (fig. 151).

La bourse copulatrice est pourvue d'une épine interne aiguë, couverte d'aspérités à la base et lisse à l'extrémité (fig. 164). Cette épine est soutenue de part et d'autre par deux sclérifications transversales de la paroi, comme chez divers *Limnius*. Comme chez ces derniers, l'épine seule est apparente chez les immatures. La paroi de la bourse est couverte de saillies triangulaires (fig. 165). Ces saillies sont moins aiguës sur les sclérifications transversales. Les styles (fig. 175) ont en général des contours plus arrondis que sur les figures de Steffan (1958, 1961), qui a probablement disposé de deux exemplaires très sclérifiés.

Le matériel examiné provient de Bavière, de Suisse, des Alpes Maritimes, du Var, de l'Hérault et d'Andalousie.

Normandia substriata (Grouvelle, 1889).

Riolus substriatus Grouvelle, 1889.

N. substriata présente un dimorphisme alaire, avec des individus macroptères et brachyptères dans la localité typique, Tlemcen. Les élytres des brachyptères ont une bosse humérale réduite.

Le huitième sternite de la femelle (sternite invaginé) se termine par un prolongement arrondi, comme chez les *Riolus*. La paroi de la poche copulatrice est couverte de petites saillies peu apparentes. Elle est dépourvue d'épine interne (fig. 156 et 157). Chez deux femelles âgées qui portent de grosses concrétions calcaires externes, une plage sclérifiée occupe l'emplacement où s'insère l'épine des autres *Normandia*.

N. substriata s'étend du Moyen Atlas (Bekrit) à l'Aurès (Batna).

FIG. 158. — Edéage de *Normandia robustior* (Mateur), face ventrale. FIG. 159. — Id., face dorsale. FIG. 160. — Id., profil gauche. FIG. 161. — Edéage de *Normandia villosocostata* (holotype), face ventrale. FIG. 162. — Id., face dorsale. FIG. 163. — Id., profil gauche. Le trait vertical correspond à 0,3 mm.

***Normandia villosocostata* (Reiche, 1879).**

Limnius villosocostatus Reiche, 1879.

Riolus villosocostatus — Grouvelle (1889).

Le type unique de *N. villosocostata* est un mâle un peu immature étiqueté « Oran, Algérie ».

L'épine de la poche copulatrice est plus petite que chez *N. robustior* (fig. 168 et 171). Les saillies de la paroi, à pointes simples ou multiples, sont peu sclérifiées (fig. 169 et 170). L'armure génitale présente un aspect caractéristique en vue dorsale (fig. 177) : le bord interne est échancré et l'article principal porte une protubérance (P.d. 100 à 125 μm ; A.p. 170 à 200 μm).

Toutes les localités citées dans une note antérieure (Berthélemy 1964 a) renferment bien *Normandia villosocostata*, soit seule, soit en compagnie de *N. robustior* (Frendah et Tlemcen).

L.p. 0,49 à 0,63 mm ; l.p. 0,59 à 0,73 mm ; L.e. 1,31 à 1,60 mm ; l.e. 0,82 à 1,03 mm.

Relations phylétiques des *Normandia*.

Le genre *Normandia* diffère surtout du genre *Riolus* par la présence de caractères primitifs. Ses caractères synapomorphes sont peu marqués : bords latéraux du pronotum sinueux ; article principal des styles en massue, article terminal très court.

L'aspect plus symétrique des mandibules de *Riolus* (Berthélemy 1964 a) provient de la réduction des pointes apicales. Dans les deux genres, la lame coupante antérodorsale est plus développée à gauche qu'à droite. L'assymétrie plus marquée des *Normandia* n'est donc pas un caractère synapomorphe.

1. — *N. substriata*.

2. — *N. nitens*.

3. -- Rangées de longs poils sur les interstries élytrales impaires ; paramères tronqués obliquement ; épine de la bourse copulatrice portant des aspérités.

3.1. — *N. sodalis*.

3.2. — Pronotum portant une rangée médiane et deux touffes latérales de longs poils, tubercules piligères des tibias saillants, septième sternite du mâle tronqué ou échancré ; lobe médian aminci au milieu, paramères présentant un lobe proximal dorsal écarté de la ligne médiane ; bourse copulatrice avec une épine obtuse, à contour entièrement crénelé — *N. robustior* et *N. villosocostata*.

La réduction des apophyses basales latérales du lobe médian (fig. 147 à 152 et 158 à 163) est un caractère synapomorphe probable des lignées 2 et 3.

FIG. 164. — Appareil génital femelle de *Normandia sodalis* (Hérault), bourse copulatrice vue de trois quarts, oviducte commun sectionné, glande de la spermatèque non figurée. FIG. 165. — Spinules de la paroi de la bourse copulatrice de *N. sodalis*. FIG. 166. — Appareil génital femelle de *Normandia robustior* (Mateur), bourse copulatrice vue de profil et oviducte commun sectionné. FIG. 167. — Spinules de la paroi de la bourse copulatrice de *N. robustior*, face opposée à l'épine interne. FIG. 168. — Appareil génital femelle de *Normandia villosocostata* (Frendah), bourse copulatrice vue de profil, oviducte commun sectionné, glande de la spermatèque non figurée. FIG. 169. — Spinules de la paroi de la bourse copulatrice de *N. villosocostata*, en avant de l'épine interne. FIG. 170. — Id., en arrière de l'épine interne. FIG. 171. — Epine interne de la bourse copulatrice de *N. villosocostata*, vue de profil. FIG. 172. — Id., *N. robustior*. Le trait A correspond à 1 mm (fig. 164, 166 et 168) ; le trait B à 0,05 mm (fig. 165) ; le trait C à 0,1 mm (fig. 167, 169 et 170) ; le trait D à 0,2 mm (fig. 171 et 172).

FIG. 173. — Armure génitale femelle de *Normandia robustior* (Mateur), face ventrale. FIG. 174. — Moitié gauche de l'armure génitale femelle de *N. robustior*, face dorsale. FIG. 175. — Id., *Normandia sodalis* (Hérault). FIG. 176. — Armure génitale femelle de *Normandia villosocostata* (Frendah), face ventrale. FIG. 177. — Moitié gauche de l'armure génitale femelle de *N. villosocostata*, face dorsale. FIG. 178. — Septième sternite (dernier sternite externe) de *N. robustior* mâle (Mateur). FIG. 179. — Id., femelle. FIG. 180. — Huitième tergite de *N. robustior* mâle. FIG. 181. — Id., femelle. FIG. 182. — Huitième sternite (sternite invaginé) de *N. robustior* mâle. FIG. 183. — Id., femelle. Le trait vertical correspond à 0,2 mm (fig. 173 à 177) ; le trait horizontal à 0,5 mm (fig. 178 à 183).

VII. — RIOLUS

Chez *Riolus cupreus*, *R. illiesi*, *R. subviolaceus* et *R. syriacus*, des individus microptères et macroptères coexistent dans les mêmes populations. Chez les microptères, la bosse humérale est effacée (fig. 186). Holland (1972 p. 27) semble opposer dans sa clef de détermination des individus microptères de *R. cupreus* à des individus macroptères de *R. subviolaceus*.

Les paramères sont unis ventralement par une bande sclérifiée transversale (fig. 194, 198 et 199). Cette bande porte une forte protubérance chez *R. cupreus* et *R. argolicus* (Berthélemy 1969, fig. 10 et 11).

Les organes femelles ont la même structure chez toutes les espèces (fig. 184). La bourse copulatrice est dépourvue d'épine interne. Sa paroi présente une paire de plages ovales. La spermathèque comprend un diverticule hélicoïdal. La base de la bourse copulatrice et le canal de la spermathèque sont revêtus intérieurement de spinules en peigne. L'article terminal des styles porte une soie ventrale plus ou moins aiguë, deux paires de soies latérales coudées, très dilatées, une soie centrale en massue, deux courtes épines dorsales et des pores sensoriels.

Les œufs de *R. cupreus*, *R. subviolaceus* et *R. syriacus* ont un chorion granuleux, plus épais que chez les autres Elmidae européens. Les œufs des autres *Riolus* n'ont pas pu être étudiés. Si le schéma phylétique proposé ci-dessous est exact, les granulations du chorion sont présentes dans tout le genre. Un prolongement tubulaire correspond probablement aux micropyles (fig. 187). Cette structure se rencontre aussi chez des *Normandia* (fig. 188) et chez *Potamophilus acuminatus* (fig. 189). Elle est vraisemblablement commune à tous les Elmidae.

Riolus apfelbecki Ganglbauer, 1904.

= *Riolus wichmanni* Zimmermann, 1908.

Cette synonymie, dont j'avais envisagé la possibilité en 1962 (p. 212), a été établie par Olmi (1973).

Plus petits que la plupart des *R. subviolaceus*, les *R. apfelbecki* sont moins pigmentés et moins sclérifiés. A longueur égale, les élytres sont moins bombés. Tous les individus que j'ai examinés sont microptères.

Par suite de la sclérification réduite, les contours du lobe médian

FIG. 184. — Appareil génital femelle de *Riolus cupreus* (Petites Pyrénées), bourse copulatrice vue de profil, oviducte commun sectionné; à gauche, muscle rétracteur de l'armure génitale. FIG. 185. — Face dorsale du thorax et des élytres de *Riolus syriacus* (Buba Dag, Anatolie), individu macroptère. FIG. 186. — Id., individu microptère. FIG. 187. — Fragment du chorion d'un œuf de *R. syriacus* (Anatolie), avec l'appareil micropylaire (?). FIG. 188. — Id., *Normandia substriata* (Tlemcen). FIG. 189. — Id., *Potamophilus acuminatus* (Landes). Le trait A correspond à 0,5 mm (fig. 184); le trait B à 1 mm (fig. 185 et 186); le trait C à 0,1 mm (fig. 187 à 189).

et des paramères sont moins anguleux que chez *R. subviolaceus* (fig. 200). Les autres différences indiquées par Steffan (1958, 1961) ne sont pas constantes.

Le diverticule hélicoïdal de la spermatèque comprend cinq à sept spires.

J'ai vu une dizaine d'exemplaires récoltés par Hilf dans la localité typique de *R. apfelbecki* (Ak-Palanka, Serbie) et une quinzaine d'exemplaires de la localité typique de *R. wichmanni* (Fischauer Thermen, Wiener Neustadt, Autriche). *R. apfelbecki* a aussi été capturé par Hilf à Požarevac (Serbie) et par M. V. Gueorguiev près de Sofia (Bulgarie).

Il existe donc plusieurs populations éloignées de ce petit *Riolus*. On trouve aussi des *Riolus subviolaceus* typiques dans des localités assez proches, en Autriche, Yougoslavie et Bulgarie, ainsi que dans les Carpathes. La coexistence dans les mêmes régions de deux formes identifiables par leurs caractères externes témoigne de leur isolement spécifique, malgré l'absence de différences dans la structure des édéages.

Exemplaires de Yougoslavie et Bulgarie : L.p. 0,53 à 0,63 mm ; l.p. 0,53 à 0,69 mm ; L.e. 1,15 à 1,35 mm ; l.e. 0,73 à 0,85 mm ; L.m. 290 à 325 μ m.

Exemplaires de Wiener Neustadt : L.p. 0,42 à 0,53 mm ; l.p. 0,42 à 0,56 mm ; L.e. 1 à 1,13 mm ; l.e. 0,65 à 0,73 mm ; L.m. 280 à 295 μ m.

Addition à la Limnofauna Europaea. — Présence dans le nord-est (Frittle) de la région 3 (Olmi 1978).

***Riolus argolicus* Janssens, 1959.**

D'après Olmi (1973), les paramères de *R. cupreus* présentent une saillie externe subapicale, en vue ventrale, alors que ceux de *R. argolicus* en sont dépourvus. L'aspect des paramères dépend beaucoup de leur orientation. Un plus grand écartement suffit à faire apparaître une disposition inverse (Berthélemy 1969 fig. 10 et 11).

Les édéages ont été représentés ici en vue dorsale un peu oblique (fig. 190 à 192), après un séjour dans l'acide lactique, sans aplatissement (voir Généralités). L'extrémité des paramères est plus large chez *R. argolicus*.

Deux exemplaires de Corfou (Collection Reitter du Musée de Budapest et Collection Grouvelle, ex Reitter) sont étiquetés « *Riolus sauteri* Kuwert ». Flach (1890), qui avait vu l'un d'eux, indiqua qu'il diffère des « *R. sauteri* » de Corse (localité typique de *sauteri*, voir Kuwert 1890 p. 39). Les « *R. sauteri* » de Corse sont des *Normandia nitens* (voir ci-dessus). Ceux de Corfou sont des *Riolus* s.s.

FIG. 190. — Édéage de *Riolus cupreus* (Bosnie), face dorsale vue de trois quarts. FIG. 191. — Id., *Riolus argolicus* de Corfou. FIG. 192. — Id., *R. argolicus* d'Eubée. FIG. 193. — Paramère de l'exemplaire précédent vu de profil. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

Chez le mâle de Corfou (fig. 191), les paramères sont moins larges que chez ceux d'Eubée. Peut-être existe-t-il sur le continent des populations qui présentent des caractères intermédiaires entre *cupreus* et *argolicus*. Cela semble le cas des *Riolus* récoltés au Pélion par Janssens (1959 a) mais je n'ai vu que des édéages déjà préparés et aplatis de ces *Riolus*. S'il en est bien ainsi, *argolicus* pourrait être une sous-espèce de *cupreus* plutôt qu'une espèce distincte.

***Riolus cupreus* (Müller, 1806).**

- = *Riolus steineri* Kuwert, 1889.
- = *Riolus steineri* var. *senex* Kuwert, 1889.
- = *Riolus erichsoni* Kuwert, 1889.
- = *Riolus lentzi* Kuwert, 1889.
- = *Riolus mulsanti* Kuwert, 1889 — Syn. nov.

Le type de *R. steineri* est un mâle immature étiqueté « Hispania ». Celui de la var. *senex* est un mâle étiqueté « Genua ». L'un de ses paramères porte une soie apicale d'une dizaine de μm , ce qui n'est pas exceptionnel chez *R. cupreus*. Les *R. erichsoni* comprennent deux syntypes de Bosnie et six paratypes de même origine, dont l'un porte la précision « Petrovač ». Les deux syntypes de *R. lentzi* sont des femelles étiquetées « Chenneguy, 28/4/74, M. Lebrun ». Tous les exemplaires précités sont des *R. cupreus*.

R. mulsanti est représenté dans la Collection Kuwert par un mâle et quatre femelles de *R. cupreus* et un mâle de *R. subviolaceus*. Tous proviennent d'une rivière suisse, la London (H. Tournier leg.). Une des femelles est étiquetée « type ». *R. mulsanti* est donc synonyme de *R. cupreus*, et non de *R. subviolaceus* comme le croyait Grouvelle (1896).

Les femelles de *R. cupreus* diffèrent de celles de *R. apfelbecki*, *R. subviolaceus* et *R. syriacus* par la présence d'une forte saillie externe à l'apex de l'article principal. Contrairement à ce qu'indique Holland (1972), cet article porte tantôt des soies mousses, tantôt une ou même deux fortes soies aiguës à l'angle distal interne.

Les femelles de *R. cupreus* sont difficiles à distinguer de celles de *R. illiesi*. Chez *R. cupreus*, les élytres et le dernier sternite (sternite invaginé) sont régulièrement arrondis en arrière; les antennes ne sont pas pigmentées; les styles sont à peine plus foncés que les sclérifications des plaques ventrales, alors qu'ils sont brun foncé chez *R. illiesi*; l'article terminal est plus dilaté chez *R. cupreus*; l'article principal est plus long que les plaques ventrales distales chez *R. cupreus*, alors que tous les *R. illiesi* que j'ai examinés présentent un rapport inverse. Le paratype de *R. illiesi* (Steffan 1958, 1961) paraît exceptionnel sur ce point.

Les différences précitées permettent de trier les prélèvements où coexistent *R. cupreus* et *R. illiesi*. Mais des variations raciales chez *R. illiesi*, ou même l'existence d'espèces de *Riolus* encore inédites, ne peuvent être exclues. Aussi est-ce à titre provisoire que j'attribue à *R. cupreus* les deux femelles suivantes :

La première est le *Riolus* auquel Kuwert (1889, 1890) attribua à tort le nom « *somcheticus* Kolenati ». Elle est étiquetée « Causasus, Meskisches Geb. Leder (Reitter) ». Son existence montre que *R. syriacus* n'est pas la seule espèce de *Riolus* de la région caucasienne.

La seconde est étiquetée « Oranais, L. Maghrine, Ex Musaeo A. Carret 1908 ». C'est le premier *Riolus* s.s. signalé d'Afrique du Nord.

R. cupreus est connu avec certitude de l'Andalousie jusqu'à la Lettonie et à l'Asie Mineure (région du Bosphore et Lycie).

***Riolus illiesi* Steffan, 1958.**

Le bord dorsal des paramères est moins sinueux chez *R. illiesi* que chez *R. apfelbecki* et *R. subviolaceus* (Berthélemy 1964 a, Olmi 1973). Les plis du sac membraneux s'étendent plus vers la base chez *R. illiesi*. Ils masquent souvent les mamelons situés près de l'extrémité proximale de la fibula (fig. 198).

Le diverticule hélicoïdal de la spermathèque comprend cinq spires chez l'exemplaire disséqué.

Dans un ruisseau de Gironde où *R. illiesi* est plus abondant que *R. cupreus*, toutes les larves capturées possèdent une soie médiane dorsale sur le neuvième segment abdominal. Ce caractère, décrit chez *R. cupreus* (Berthélemy et Stragiotti 1965), est probablement commun aux deux espèces, car certaines de ces larves doivent être des *R. illiesi*.

R. illiesi s'étend de la Sierra Nevada (Rosenhauer 1856 sub nom. *Elmis subviolaceus* partim) à la Belgique et à la Bavière. Cette limite nord-orientale est provisoire car *R. illiesi* a été confondu avec *R. cupreus* et *R. subviolaceus*. Il cohabite tantôt avec l'un, tantôt avec l'autre. Il est présent dans le Volp à 430 m, dans les Petites Pyrénées (Berthélemy 1966, espèce à ajouter au tableau 4.8.5. p. 356).

Riolus subviolaceus (Müller, 1817).

= *Riolus subviolaceus* var. *bosnicus* Kuwert, 1889.

= *Riolus subviolaceus* var. *auronitens* Kuwert, 1889.

Les types de *bosnicus* proviennent de Petrovač et de Sarajevo. Le type d'*auronitens* est un mâle immature étiqueté « Hungarn », avec une longue soie apicale à un paramère. Ce caractère se rencontre parfois chez *R. subviolaceus* (Berthélemy 1962). Tous les exemplaires précités sont des *R. subviolaceus*.

Chez les immatures conservés à sec, les paramères peuvent se recroqueviller et prendre l'aspect figuré par Olmi (1973 fig. 8, 1976 a fig. 140 D). Un séjour dans l'acide lactique fait réapparaître le contour habituel (fig. 199).

Le diverticule hélicoïdal de la spermathèque comprend sept à huit spires.

Chez la larve, les soies dorsales du neuvième segment abdominal présentent peu de variations individuelles, contrairement à ce qu'indique Holland (1972, p. 37). Elles sont fragiles mais leurs points d'insertion restent identifiables après leur chute éventuelle. La surface occupée par les mamelons, par contre, est plus ou moins étendue, comme chez les *Elmis* (Berthélemy et de Riols 1965) et constitue un moins bon critère d'identification.

Addition à la Limnofauna Europaea. — *R. subviolaceus* est abondant en Bulgarie (Région 7).

Riolus syriacus (Allard, 1868).

Elmis syriacus Allard, 1868.

= *Riolus anatolicus* Delève, 1963 — Syn. nov.

La série type comprend un mâle, que je désigne comme lectotype, et trois femelles, tous récoltés à Kab Elias (= Qab Ilias) par Coye.

FIG. 194. — Edéage de *Riolus syriacus* (Liban), face ventrale. FIG. 195. — Id., face dorsale. FIG. 196. — Id., face dorsale vue de trois quarts. FIG. 197. — Ornementation du sac membraneux de *R. syriacus*. FIG. 198. — Edéage de *Riolus illiesi* (Pyrénées), face ventrale. FIG. 199. — Id., *Riolus subviolaceus* (Bulgarie). FIG. 200. — Edéage de *Riolus apfelbecki* (Serbie), face dorsale. Le trait vertical correspond à 0,2 mm (fig. 194 à 196 et 198 à 200); le trait horizontal à 0,02 mm (fig. 197).

Pic (1894) a déjà signalé qu'il s'agit de *Riolus* et non, comme l'avait indiqué à tort Grouvelle (1889), d'*Elmis*. La description d'Allard est fort claire sur ce point. Les principaux caractères spécifiques ont été précisés par Delève (1963, sub nom. *Riolus anatolicus*).

Comme chez *R. cupreus*, *R. illiesi* et *R. subviolaceus*, des individus macroptères et microptères coexistent dans les mêmes populations (fig. 185 et 186). Chez les seconds, l'aile postérieure dépasse à peine le bord postérieur du métanotum et la bosse humérale de l'élytre est atténuée.

Le sac membraneux de l'édéage n'est pas fortement plissé et porte des denticulations en peigne (fig. 197). La plaque sclérifiée qui relie ventralement les paramères est grande (fig. 194).

Chez les femelles, la sclérification transversale des plaques ventrales distales est élargie en croissant du côté interne. L'article principal à la même longueur que les plaques ventrales distales (135 à 155 μ m). Son apex est dépourvu de dent externe. L'article terminal est peu dilaté. Ces deux articles sont à peine plus pigmentés que les plaques ventrales.

Les larves ont des soies paires sur le neuvième segment abdominal, comme chez *R. subviolaceus* (voir Berthélemy et Stragiotti 1965).

R. syriacus est présent au Liban, en Anatolie (Buba Dag et localités citées par Delève), à Samos et au Caucase (Borzhomi et Kislovodsk).

Macroptères : L.p. 0,55 à 0,65 mm ; l.p. 0,65 à 0,75 mm ; L.e. 1,35 à 1,65 mm ; l.e. 0,9 à 1,1 mm.

Microptères : L.p. 0,55 à 0,65 mm ; l.p. 0,6 à 0,8 mm ; L.e. 1,25 à 1,55 mm ; l.e. 0,9 à 1,05 mm.

Lobe médian 240 à 310 μ m.

Relations phylétiques des espèces de *Riolus*.

1. — *R. syriacus*.

2. — Sac membraneux muni de plis qui permettent au gonopore de s'éloigner du corps du lobe médian, pilosité des paramères réduite ; article terminal des styles plus dilaté.

2.1. — Forte protubérance sur la plaque ventrale joignant les paramères, corps du lobe médian avec deux arêtes dorsales parasagittales (fig. 190 à 192), paramères munis à la base d'une crête ventrale arrondie — *R. cupreus* et *R. argolicus*.

2.2. — plis du sac membraneux très développés, permettant un fort déplacement du gonopore par rapport au corps du lobe médian, sac membraneux mamelonné près de la base de la fibula, plaque ventrale joignant les paramères étroite (fig. 198 et 199).

2.2.1. — *R. illiesi*.

2.2.2. — Bord dorsal des paramères très sinueux — *R. subviolaceus* et *R. apfelbecki*.

L'apex de l'article principal des styles est dilaté vers l'extérieur chez beaucoup d'Elmidae appartenant à des lignées différentes (*Esolus pygmaeus*, *Dupophilus brevis*, *Macronychus quadrituberculatus* etc.). Ce caractère est donc apparu à plusieurs reprises. Le schéma phylétique précédent suppose qu'il y a aussi convergence sur ce point entre *R. argolicus* et *R. cupreus*, d'une part, et *R. illiesi*, d'autre part, ou bien encore que cette dilatation a régressé secondairement chez la souche de *R. subviolaceus* et *R. apfelbecki*.

VIII. — DUOPHILUS

Dupophilus brevis Mulsant et Rey, 1872.

= *Latelmis insignis* Reitter, 1885.

Cette synonymie, proposée par Grouvelle (1889), fut contestée par Reitter (1906). L'holotype femelle et deux paratypes, femelles également, de *L. insignis* se trouvent dans les Collections Pic et Grouvelle. Deux mâles de la Collection Reitter du Musée de Budapest sont étiquetés comme le type : Caucasus, Meskisch. Gb., Leder-Reitter (= Messchiiskija Gory, voir d'Orchymont 1935). Un des paratypes porte la précision « Suram » (= Sourami), qui peut être considéré comme localité typique de *L. insignis*.

Au point de vue externe, ces cinq individus entrent dans le cadre des variations individuelles des *D. brevis* du Massif Central français. Reitter (1906) compara probablement ses exemplaires du Caucase à des *D. brevis* d'Europe occidentale dont le degré de maturité et d'usure était un peu différent.

La seule différence relevée sur les armures génitales est la suivante : chez les deux mâles du Caucase, le lobe basal du tegmen porte une à trois soies situées au milieu des pores sensoriels latéraux, un peu au-dessous de l'insertion des paramères. A la même place, on ne trouve que des pores sensoriels chez les mâles de France et d'Espagne.

Schneider et Leder (1878) avaient déjà signalé la présence de *D. brevis* au Caucase et Delève (1963) remarque que rien ne distingue vraiment les *D. brevis* d'Anatolie de ceux d'Europe. Trois mille kilomètres environ séparent les deux fragments de l'aire de *D. brevis*. La station française la plus orientale se trouve dans les Basses-Alpes.

Comme beaucoup d'autres Elmidae, *D. brevis* présente un dimorphisme alaire, avec des individus macroptères et microptères. En-

fin, au repos, l'organe copulateur mâle est retourné de 180° dans l'abdomen, comme chez les *Normandia* et *Riolus*.

FIG. 201. — Edéage de *Dupophilus brevis* (Montagne Noire), face ventrale. FIG. 202. — Id., profil gauche. FIG. 203. — Id., face dorsale. FIG. 204. — Edéage d'*Oulimnius latiusculus* (Canada), face ventrale. FIG. 205. — Id., profil gauche. FIG. 206. — Id., face dorsale. Le trait A correspond à 0,5 mm (fig. 201 à 203) ; le trait B à 0,1 mm (fig. 204 et 206).

IX. — OULIMNIUS

L'identification des *Oulimnius* nécessite souvent un examen du profil de l'édéage et, chez la femelle, des détails de l'ornementation de l'armure génitale. Aussi ai-je figuré ici les édéages de toutes les espèces et les armures génitales femelles de la plupart d'entre elles. Sont exceptés *O. rivularis*, bien caractérisé par l'absence de denticulations en peigne au bord apical des plaques ventrales proximales (Berthélemy 1962, fig 26), et *O. bertrandi*, qui ne diffère d'*O. tuberculatus* que par la taille et le nombre de ces mêmes denticulations (Berthélemy 1964 a, fig. 27 et 28).

***Oulimnius aegyptiacus* (Kuwert, 1890).**

Limnius aegyptiacus Kuwert, 1890.

= *Limnius aegyptiacus* var. *lineatus* Kuwert, 1890.

= *Limnius sinaiticus* Crotch, 1872 nom. nud., voir Peyerimhoff (1907) et Bedel (1908).

Oulimnius fuscipes sensu Berthélemy (1964 a) partim, nec *fuscipes* Reiche, 1879.

L'holotype et le paratype de *L. aegyptiacus* sont deux femelles (Collection Kuwert). Deux paratypes de la var. *lineatus* du Sinaï sont l'un mâle et l'autre femelle. Un autre mâle, également originaire du Sinaï, se trouve dans la Collection Sharp (British Museum). *O. aegyptiacus* vit aussi dans le Grand Atlas (M'Goun, Haute Reraya, Djebel Sarro, Ijoukak) et en Espagne (localité exacte non précisée).

O. aegyptiacus diffère d'*O. tuberculatus* par sa coloration uniforme, brun-rouge à brun-noir. Les exemplaires égyptiens sont assez allongés (fig. 207) : L.p. 0,59 à 0,63 mm ; l.p. 0,73 à 0,79 mm ; L.e. 1,38 à 1,50 mm ; l.e. 0,85 à 0,96 mm. A taille égale, les individus marocains sont souvent plus trapus, sans discontinuité nette, toutefois, entre les deux échantillons : L.p. 0,54 à 0,65 mm ; l.p. 0,69 à 0,80 mm ; L.e. 1,23 à 1,48 mm ; l.e. 0,80 à 0,98 mm. Les exemplaires d'Ijoukak sont plus petits et mesurent 1,65 mm de longueur totale. Tous les individus disséqués sont macroptères.

Le corps du lobe médian, long de 320 à 405 μm , est large au-delà de la corona. Les apophyses basales sont longues. Les paramères, longs de 190 à 245 μm , portent une à quatre fortes soies latérales. Comme chez les autres *Oulimnius*, ces soies sont trop sinueuses et trop diversement orientées pour être aisément mesurables. La partie terminale des paramères est subcylindrique, légèrement incurvée vers l'intérieur et vers la face ventrale. Leur extrémité est arrondie, les pores sensoriels latéraux sont fortement en relief (fig. 218, 221 et 222).

FIG. 207. — Face dorsale du thorax et des élytres d'*Oulimnius aegyptiacus* (type). FIG. 208. — Id., *Oulimnius echinatus* (paratype). FIG. 209. — Id., *Oulimnius fuscipes* (type). FIG. 210. — Id., *Oulimnius hipponensis* (type). FIG. 211. — Id., *Oulimnius maurus* (type). Le trait vertical correspond à 1 mm.

Chez la femelle, les plaques ventrales proximales portent des denticulations marginales régulières et denses (fig. 254). Les plaques distales, longues de 54 à 63 μm , sont munies d'un ou deux groupes de petites denticulations. L'article principal, long de 150 à 188 μm , présente des soies finement divisées à l'extrémité. Sur la face ventrale, la base est un peu déprimée du côté interne. La zone membraneuse s'étend sur les deux tiers de la longueur. Elle est mal délimitée car des denticulations et de petits tubercules se mêlent aux pores sen-

FIG. 212. — Edéage d'*Oulimnius rivularis* (Portugal), face ventrale. FIG. 213. — Edéage d'*Oulimnius major* (Portugal), face ventrale. FIG. 214. — Edéage d'*O. rivularis*, profil gauche. FIG. 215. — Id., face dorsale. FIG. 216. — Edéage d'*O. major*, face dorsale. FIG. 217. — Id., profil gauche. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

soriels et aux soies les plus internes. L'article terminal, long de 45 à 55 μm , est mince, avec des contours sinueux. Comme chez les autres *Oulimnius*, son apex porte une soie aiguë et trois soies en massue.

***Oulimnius echinatus* nov. sp.**

Limnius tuberculatus sensu Sietti (1931), nec *tuberculatus* Müller, 1806.

Au point de vue externe, *O. echinatus* entre dans le cadre des variations individuelles d'*O. aegyptiacus* (fig. 208) : L.p. 0,58 à 0,65 mm ; l.p. 0,72 à 0,79 mm ; L.e. 1,38 à 1,45 mm ; l.e. 0,89 à 0,93 mm. Tous les exemplaires étudiés sont macroptères.

Le lobe médian, long de 303 à 320 μm , diffère de celui d'*O. aegyptiacus* par les points suivants : corps plus épais en vue de profil ; rétrécissement subapical plus marqué, en vue de face ; apophyses basales larges, plus courtes ; corona plus enfoncée. Les paramètres, longs de 210 μm , portent deux à cinq fortes soies. Au-delà des soies, la partie terminale est plus large à la base et plus incurvée que chez *O. aegyptiacus* (fig. 225, 228 et 229).

Les plaques ventrales distales, longues de 60 à 75 μm , portent des soies assez longues et des denticulations clairsemées. La sclérification transversale de ces plaques est épaisse (fig. 255). L'article principal mesure de 180 à 200 μm . La zone membraneuse s'étend sur moins des deux tiers de cette longueur. Elle porte des tubercules coniques aigus qui se rencontrent aussi sur la partie sclérifiée externe. L'article terminal est long de 55 à 60 μm .

Holotype, un mâle récolté à Arta (Baléares) en mai 1930 (Collection H. Sietti) ; paratypes, deux femelles de la récolte précédente, ainsi qu'un mâle et deux femelles provenant aussi des Baléares (Collection Grouvelle).

Addition à la Limnofauna Europaea. — Espèce 59 bis, endémique probable de la région 1.

***Oulimnius fuscipes* (Reiche, 1879).**

Limnius fuscipes Reiche, 1879.

Oulimnius fuscipes sensu Berthélemy (1962, 1964 a) partim

= *Limnius interruptus* Fairmaire, 1884 ?

= *Limnius kebir* Alluaud, 1926.

Limnius kebir sensu Kocher (1956) partim

Oulimnius kebir — Berthélemy (1962)

Limnius tuberculatus sensu Grouvelle (1889) et Alluaud (1922), nec *tuberculatus* Müller, 1806.

J'ai confondu plusieurs espèces sous le nom d'*O. fuscipes* dans

FIG. 218. — Edéage d'*Oulimnius aegyptiacus* (Sinaï), face ventrale. FIG. 219. — Extrémité du lobe médian d'*O. aegyptiacus*, vue de l'avant. FIG. 220. — Edéage d'*Oulimnius troglodytes* (Massif Central), face ventrale. FIG. 221. — Edéage d'*O. aegyptiacus*, profil gauche. FIG. 222. — Id., face dorsale. FIG. 223. — Edéage d'*O. troglodytes*, face dorsale. FIG. 224. — Id., profil gauche. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

FIG. 225. — Edéage d'*Oulimnius echinatus* (type), face ventrale. FIG. 226. — Extrémité du lobe médian d'*O. echinatus*, vue de l'avant. FIG. 227. — Edéage d'*Oulimnius villosus* (type), face ventrale. FIG. 228. — Edéage d'*O. echinatus*, profil gauche. FIG. 229. — Id., face dorsale. FIG. 230. — Edéage d'*O. villosus*, face dorsale. FIG. 231. — Id., profil gauche. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

mes précédentes publications. Les deux syntypes, récoltés à Blidah par Broudel, sont des mâles (Collection Reiche).

Le type de *L. kebir* (Collection Alluaud) est une femelle d'*O. fuscipes*, capturée avec de nombreux mâles et femelles dans des résurgences d'un affluent de l'Oued Tigrira, à Ras-el-Ma près d'Azrou. La restriction de la localité typique par Kocher (1956) n'est pas conforme à l'étiquette d'origine du type et doit être rectifiée (C.I.N.Z. 72 E). Les exemplaires du Maroc sont plus grands que les deux syntypes d'*O. fuscipes*. Mais des individus d'aussi grande taille se rencontrent également en Tunisie. Ces variations semblent liées à des conditions écologiques trop localisées pour permettre le maintien d'une race *kebir*.

Les types de *Limnius interruptus* n'ont pu être retrouvés. D'après la description, il semble s'agir d'*O. fuscipes* de grande taille, comme pour *L. kebir*. Le seul caractère distinctif fourni par Fairmaire — absence de « ponctuation » sur le disque pronotal — est ambigu. Le disque de tous les *Oulimnius* porte de courtes soies insérées dans de légères dépressions. Peut-être Fairmaire a-t-il voulu indiquer que le disque est lisse entre les insertions des soies. Si tel est bien le cas, ce caractère s'applique à certains grands exemplaires d'*O. fuscipes*.

O. fuscipes est brun-rouge ou brun-noir, comme *O. aegyptiacus*. Les tubercules des champs latéraux du pronotum et des élytres sont moins développés, la ponctuation est moins profonde et les lignes latérales de tubercules moins incurvées (fig. 209). *O. fuscipes* est tantôt macroptère, tantôt brachyptère.

Les variations de taille sont importantes. La longueur varie plus que la largeur car les petits individus sont plus trapus.

L.p. 0,45 à 0,66 mm ; l.p. 0,59 à 0,82 mm ; L.e. 1,00 à 1,54 mm ; l.e. 0,75 à 1,02 mm.

Le corps du lobe médian, long de 320 à 460 μm , est déprimé, régulièrement incurvé vers la face ventrale, un peu élargi au-dessous de l'apex chez les petits individus. Les apophyses basales sont larges et assez courtes. La ligula, bien sclérifiée, est rétrécie à la base et mal définie à l'apex. Les paramères, longs de 230 à 315 μm , portent trois à six fortes soies. Au-delà, la partie terminale est fortement courbée vers la face ventrale et un peu vers l'intérieur. Elle s'amincit régulièrement jusqu'à l'extrémité qui est souvent aiguë, surtout chez les grands individus (fig. 232, 234 et 235).

Chez la femelle, les plaques ventrales proximales ont un bord apical un peu incurvé, muni de denticulations en peigne (fig. 252). Les plaques distales, longues de 55 à 80 μm , ont un bord apical concave ou subrectiligne et un bord interne mal délimité. Des denticulations, peu nombreuses sur la zone membraneuse médiane, s'éten-

FIG. 232. — Edéage d'*Oulimnius fuscipes* (type), face ventrale; 1, ligula vue par transparence. FIG. 233. — Edéage d'*Oulimnius maurus* (type), face ventrale, paramères un peu écartés. FIG. 234. — Edéage d'*O. fuscipes*, profil gauche. FIG. 235. — Id., face dorsale. FIG. 236. — Edéage d'*O. maurus*, face dorsale. FIG. 237. — Id., profil gauche. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

dent souvent sur les plaques elles-mêmes. L'article principal, long de 165 à 225 μm , porte des épines bifides. Sa zone membraneuse interne s'étend sur les deux-tiers de la longueur et porte seule des denticulations. L'article terminal mesure de 50 à 63 μm .

O. fuscipes a été récolté dans les localités suivantes : Lac Tislite, Midelt, Aguelmane Sidi Ali, Aïn Leuh, Azrou, Ifrane, Tlemcen, Chel-lala, Blidah, Alger, Frendah, environs de Mateur, La Kesra, Djebel Mahila, Djilma.

***Oulimnius hipponensis* nov. sp.**

O. hipponensis est plus large et plus trapu que les espèces précédentes (fig. 210). Les lignes latérodorsales du pronotum et des élytres sont moins sinueuses. Les tubercules sont plus saillants que chez *O. fuscipes*. Les soies des tarses antérieurs sont plus longues chez les mâles. Les quelques exemplaires disséqués sont macroptères. L.p. 0,47 à 0,59 mm ; l.p. 0,63 à 0,76 mm ; L.e. 1,08 à 1,28 mm ; l.e. 0,76 à 0,94 mm.

Le lobe médian mesure de 368 à 411 μm . Sa grande largeur au-delà du gonopore différencie *O. hipponensis* de tous les autres *Oulimnius* (fig. 238 à 240). Le lobe basal du tegmen est court. Les paramères, longs de 215 à 250 μm , portent deux à cinq fortes soies latérales. Au-delà, la partie terminale est incurvée vers l'intérieur et, en vue de profil, régulièrement amincie.

Les plaques ventrales distales mesurent de 66 à 78 μm et sont dépourvues de denticulations. Sur l'article principal, long de 150 à 185 μm , la limite entre la zone membraneuse et la zone sclérifiée est surélevée en crête saillante, munie de tubercules arrondis (fig. 257). L'article terminal est long de 45 à 50 μm .

Holotype, un mâle récolté à Bône (= Annaba = Hippone), en août 1852 par C.E. Leprieur (Collection Pic) ; paratype, six mâles et neuf femelles de même origine. *O. hipponensis* se trouve aussi à El Feidja et Aïn Draham, en Kroumirie (Tunisie).

***Oulimnius major* (Rey, 1889).**

= *Oulimnius falcifer* Berthélemy, 1962 — voir Berthélemy (1964 b).

L'armure génitale femelle (fig. 250) présente une plaque ventrale centrale. L'article principal porte des tubercules et des stries.

D'après les données actuelles, l'aire d'*O. major* s'étend du sud de l'Espagne (Jaén, altitude 500 m) et du Portugal (Berthélemy et Terra 1977) jusqu'au nord de la France (Somme).

FIG. 238. — Edage d'*Oulimnius hipponensis* (type), face ventrale. FIG. 239. — Id., face dorsale. FIG. 240. — Id., profil gauche. FIG. 241. — Edage d'*Oulimnius bertrandi* (Portugal), profil gauche, gonopore ouvert. FIG. 242. — Id., *Oulimnius troglodytes* (Portugal). Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

FIG. 243. — Edéage d'*Oulimnius bertrandi* (Portugal), face ventrale. FIG. 244. — Edéage d'*Oulimnius tuberculatus* (Lettonie), face ventrale. FIG. 245. — Edéage d'*O. bertrandi*, profil gauche. FIG. 246. — Id., face dorsale. FIG. 247. — Edéage d'*O. tuberculatus*, face dorsale. FIG. 248. — Id., profil gauche. Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

Oulimnius maurus nov. sp.

Oulimnius fuscipes sensu Berthélemy (1962, 1964 a) partim, nec *fuscipes* Reiche, 1879.

O. maurus est large et trapu. Les lignes latérodorsales sont encore moins sinueuses que chez *O. hipponensis* (fig. 211). La pilosité est plus courte que chez *O. hipponensis*, les tubercules sont moins sail-lants, à peine plus gros que chez *O. fuscipes*. L.p. 0,49 à 0,53 mm ; l.p. 0,68 à 0,74 mm ; L.e. 1,20 à 1,28 mm ; l.e. 0,80 à 0,90 mm.

Le corps du lobe médian, long de 410 à 425 μm , présente une dila-tation dorsale subapicale qui distingue *O. maurus* de toutes les espèces du genre. Les paramères mesurent de 267 à 286 μm . La partie située au-delà des trois à six fortes soies latérales est plus large que chez *O. fuscipes* (fig. 233, 236 et 237).

L'armure génitale femelle est voisine de celle d'*O. fuscipes* (fig. 253). Les plaques distales, longues de 80 à 85 μm , sont dépourvues de denticulations, comme chez certains *O. fuscipes*. L'article principal, long de 185 à 195 μm , porte des soies finement divisées à l'extré-mité. L'article terminal mesure de 45 à 50 μm .

Holotype, un mâle récolté à Aïn Takrarat dans le Massif des Mou-zaïa, au sud d'Alger, le 23 juillet 1934 (Collection Peyerimhoff) ; para-types, cinq mâles et quatre femelles du même massif (Collections Peyerimhoff et Sainte-Claire Deville), un mâle de Gouraya (Collection Carret).

Oulimnius rivularis (Rosenhauer, 1856).

= *Elmis subparallelus* Fairmaire, 1863 — Syn. nov.

= *Lumnius neuter* Kuwert, 1890.

Le type unique d'*Elmis subparallelus* est une femelle d'*O. rivularis* provenant d'Hyères et non un *O. tuberculatus* comme l'avait cru Grou-velle (1889).

La Collection Kuwert renferme sous le nom *neuter* une femelle d'*O. rivularis* provenant de Sardaigne. Cette localité figure dans la descrip-tion et je désigne cette femelle comme lectotype. Kuwert avait attribué la paternité du nom *neuter* à Fairmaire. Un *Elmis neuter* sans éti-quette de localité figure dans la Collection Fairmaire. C'est un *O. rivu-laris* mâle.

L'ensemble des *O. rivularis* examinés provient de Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne (y compris les types de Rosenhauer), Portugal, Sar-daigne, Corse, France continentale (Région méditerranéenne, Bas-sin Aquitain, Massif Central, Bassin Parisien, Bretagne) et Angleterre.

FIG. 249. — Moitié droite de l'armure génitale femelle d'*Oulimnius latiusculus* (Canada). FIG. 250. — Id., *Oulimnius maior* (Somme). FIG. 251. — Id., *Oulimnius tuberculatus* (Pyrénées). FIG. 252. — Id., *Oulimnius fuscipes* (Djelma, Tunisie). FIG. 253. — Id., *Oulimnius maurus* (paratype). Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

FIG. 254. — Moitié droite de l'armure génitale femelle d'*Oulimnius aegyptiacus* (paratype). FIG. 255. — Id., *Oulimnius echinatus* (paratype). FIG. 256. — Id., *Oulimnius villosus* (paratype). FIG. 257. — Id., *Oulimnius hipponensis* (paratype). FIG. 258. — Id., *Oulimnius troglodytes* (Massif Central). Le trait vertical correspond à 0,2 mm.

Oulimnius troglodytes (Gyllenhål, 1827).

D'après Horion (1955), un exemplaire d'Helsingfors avait été déterminé *troglodytes* par Reitter. Il s'agit probablement d'une erreur de détermination. En effet, la Collection Reitter du Musée de Budapest renferme un *O. tuberculatus* d'Yläne inexactement étiqueté *troglodytes*.

Oulimnius tuberculatus (Müller, 1806).

= *Limnius formosus* Kuwert, 1890 — Syn. nov.

Le type unique de *L. formosus* est une femelle d'*O. tuberculatus*. La surface du métasternum s'infléchit un peu vers la ligne médiane. Cette disposition se retrouve, plus ou moins accentuée, chez des *O. tuberculatus* de toutes provenances. Cet individu n'est même pas une « aberration », comme le suppose Barthe (1927).

Abondant en Europe septentrionale, occidentale et centrale, *O. tuberculatus* se raréfie vers le sud-est. Présent dans les Beskides, il n'a pas été récolté dans les Carpathes roumaines par Ieniştea (1974, 1977). Plus au sud, il se trouve en Slovénie, à Spalato (= Split, Dalmatie), au Mont Athos (Janssens 1960) et à Andros (Cyclades). D'autre part, l'indication de Bertolini (1872 cité par Olmi 1976 a) pour la Sardaigne semble confirmée par la présence dans la Collection Grouvelle d'un mâle étiqueté « Sardinia, Damry ».

Addition à la Limnofauna Europaea. — Présence dans les régions 5 et 7.

Oulimnius villosus nov. sp.

Oulimnius fuscipes sensu Berthélemy (1964 a) partim, nec *fuscipes* Reiche, 1879.

O. villosus est macroptère. Sa face dorsale est semblable à celle d'*O. aegyptiacus* et *O. echinatus* (fig. 207 et 208). Les mâles présentent les mêmes caractères sexuels secondaires que ceux d'*O. bertrandi* Berthélemy, 1964 : de longs poils recourbés sont insérés sur les tarses antérieurs, les trochanters et les hanches des trois paires de pattes et sur deux lignes parasagittales allant des angles postérieurs du prosternum au dernier sternite abdominal externe. L.p. 0,59 à 0,69 mm ; l.p. 0,69 à 0,82 mm ; L.e. 1,28 à 1,45 mm ; l.e. 0,85 à 0,93 mm.

Le contour du lobe médian, qui mesure de 310 à 370 µm, est voisin de celui d'*O. echinatus*. Les apophyses basales sont plus minces.

Les paramères, longs de 215 à 255 μm , présentent un rétrécissement bien marqué du côté dorsal, au niveau des trois à six fortes soies (fig. 227, 230 et 231).

Les denticulations apicales des plaques ventrales proximales sont peu nombreuses (fig. 256). Les plaques distales, longues de 72 à 88 μm , portent des soies courtes et, chez certains individus, quelques denticulations. L'article principal, long de 190 à 220 μm , est aminci dans sa partie moyenne. La zone membraneuse interne s'étend sur moins de la moitié de la longueur de l'article. A la base, la limite de la zone membraneuse porte plusieurs rangées de tubercules. L'article terminal mesure de 50 à 65 μm .

Holotype, un mâle récolté à Arbalou Serdane, Itzer, dans le Moyen Atlas par Théry (Collection Pic) ; paratypes, une femelle de même origine (Collection Pic), un mâle (British Museum) et deux femelles (Collection Demaison) étiquetés Arbalou Serdane, Mou-louya, deux mâles de l'Oued Ifrane (Moyen Atlas) à 1 650 m (Collection Alluaud, probablement récoltés par Otin le 10 juillet 1935), un mâle et une femelle des environs d'Ifrane (British Museum, P.N. Lawrence leg. 10 à 25.5.1961). D'autres individus provenant de l'Oued Ifrane appartiennent à la collection de M. H. Bertrand.

La Collection Sharp (British Museum) renferme deux spécimens d'*O. villosus* étiquetés « Algiers — H. Clark ». En l'absence d'indication plus précise, ils n'ont pas été inclus dans la série type.

Chez une femelle de l'Oued Massa, dans la Vallée du Sous (Collection Alluaud), les tubercules de l'article principal sont plus éloignés de la base. L'appartenance de cette femelle à *O. villosus* ne pourra être établie que par la capture de mâles dans la même localité.

Relations phylétiques des *Oulimnius*.

a) Relations entre *Oulimnius latiusculus* (Leconte, 1866) et les *Oulimnius* paléarctiques.

D'après Hinton (1936), l'espèce néarctique *O. latiusculus* possède tous les caractères génériques des *Oulimnius* paléarctiques (sub nom. *Limnius* sensu Erichson 1847 in Hinton 1936, nec *Limnius* Illiger, 1802). Ce point de vue a été adopté par tous les auteurs (Sanderson 1953, 1954, Brown 1972, 1975, LeSage et Harper 1975, 1976, 1977 etc.).

D'après les clefs de Sanderson (1953, 1954) et de Leech et Sanderson (1959), le palpe maxillaire d'*O. latiusculus* comprend trois segments. Il s'agit probablement d'une interprétation erronée de la figure d'Hinton (1936) qui n'a dessiné que le sommet du segment basal. Dans le même article, Hinton (p. 58) indique que les *Narpus* et les

« *Elmis* » (aujourd'hui *Ampumixis* et *Cleptelmis*) sont les seuls Elmidae américains dont le palpe maxillaire est trisegmenté et ne mentionne pas les *Oulimnius*. En réalité, le palpe maxillaire d'*O. latiusculus* comporte quatre segments, comme celui des *Oulimnius* européens.

Les *Oulimnius* paléarctiques présentent des caractères évolués communs (= synapomorphes) absents chez *O. latiusculus*. Ces caractères synapomorphes sont les suivants :

- microtriches du plastron très larges (voir Hinton 1969 b fig. 1) ;
- plastron s'étendant sur les champs latéraux du pronotum et sur la face dorsale des élytres, entre les lignes de tubercules de la cinquième et de la septième interstries ;
- limites entre les points des élytres très étroites (vues par transparence) ;
- fortes soies des paramères insérées en un groupe latéral.

La lignée menant à *O. latiusculus* s'est donc isolée avant l'apparition des caractères précédents. Les *Oulimnius* paléarctiques forment un groupe monophylétique (sensu Hennig, = holophylétique).

La position phylétique d'*O. latiusculus* n'est pas claire. Cette espèce néarctique possède deux caractères évolués présents chez les *Oulimnius* paléarctiques : le plastron débord des épipleures et s'étend sur la neuvième interstrie élytrale ; la nymphe est dépourvue de cornes prothoraciques postérieures (LeSage et Harper 1976, Bertrand 1972).

Mais *O. latiusculus*⁴ possède aussi des caractères évolués qu'on retrouve chez *Dupophilus brevis* : élargissement du corps (fig. 21 in Sanderson 1953), dilatation apicale des deux articles des styles (fig. 249). Chez la larve, les soies latérales du thorax sont plus grandes et plus finement divisées que chez les *Oulimnius* paléarctiques. Elles préfigurent les soies en palettes des *Dupophilus* et des *Heterlimnius*. L'édéage (fig. 204 à 206) diffère tout autant de celui des *Oulimnius* paléarctiques que de celui de *Dupophilus brevis* (fig. 201 à 203).

Il y a donc convergence

- soit entre *O. latiusculus* et les *Oulimnius* paléarctiques pour le plastron de la neuvième interstrie élytrale et les cornes prothoraciques de la nymphe,
- soit entre *O. latiusculus* et *Dupophilus brevis* pour les autres caractères.

Dans les deux cas, il s'agit de structures qui se sont transformées à plusieurs reprises dans d'autres lignées d'Elmidae. Au point de vue systématique, rien ne s'oppose au maintien d'*O. latiusculus* dans

4. Les *O. latiusculus* canadiens que j'ai étudiés sont microptères.

le genre *Oulimnius*. Mais rien, non plus, n'indique des affinités particulièrement étroites entre cette espèce et les *Oulimnius* paléarctiques.

b) Relations entre les *Oulimnius* paléarctiques.

1. — *O. rivularis*.

2. — Partie terminale des paramères sclérifiée au-delà de l'insertion des grandes soies latérales (fig. 216 à 248) ; bord apical des plaques ventrales proximales muni de denticulations en peigne (fig. 250 à 258, à comparer à Berthélemy 1962 fig. 26).

2.1. — *O. major*.

2.2. — Lobe médian déprimé à l'extrémité, partie terminale des paramères régulièrement incurvée vers l'intérieur ; sur l'article principal des styles, limite de la zone membraneuse irrégulière.

2.2.1. — Lobe médian et paramères allongés et amincis à l'extrémité (fig. 232 à 237) — *O. fuscipes* et *O. maurus*.

2.2.2. — Apophyses basales longues (fig. 218 à 224 et 238 à 240) ; article principal des styles avec une dépression basale ventrale (fig. 254, 257 et 258) — *O. aegyptiacus*, *O. hipponensis* et *O. troglodytes*.

2.2.3. — *O. echinatus*.

2.2.4. — *O. villosus*.

2.3. — Corps du lobe médian globuleux dans sa partie moyenne, régulièrement incurvé au-delà (fig. 243 à 248), partie ventrale du sac membraneux dépassant fortement la corona, bord dorsal des paramères sinueux ; zone interne des plaques ventrales distales munie de denticulations en peigne denses et régulières (fig. 251) — *O. bertrandi* et *O. tuberculatus*⁵.

Le schéma précédent suppose que le crochet postérieur du lobe médian d'*O. major* (fig. 217) n'est pas homologue du crochet latéral d'*O. rivularis* (fig. 212, 214 et 215) et que les caractères sexuels secondaires résultent de convergences.

Chez quelques *O. troglodytes*, *O. tuberculatus* et *O. bertrandi* conservés en alcool, certains muscles étaient contractés lors de la fixation. Il semble que les positions prises par les diverses pièces de l'édeage soient celles qu'elles occupent au moment de l'émission du sperme. Le lobe médian fait saillie hors de la pièce basale du tegmen et l'extrémité des paramères est rabattue vers l'extérieur et vers l'avant. Chez *O. troglodytes*, chaque paramère bascule dans sa totalité, sans déformation (fig. 242). Il en est probablement de même

5. Une espèce nouvelle appartenant à la lignée 2.3. a récemment été découverte dans le sud du Portugal. Sa description paraîtra prochainement.

me chez toutes les espèces de la section 2.2. Chez *O. bertrandi* et *O. tuberculatus*, les paramères se plient au-dessous de l'insertion des soies, au niveau d'une zone peu sclérifiée (fig. 241). *O. bertrandi* et *O. tuberculatus* sont, au point de vue de la structure de l'édéage, les *Oulimnius* les plus évolués.

X. — MACRONYCHUS

Macronychus quadrituberculatus Müller, 1806.

La présence de cette espèce en Corse est considérée comme douteuse par Olmi (1976 a). Elle est confirmée par l'existence d'exemplaires originaires de cette île dans plusieurs collections du M.N. H.N. de Paris.

La Collection Demaison renferme deux *M. quadrituberculatus* étiquetés « Tammersfors, Finland ». Dans la Collection Peyerimhoff se trouvent deux individus provenant aussi de Finlande, d'une localité autre que Tammersfors que je n'ai pas pu identifier de façon plus précise. Une double erreur d'étiquetage paraît improbable. *M. quadrituberculatus* appartient donc à la faune de la région 23 de la Limnofauna Europaea.

CONCLUSIONS

1. — A deux ou trois exceptions près, toutes les espèces et variétés décrites ont maintenant été revues. La nomenclature des Elmidae de la région paléarctique occidentale acquerra ainsi, espérons-le, une stabilité qui lui a longtemps fait défaut.

2. — Les armures génitales offrent souvent de meilleurs caractères diagnostiques que la morphologie externe. La validité des espèces découvertes grâce à ces caractères ne sera pas remise en cause.

Mais les édéages des Elmidae sont moins sclérifiés et moins complexes que ceux d'autres Coléoptères, tels que les Hydraenidae, par exemple. Une différence comme celle qui sépare *Hydraena brachymera* d'*H. riparia* passerait aisément inaperçue chez une *Elmis* ou un *Limnius*. Aussi faut-il examiner de façon critique le regroupement sous un même nom spécifique des formes dont les armures génitales sont semblables.

Une part d'arbitraire est inévitable lorsque ces formes occupent des aires disjointes. Seuls des croisements pourraient alors révéler d'éventuelles barrières reproductives entre les populations rassem-

blées aujourd'hui dans une même espèce. Or les Elmidae se reproduisent trop lentement pour que ce genre d'étude soit entrepris de façon systématique.

Il en est autrement des formes dont les aires sont contiguës, ou encore des variations morphologiques qui semblent liées à l'habitat, comme chez *Elmis maugetii*. Dans les deux cas, l'examen d'un matériel plus abondant fera peut-être apparaître des discontinuités qui m'ont échappé et qui mériteront une étude plus approfondie.

La taille, qui dépend beaucoup des facteurs externes, est un critère particulièrement délicat. Dans une récolte de quelques dizaines d'individus, la longueur du plus grand est en général égale à 1,2 fois celle du plus petit. Cette amplitude n'a rien d'exceptionnel (Simpson, Roe et Lewontin 1960).

Chez certaines espèces, les variations dans l'ensemble de l'aire sortent à peine du cadre précédent. Mais dans d'autres cas, la moyenne et les valeurs limites diffèrent beaucoup d'une localité à une autre.

La relation avec l'habitat est évidente pour les petits *Riolus apfelbecki* (« *wichmanni* ») et les petits *Oulimnius troglodytes* (« *thermarius* », voir Berthélemy 1962) qui vivent tous deux dans des eaux thermales. De même, les dimensions des *Limnius opacus* marocains semblent augmenter avec l'altitude (Berthélemy 1964 a). Toutefois, de nouvelles récoltes de ces *Limnius* devront confirmer que les variations sont bien continues (clinales). Tout reste à faire, par contre, pour les « *Stenelmis bollovotiva* », les petits *Limnius volckmari* de Bulgarie ou pour *Oulimnius fuscipes*.

Le problème précédent n'est pas propre à la région paléarctique. En Amérique, Brown et White (1978) admettent que *Promoresia tardella* (Fall, 1923) varie de 1,7 à 2,7 mm (rapport 1,59). Pour Brown (1972), *Zaitzevia thermæ* (Hatch, 1938), qui vit dans des sources chaudes, n'est peut-être qu'une variante écologique de *Z. parvula* (Horn, 1870).

A l'heure actuelle, *Riolus subviolaceus* et *R. apfelbecki* constituent le seul couple d'espèces dont les armures génitales présentent la même structure. *R. apfelbecki* ne diffère de *R. subviolaceus* que par une réduction de la taille, de la sclérification et de la pigmentation. Cette réduction peut résulter d'un raccourcissement du cycle et n'implique pas de profonds remaniements génétiques.

L'isolement reproductif de ces deux *Riolus* est suggéré par la présence dans le nord de la Péninsule Balkanique de plusieurs populations de chacun d'eux, apparemment sans intermédiaires. La distribution et les rapports de ces deux formes, toutefois, devront être étudiés de façon détaillée dans un même réseau hydrographique.

3. — Beaucoup de schémas phylétiques comportent des ramifi-

cations multiples. Cette disposition reflète un phénomène réel, lorsqu'une lignée ne s'est pas transformée entre deux ou plusieurs spéciations consécutives. Elle traduit aussi des incertitudes, quand les schémas obtenus diffèrent selon les caractères utilisés, à la suite d'homoplasies (convergences et réversions). L'étude des larves encore inconnues constituera un test des relations proposées et permettra peut-être de lever certaines ambiguïtés. Mais une analyse complète des relations phylétiques est certainement irréalisable. Il serait vain d'espérer obtenir des arbres strictement dichotomiques à partir de nos données alors que la trifurcation *Gorilla-Pan-Homo* résiste depuis plusieurs années aux études immunologiques, caryologiques, aux réassociations d'ADN etc.

4. — Comme le montre la découverte récente de *Limnius colchicus* en Europe ou de *Normandia nitens* et d'un *Riolus* s.s. en Afrique du Nord, une synthèse biogéographique serait prématurée. Notons simplement que les Elmidae étudiés se répartissent en deux groupes.

— Les *Potamophilus*, *Stenelmis* et *Macronychus* ont une vaste répartition dans le monde.

— Les autres genres forment chacun un ensemble monophylétique (= holophylétique) qui s'est diversifié dans la région paléarctique occidentale.

Les *Elmis* (11 espèces), *Esolus* (9 espèces), *Limnius* (9 espèces), *Normandia* + *Riolus* (11 espèces) et *Oulimnius* (10 espèces) ont présenté des taux de spéciation voisins, à partir de cinq souches bien distinctes les unes des autres au point de vue de la morphologie externe. Le genre monospécifique *Dupophilus* est tout aussi caractérisé mais il ne s'est pas diversifié : il vit aujourd'hui dans deux régions distantes de plusieurs milliers de kilomètres et cet isolement, probablement ancien, des deux groupes de populations ne s'est pas accompagné de divergences morphologiques notables.

SUMMARY

Most characters of *Stenelmis bollovotiva* Steffan, 1961 are also present in *St. canaliculata* and the former may be a small-sized variety of the latter rather than a distinct species.

St. consobrina consobrina occurs in Palestine, Syria and the Caucasus. « *St. peropaca* » Reitter, 1907 is a Central-Asian subspecies of *St. consobrina*.

The male and female genitalia of *St. puberula* show that this species is only distantly related to the two other European species.

Male *Stenelmis* show secondary sexual characters on the middle tibiae (*St. puberula*), hind tibiae (*St. canaliculata*, *St. consobrina* and *St. puberula*) and hind trochanters (*St. consobrina*).

Elmis bosnica Zaitzev, 1908 belongs to the *mauetii*-group. It is characterized by its narrow prothorax, prominent elytral shoulders and long median lobe. Two subspecies of *E. bosnica* occur in Anatolia. Both are smaller than *E. bosnica bosnica* and the north-western race, *E. bosnica tenuis* ssp. nov., has a slender median lobe.

In Western Europe, the elytra of *E. mauetii* living in headwaters are strongly carinate; in Eastern Europe, some *E. mauetii* are very broad. Narrow specimens without strong carinae exist in both regions and there are intermediates between these varieties.

E. quadricollis Reitter, 1887 and *E. syriaca* (Kuwert, 1890) form a monophyletic unit which may be the sister-group of all other *Elmis*. The inner side of their parameres is covered by numerous small papillae not associated with sensory pores. « *E. zoufali* » Reitter, 1910 is a northern race of *E. syriaca* which occurs from Bosnia to Afghanistan.

In male *Elmis* and *Esolus*, the setae of the inner row of the hind tibiae are inserted on small tubercles.

Esolus czwalinae Kuwert, 1889 occurs in northern Yugoslavia and Italy. It is smaller than *Es. angustatus*, the proximal ventral margin of its parameres is more sinuous, their distal third is less slender and their subapical setae are longer. Females differ from those of *Es. parallelepipedus* by the presence of a more prominent median lobe on the last tergite. Geographic variations of *Es. angustatus* in Liguria (« *solarii* » Ganglbauer, 1904) and of *Es. parallelepipedus* in Andalusia (« *perparvulus* » Kuwert, 1890) need further study.

Limnius colchicus Delève, 1963 occurs in Bulgaria. The ventral membrane of its aedeagus has transverse striae. These striae converge toward the apex in *L. perrisi* and toward the base in *L. sulcipennis*. The median lobe of *L. perrisi* is more strongly bent than those of the two other species. In *L. sulcipennis*, spinules are inserted near the base of the ligula.

L. letourneuxi (Pic, 1894) resembles *L. intermedius* and *L. muelleri*. Its prothorax is longer, the distal part of the ventral membrane of its aedeagus lacks the ornamentation present in these two species. The shape of the female styli is intermediate between those of *L. intermedius* and *L. muelleri*.

L. volckmari from north-western Anatolia are broad and globulous. A small-sized variety occurs in Bulgaria and northern Yugoslavia.

The last tergite and sternite of *Normandia* show secondary sexual characters.

Normandia nitens occurs in Algeria. *N. robustior* Pic, 1900 is not a variety of *N. villosocostata* (Reiche, 1879) but a distinct species. Its long median lobe has a well developed globular apex beyond the gonopore, the apical setae of its parameres are long and the female styli lack the dorsal notch which characterizes *N. villosocostata*. Both species form a monophyletic unit whose sister-species is *N. sodalis*.

Riolus apfelbecki Ganglbauer, 1904 is smaller, less sclerotized and less pigmented than *R. subviolaceus* but there is no constant structural difference between the genitalia of the two species.

R. argolicus Janssens, 1959 may be a Greek race of *R. cupreus*.

R. syriacus (Allard, 1868), which occurs from Lebanon to the Caucasus, has more primitive characters than all other *Riolus* s.s.

The distribution of *Dupophilus brevis* is discontinuous, with widely separated West-European and Anatolio-Caucasian areas.

The median lobe of *Oulimnius aegyptiacus* (Kuwert, 1890) is rather broad, the distal process of the parameres is subcylindrical, the ventral side of the female styli is depressed near the base and bears denticulations and tubercles among the spines and sensory pores. *O. echinatus* sp. nov. from the Baleares differs from *O. aegyptiacus* by its more sinuous median lobe, the broader process of its parameres and the presence of acute tubercles on the female styli. In *O. villosus* sp. nov., two rows of yellow setae are inserted on the ventral side of the male, the base of the process of the parameres is narrowed on the dorsal side, the female styli bear several rows of tubercles. The median lobe of *O. hipponensis* sp. nov. is very broad; on the female styli, the ventral limit between the membranous and sclerified parts is situated on a ridge.

O. fuscipes (Reiche, 1879) and *O. maurus* sp. nov. both differ from the preceding species by the sharper apex of their parameres. The median lobe of *O. maurus* possesses a subapical dorsal thickening.

The Palaearctic species of *Oulimnius* constitute a monophyletic unit and the Nearctic *O. latiusculus* is not closely related to any of them.

TRAVAUX CITÉS

- AREILLE de PERRIN (E.) & GROUVELLE (A.). 1900. — Descriptions de deux Elmides nouveaux de France (Col.). *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1900 : 137.
- ALLARD (E.). 1868. — Description de quelques Coléoptères nouveaux et notes diverses. *Abeille, Paris*, 5 (1868-1869) : 465-467.
- ALLUAUD (Ch.). 1922. — Les Helmides du Nord de l'Afrique. Descriptions d'espèces nouvelles du Maroc (Insectes Coléoptères). *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, 2 (1/2) : 31-43.
- ALLUAUD (Ch.). 1926. — Compte rendu d'une mission zoologique dans le Maroc sud-oriental (avril-mai 1924). *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, 6 (1/6) : 12-28.
- BAILLY (M.A.). 1915. — Dictionnaire Grec-Français. xxxii + 2228 p. *Hachette, Paris*.
- BARTHE (E.). 1927. — Tableaux analytiques des Coléoptères de la faune franco-rhénane (France, Hollande, Belgique, Région rhénane, Valais). Famille 45, Dryopidae. *Miscnea ent.*, 30 : 1-76.
- BEDEL (L.). 1878. — Observations relatives à l'insecte décrit par Latreille sous le nom d'*Elmis Maugetii*. *Bull. Soc. ent. Fr.*, (5) VIII : LXXIV-LXXV.
- BEDEL (L.). 1908. — Coléoptères du Sinaï (et des contrées limitrophes). Annexe bibliographique. — Liste et descriptions de Crotch. *Abeille, Paris*, 31 (2) : 49-55.
- BERTHÉLEMY (C.). 1962. — Contribution à l'étude systématique des Elminthidae (Coléoptères). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 97 : 201-225.
- BERTHÉLEMY (C.). 1964 a. — Elminthidae d'Europe occidentale et méridionale et d'Afrique du Nord (Coléoptères). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 99 : 244-285.
- BERTHÉLEMY (C.). 1964 b. — Les Elminthidae décrits par C. Rey : note synonymique (Coléoptères Dryopoidea). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 99 : 525-528.
- BERTHÉLEMY (C.). 1966. — Recherches écologiques et biogéographiques sur les Plécoptères et Coléoptères d'eau courante (*Hydraena* et Elminthidae) des Pyrénées. *Annls Limnol.*, 2 (2) : 227-458.
- BERTHÉLEMY (C.). 1967. — Description de deux larves de *Limnius* et remarques sur la systématique et la répartition du genre (Coleoptera, Elminthidae). *Annls Limnol.*, 3 (2) : 253-266.
- BERTHÉLEMY (C.). 1969. — Sur quelques *Hydraena* et Elminthidae de Grèce (Coléoptères). *Biologia Gallo-Hellenica*, 2 (1) : 35-43.
- BERTHÉLEMY (C.) & CLAVEL (F.). 1961. — Répartition des Coléoptères dans un cours d'eau de la bordure occidentale du Massif Central français. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 96 : 241-249.
- BERTHÉLEMY (C.) & DUCTOR (M.). 1965. — Taxonomie larvaire et cycle biologique de six espèces d'*Esolus* et d'*Oulimnius* européens (Coleoptera Dryopidae). *Annls Limnol.*, 1 (2) : 257-276.
- BERTHÉLEMY (C.) & OLMÍ (M.). 1978. — Dryopoidea, in *Limnofauna Europaea, eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie* (J. ILLIES ed.) 2^e édit., xviii + 532 p. G. Fischer, Stuttgart.
- BERTHÉLEMY (C.) & DE RIOLS (J.). 1965. — Les larves d'*Elmis* du groupe *E. maugetii* (Coléoptères Dryopoidea). *Annls Limnol.*, 1 (1) : 21-38.
- BERTHÉLEMY (C.) & STRAGIOTTI (B.). 1965. — Etude taxonomique de quelques larves de *Limnius* et de *Riolus* s.l. européens (Coléoptères Elminthidae). *Hydrobiologia*, 25 (3/4) : 501-517.
- BERTHÉLEMY (C.) & TERRA (L. S. W. D.). 1977. — Hydraenidae et Elmidae du Portugal (Coleoptera). *Annls Limnol.*, 13 (1) : 29-45.
- BERTRAND (H.). 1939. — Les larves et nymphes des Dryopides paléarctiques. *Annls Sci. nat. (Zoologie)*, 11^e série, 2 : 299-412.

- BERTRAND (H.). 1972. — Larves et nymphes des Coléoptères aquatiques du globe. 804 p. *Paris*.
- BOLLOW (H.). 1941. — Monographie der paläarktischen Dryopidae, mit Berücksichtigung der eventuell transgredierenden Arten (Col.). *Mitt. münch. ent. Ges.*, 31 (1) : 1-88.
- BROWN (H. P.). 1972. — Biota of freshwater ecosystems, identification manual n° 6, Aquatic Dryopoid Beetles (Coleoptera) of the United States. *Water pollution control research series, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.*, 82 p.
- BROWN (H. P.). 1975. — A distributional checklist of North American genera of aquatic dryopoid and dascilloid beetles (Elmidae, Dryopidae, Limnichidae, Chelonariidae, Heteroceridae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Cyphonidae, Georyssidae). *Coleopt. Bull.*, 29 (3) : 149-160.
- BROWN (H. P.) & WHITE (D. S.). 1978. — Note on separation and identification of North American riffle beetles (Coleoptera : Dryopoidea : Elmidae). *Ent. News*, 89 (1/2) : 1-13.
- BUG (K.). 1973. — Zur Genitalmorphologie und Systematik der neotropischen Spezies des Elminthidae-Genus *Microcylloepus* Hinton, 1935. *Beitr. Ent.*, 23 (1/4) : 99-130.
- CASTELNAU (F. F. L. DE LAPORTE DE). 1840. — Histoire naturelle et iconographie des Coléoptères par monographies séparées. II. Livr. 25-35 : 43.
- DELÈVE (J.). 1937. — Dryopidae du Congo belge. *Bull. Annls Soc. r. ent. Belg.*, 77 : 149-164.
- DELÈVE (J.). 1938. — Dryopidae du Congo belge II. Dryopinae. III. Elminae. *Revue Zool. Bot. afr.*, 31 (3/4) : 351-375.
- DELÈVE (J.). 1963. — Contribution à l'étude des Dryopoidea. IV. — Résultats d'une campagne en Anatolie (E. Janssens, 1962). Dryopidae et Elminthidae. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 39 (16) : 1-11.
- DELÈVE (J.). 1966. — Contribution à l'étude des Dryopoidea. XVI. — Notes taxonomiques sur les espèces éthiopiennes du genre *Stenelmis* Dufour (Coleoptera Elminthidae) et description d'espèces nouvelles. *Bull. Annls Soc. r. ent. Belg.*, 102 (3) : 57-96.
- DELÈVE (J.). 1968. — Dryopidae et Elminthidae (Coleoptera) du Vietnam. *Annls hist. nat. Mus. natn. hung. Pars Zool.*, 60 : 149-181.
- DELÈVE (J.). 1973 a. — Elminthidae of Liberia (Coleoptera). *Proc. biol. Soc. Wash.*, 86 (24) : 299-314.
- DELÈVE (J.). 1973 b. — Coleoptera : Dryopidae et Elminthidae de Ceylan. *Ent. scand. Suppl.* 4 : 5-23.
- DUFTSCHMID (K.). 1805. — Fauna Austriaca. 1. 311 p. *Linz & Leipzig*.
- ERICHSON (W. F.). 1845-1848. — Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Erste Abtheilung. Coleoptera. III Bd. VIII + 968 p. *Berlin*.
- FAIRMAIRE (L.). 1870. — Essai sur les Coléoptères de Barbarie, 7ème partie. *Annls Soc. ent. Fr. 4^e série*, 10 : 369-404.
- FAIRMAIRE (L.). 1881. — (Coléoptères nouveaux de Corse et de Sardaigne). *Annls Soc. ent. Fr. 6^e série*, 1, *Bull.* : XI-XII.
- FAIRMAIRE (L.). 1884. — Descriptions de Coléoptères recueillis par le Baron Bonnaire en Algérie. *Bull. Soc. ent. Belg. série III*, 42 : LIX-LXX.
- FLACH (K.). 1882. — Variabilität der *Lareynia*-Arten. *Dt. ent. Z.*, 26 : 249-253.
- FLACH (K.). 1889. — Zur Kenntniss der Elmiden. *Stettin. ent. Ztg*, 50 : 137-140.
- FLACH (K.). 1890. — Bemerkungen über einige Elmiden. *Wien. ent. Ztg*, 9 : 214-216.
- GANGLBAUER (L.). 1904 a. — Neue Arten aus den Gattungen *Trechus* (*Anopthalmus*), *Hydroporus* und *Riolus*. *Münch. koleop. Z.*, 2 : 350-354.
- GANGLBAUER (L.). 1904 b. — Die Käfer von Mitteleuropa. Die Käfer der österreichisch-ungarischen Monarchie, Deutschlands, der Schweiz, sowie des fran-

- zösischen und italienischen Alpengebietes. IV. Bd, 1. Hälfte. 286 p. *Sohn, Wien*.
- GERHARDT (J.). 1868. — (Die Wasserkäferfauna der weissen Wiese in Riesengebirge). *Berl. ent. Z.*, 13 : 259-261.
- GERHARDT (J.). 1894. — Die Artrechte von *Elmis Megerlei* Dft. (1805) = *Kirschii* Gerh. (1869) = *Maugei* Bedel ex p. *Z. Ent.*, 19 (2) : 5-7.
- GROUVELLE (A.). 1889. — (Divers renseignements relatifs au groupe des *Helmis* et diagnose d'un *Riolus* nouveau). *Annls Soc. Fr. 6^e série*, 9, *Bull.* : LXXIX-LXXX.
- GROUVELLE (A.). 1896. — Remarques synonymiques sur les Dryopides, Helmides, Hétérocérides et spécialement sur les types de la collection Kuwert (Col.). *Bull. soc. ent. Fr.*, 1896 : 75-77.
- GROUVELLE (A.). 1897. — Remarques synonymiques sur quelques types d'Helmides et d'Hétérocérides de la collection du Musée de Serajevo. *Bull. soc. ent. Fr.*, 1897 : 206.
- HENNIG (W.). 1969. — Die Stammesgeschichte der Insekten. 436 p. *W. Kramer, Frankfurt*.
- HILSENHOFF (W.L.). 1973. — Notes on *Dubiraphia* (Coleoptera : Elmidae) with descriptions of five new species. *Ann. ent. Soc. Am.*, 66 (1) : 55-61.
- HINTON (H.E.). 1936. — Synonymical and other notes on the Dryopidae (Coleoptera). *Entomologist's mon. Mag.*, 72 : 54-58.
- HINTON (H.E.). 1939. — An inquiry into the natural classification of the Dryopoidea, based partly on a study of their internal anatomy (Col.) *Trans. r. ent. Soc. Lond.*, 89 (7) : 133-184.
- HINTON (H.E.). 1965. — A revision of the Australian species of *Austrolimnius* (Coleoptera : Elmidae). *Aust. J. Zool.*, 13 (1) : 97-172.
- HINTON (H.E.). 1969 a. — Plastron respiration in adult beetles of the suborder Myxophaga. *J. Zool., Lond.*, 159 : 131-137.
- HINTON (H.E.). 1969 b. — Structure of the plastron of *Hexacylloepus*, with a description of a new species (Coleoptera, Elminthidae). *J. nat. Hist.*, 3 : 125-130.
- HINTON (H.E.). 1970. — The zoological results of Gy. Topál's collectings in South Argentina. 21. A new species of *Stethelmis* (Coleoptera : Elminthidae). *Acta zool. hung.*, 16 (1/2) : 109-113.
- HINTON (H.E.). 1971 a. — The species of *Dryopomorphus* (Coleoptera, Elmidae). *Entomologist*, 104 (1302/1303) : 293-297 + pl. v.
- HINTON (H.E.). 1971 b. — The Elmidae (Coleoptera) of Trinidad and Tobago. *Bull. Br. Mus. nat. Hist., Ent.*, 26 (6) : 247-265.
- HINTON (H.E.). 1973. — New genera and species of Bolivian Elmidae (Coleoptera). *Coleopts Bull.*, 27 (1) : 1-6.
- HOLLAND (D.G.). 1972. — A key to the larvae, pupae and adults of the British species of Elminthidae. *Freshw. Biol. Ass. Scientif. Publ.*, 26 : 58 p.
- HORION (A.). 1955. — Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd IV : Sternoxia (Buprestidae), Fossipedes, Macroductylia, Brachymera. XXII + 280 p. + 7 pl. *München*.
- IENIȘTEA (M.A.). 1974. — Die Elmiden Rumäniens (Coleoptera, Elmidae). *Trav. Mus. Hist. nat. Gr. Antipa*, 14 : 209-238.
- IENIȘTEA (M.A.). 1977. — Beiträge zur Kenntnis der torrenticolen Käfer-Vergesellschaftungen (Coleoptera) Rumäniens, in *Verhandlungen des sechsten internationalen Symposiums über Entomofaunistik in Mitteleuropa Lunz am See 1975* (H. MALICKY ed.) : 69-90 + 1 tabl., *Junk, The Hague*.
- ILLIES (J.). 1952. — Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. *Arch. Hydrobiol.*, 46 : 424-612.
- ILLIES (J.). 1953. — Die deutschen Arten der Dryopidengattung *Lathelmis* Reitter. *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer*, 49 : 173-184.

- JANSENS (E.). 1959 a. — Une campagne hydrobiologique en Grèce (avril-mai 1957). Etudes sur les Coléoptères hydrobates. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 35 (21) : 1-32.
- JANSENS (E.). 1959 b. — Contribution à l'étude de la faune d'Afghanistan. 20. Hydraenidae et Elmidae. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 35 (45) : 1-8.
- JANSENS (E.). 1960. — Nouvelle campagne hydrobiologique en Grèce (mai-juin 1959). Etudes sur les Coléoptères hydrobates II. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 36 (45) : 1-26.
- KNIE (J.). 1975. — *Elmis minuta* n. sp. — eine neue Art des « *Elmis maugetii* Artenkreises » (Coleoptera : Dryopoidea). *Gewäss. Abwäss.*, 57/58 : 141-146.
- KNIE (J.). 1977. — Oekologische Untersuchung der Käferfauna von ausgewählten Fließgewässern des Rheinischen Schiefergebirges (Insecta : Coleoptera). *Decheniana*, 130 : 151 - 221.
- KOCHER (L.). 1956. — Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc. Fasc. IV. Clavicornes et groupes voisins. *Trav. Inst. scient. chérif. Série Zoologie*, 11 : 7-136.
- KUWERT (A.). 1889. — General Uebersicht der *Riolus* und *Esolus*-Arten. *Societas ent.*, 4 : 24-26 & 32-33.
- KUWERT (A.). 1890. — Bestimmungstabellen der Parniden Europas, der Mittelmeerfauna sowie der angrenzenden Gebiete. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, 40 : 15-54.
- LATREILLE (P.A.). 1802. — Histoire naturelle des fourmis. 445 p. Barrois, Paris.
- LEECH (H.B.) & SANDERSON (M.V.). 1959. — Coleoptera, pp. 981-1023, in *Fresh-water biology* (W. T. EDMONSON ed.), 2^e édit. 1 248 p. Wiley, New York.
- LELOUP (E.). 1944. — Recherches sur les Triclades dulcicoles épigés de la forêt de Soignes. *Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, 102 : 1-112.
- LESAGE (L.) & HARPER (P.P.). 1975. — Les Dryopoides aquatiques du Québec (Coléoptères). *Ann. ent. Soc. Québ.*, 20 (3) : 167-168.
- LESAGE (L.) & HARPER (P.P.). 1976. — Description de nymphes d'Elmidae néarctiques (Coléoptères). *Can. J. Zool.*, 54 (1) : 65-73.
- LESAGE (L.) & HARPER (P.P.). 1977. — Description de cinq espèces de larves d'Elmidae néarctiques (Coléoptères). *Ann. ent. Soc. Québ.*, 22 : 18-32.
- MALICKY (H.). 1977. — Uebersicht über Oekologie und Zoogeographie der Binnenwassertiere der Aegäischen Inseln. *Biologia Gallo-Hellenica*, 6 : 171-238.
- MEILLET (A.) & VENDRYES (J.). 1924. — Traité de grammaire comparée des langues classiques. XIV + 684 p. Champion, Paris.
- MICKOLEIT (G.). 1973. — Ueber den Ovipositor der Neuropteroidea und Coleoptera und seine phylogenetische Bedeutung (Insecta, Holometabola). *Z. Morph. Tiere*, 74 : 37-64.
- MULSANT (E.) & REY (C.). 1872. — Histoire naturelle des Coléoptères de France. Uncifères. 58 p. Deyrolle, Paris.
- OLMI (M.). 1969. — Notizie ecologiche su *Esolus angustatus* (Ph. Müller) con considerazioni sinonimiche (Coleoptera Dryopoidea Elminthidae). *Boll. Soc. ent. ital.*, 99/101 : 123-132.
- OLMI (M.). 1970. — Su alcuni Driopidi ed Elmintidi di Spagna (Coleoptera Dryopoidea). *Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 17 : 147-150.
- OLMI (M.). 1973. — Analisi delle specie appartenenti al genere *Riolus* Mulsant et Rey, con note sinonimiche riguardanti *R. apfelbecki* Ganglbauer e *R. wichmanni* Zimmermann (Coleoptera Dryopoidea, Elminthidae). *Boll. Soc. ent. ital.*, 105 : 12-20.
- OLMI (M.). 1975. — Descrizione di due nuove specie italiane appartenenti al genere *Esolus* Mulsant et Rey (Coleoptera Elminthidae). *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria, Genova*, 80 : 232-237.
- OLMI (M.). 1976 a. — Coleoptera. Dryopidae, Elminthidae. *Fauna d'Italia*, 12 : x + 280 p. Calderini, Bologna.

- OLMI (M.). 1976 b. — Revisione delle specie italiane del genere *Limnius* Illiger con note sulle altre specie paleartiche (Coleoptera Elminthidae). *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 28 : 1-16.
- OLMI (M.). 1978. — Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 2. Driopidi, Elmintidi (Coleoptera Dryopidae, Elminthidae). 73 p. *Consiglio nazionale delle ricerche, Verona*.
- OLMI (M.). 1979. — Expeditions to Anatolia and Iran of the National Museum of Natural History of Praha during 1947 and 1970. Dryopidae and Elminthidae (Coleoptera Dryopoidea). *Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praze*.
- ORCHYMONT (A.). 1935. — Quelques synonymies nouvelles d'*Hydraena* et d'*Helophorus* (Coleopt. Palpicornia). *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, 11 (5) : 1-10.
- PEYERIMHOFF (P. de). 1907. — Liste des Coléoptères du Sinaï. *Abeille, Paris*, 31 : 1-47 + 1 carte.
- PIC (M.). 1894. — Note sur les Elmides. *Revue gén. Ent., Caen*, 13 : 193-195.
- PIC (M.). 1900 a. — Description d'un nouveau genre d'Elmides de Tunisie (Col.). *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1900 : 266-267.
- PIC (M.). 1900 b. — Note sur le genre *Esolus* Muls.-Rey. *Echange*, 16 (188) : 60.
- PIC (M.). 1901. — Notes diverses et diagnoses (Chasse en Orient, 1899). *Echange*, 17 (193) : 2-4.
- POOLE (W.C.) & STEWART (R.W.). 1976. — The vertical distribution of macrobenthos within the substratum of the Brazos River, Texas. *Hydrobiologia*, 50 : 151-160.
- REICHE (L.). 1879. — Descriptions de quelques nouvelles espèces de Géoryssides, Parnides et Hétérocérides propres à la faune européenne. *Annls Soc. Fr.*, 5^e série, 9 : 237-239.
- REITTER (E.). 1885. — Neue Coleopteren aus Europa und den angrenzenden Ländern, mit Bemerkungen über bekannte Arten. 1. Teil. *Dt. ent. Z.*, 29 : 353-392.
- REITTER (E.). 1887. — Neue Coleopteren aus Europa, den angrenzenden Ländern und Sibirien, mit Bemerkungen über bekannte Arten. 3. Teil. *Dt. ent. Z.*, 31 : 241-288.
- REITTER (E.). 1906. — Coleopterologische Notizen. *Wien. ent. Ztg*, 25 : 21-22.
- REITTER (E.). 1907. — Uebersicht der mir bekannten *Stenelmis*-Arten aus der paläarktischen Fauna (Col.). *Dt. ent. Z.*, 1907 : 483-484.
- REITTER (E.). 1910. — *Helmis zoufali* sp. n. *Wien. ent. Ztg*, 29 : 36.
- REY (C.). 1889. — Remarques en passant. *Echange*, 57 : 66-67.
- ROSENHAUER (W. G.). 1856. — Die Thiere Andalusiens nach dem Resultate einer Reise zusammengestellt, nebst den Beschreibungen von 249 neuen oder bis jetzt noch unbeschriebenen Gattungen und Arten. VIII + 429 p. + 3 pl. *Erlangen*.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE (J.). 1935. — Catalogue raisonné des Coléoptères de France. Fasc. 2. *Abeille, Paris*, 36 : 161-264.
- SANDERSON (M. W.). 1938. — A monographic revision of the North American species of *Stenelmis* (Dryopidae : Coleoptera). *Kans. Univ. Sci. Bull.*, 25 : 635-717.
- SANDERSON (M. W.). 1953-1954. — A revision of the nearctic genera of Elmidae (Coleoptera). *J. Kans. ent. Soc.*, 26 : 148-163 & 27 : 1-13.
- SCHNEIDER (O.) & LEDER (H.). 1878. — Beiträge zur Kenntniss der Kaukasischen Käferfauna. *Verh. naturf. Ver. Brünn*, 16 : 359 p.
- SEIDLITZ (G.). 1888-1891. — Fauna Baltica. Die Käfer (Coleoptera) der Deutschen Ostseeprovinzen Russlands, 2^e édit., LVI + 818 p., *Königsberg*.
- SHUCKARD (W. E.) & SPRY (W.). 1840. — The British Coleoptera delineated. 83 p. *Crosta, London*.
- SIETTI (H.). 1931. — Deuxième voyage entomologique aux Iles Baléares. *Miscnea ent.*, 33 (78) : 49-56.
- SIMPSON (G. G.), ROE (A.) & LEWONTIN (R. C.). 1960. — Quantitative Zoology. Revised edition, VIII + 400 p. *New York*.

- STEFFAN (A. W.). 1958. — Die deutschen Arten der Gattungen *Elmis*, *Esolus*, *Oulinus*, *Riolus*, *Aptyktophallus* (Coleoptera : Dryopoidea), Genitalmorphologisch-taxionomische Studie an Dryopoidea I. *Beitr. Ent.*, 8 (1/2) : 122-178.
- STEFFAN (A. W.). 1961. — Vergleichend-mikromorphologische Genitaluntersuchungen zur Klärung der phylogenetischen Verwandtschaftsverhältnisse der mitteleuropäischen Dryopoidea (Coleoptera). *Zool. Jb. Syst.*, 88 (3) : 255-354.
- STEYSKAL (G.C.). 1975. — The family-group names based on the name of the genus *Elmis* Latreille. *Proc. ent. Soc. Wash.*, 77 (1) : 59-60.
- TRESSSENS (F.). 1952. — Contribution à la faune des Coléoptères du Bas-Quercy et ses affinités (suite). *Entomologiste*, 8 (2) : 46-57.
- WHITE (D. S.). 1978. — A revision of the nearctic *Optioservus* (Coleoptera : Elmiidae), with description of new species. *Syst. Ent.*, 3 : 59-74.
- ZAITZEV (Ph.). 1908. — Catalogue des Coléoptères aquatiques des familles des Dryopidae, Georyssidae, Cyathoceridae, Heteroceridae et Hydrophilidae. *Trudy russk. ént. Obshch.*, 38 : 283-420.
- ZAITZEV (Ph.). 1910. — Dryopidae, Cyathoceridae, Georyssidae, Heteroceridae, in *Coleopterorum Catalogus* (W. JUNK & S. SCHENKLING edit.), 17 : 68 p. Berlin.
- ZAITZEV (Ph.). 1947. — Ueber die Wasserkäfer des Zangaflusses und einiger anderen Gewässer Armeniens (en russe). *Trudy sevan. gidrobiol. Sta.*, 8 : 87-95.
- ZHADIN (V.I.) & GERD (S.V.). 1963. — Fauna and flora of the rivers, lakes and reservoirs of the U.S.S.R. 626 p. *Israel program for scientific translations, Jerusalem*.
- ZIMMERMANN (L.). 1908. — Beiträge zur Kenntnis der mitteleuropäischen Dryopiden. *Münch. Koleopt. Z.*, 3 (1906-1908) : 341-345.
- ZWICK (P.). 1971. — Plecoptera aus Anatolien und benachbarten Gebieten. *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 44 (3/4) : 233-264.