

BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIÉTÉS BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :

TARIF 1986	Membre actif :		Membre scolaire	
	Non abonné au bulletin	Abonné au bulletin	Non abonné au bulletin	Abonné au bulletin
Cotisations	115 F	55 F	60 F	35 F
Abonnement au bulletin	—	75 F	—	40 F
Total	115 F	130 F	60 F	75 F

Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus : 12 F

Abonnement France : 130 F

Abonnement Etranger : 170 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 H ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON.

PARTIE ADMINISTRATIVE**CONSEIL D'ADMINISTRATION :**

mardi 10 juin, à 20 h 30

Vote sur l'admission de :

(Le Président et le Secrétaire de la section choisie par le nouveau membre sont de fait les parrains du candidat).

M. BIELLMANN Dominique, 11 rue Curie, 67200 Strasbourg. *Biologie, Entomologie.*

M. CHEVREAU Roland-Robert, 17 rue Lionel Terray, 38400 Saint Martin d'Hères.
Parrains MM. Aubin et Couix. *Botanique, Jardins Alpains.*

M. CHOULEUR Claude, 15 rue de Presles, 89300 Saint Aubin sur Yonne. Parrain M. Perrin. *Coléoptères.*

M. D'HONDT Jean-Loup, Muséum d'Histoire Naturelle, 55 rue Buffon, 75005 Paris.
Parrains M. Fiasson, Mlle Turquin. *Biologie Générale.*

M. JAUBERT Jacques, DRAP, 25 rue de la Dalbade, 31000 Toulouse. Parrains MM. Fiasson et Philippe. *Archéologie, Sciences de la terre.*

M. LEBLANC Pascal, 9 place Montréal, 10000 Troyes. *Entomologie.*

M. OSTORERO Christian, 19 rue Auguste Payant, 69007 Lyon. Parrains MM. Aubin et Couix. *Botanique.*

M. ROUZAUD François, 25 rue de la Dalbade, 31000 Toulouse. Parrains MM. Fiasson et Philippe. *Préhistoire, Sciences de la terre.*

**INTRODUCTION PRATIQUE A LA SYSTEMATIQUE DES ORGANISMES
DES EAUX CONTINENTALES FRANÇAISES**

Practical introduction to the systematics of organisms of French continental waters

7

**PLANIPENNES, MEGALOPTERES ET LEPIDOPTERES
A LARVES AQUATIQUES**

par Michel DETHIER

(Museum d'Histoire naturelle 1211-Genève 6 et Institut d'Hygiène I,
Hydrobiologie, 1211-Genève 4)

et Jean-Paul HAENNI

(Musée d'Histoire naturelle, 2000-Neuchâtel, Suisse)

Résumé. — Des clés illustrées permettent la détermination des genres et de certaines espèces des Planipennes, Mégaloptères et Lépidoptères à larves aquatiques vivant en France et dans les régions voisines. Les principales caractéristiques morphologiques et biologiques de ces insectes sont fournies et on trouvera dans la bibliographie les références des principales faunes et articles les concernant.

Abstract. — Illustrated keys to genera and some species of Planipennia, Megaloptera and Lepidoptera with aquatic larvae living in France and surrounding regions are given. The chief characteristics, both morphological and biological are reported and the references of the most important faunas and papers concerning these insects are given in the bibliography.

PLANIPENNES ET MEGALOPTERES

INTRODUCTION

Planipennes et Mégaloptères sont deux ordres d'Insectes très proches parfois regroupés, avec les Raphidioptères, sous le terme de Névroptères ou Névroptéroïdes (certains auteurs appellent aussi Névroptères s. st. les seuls Planipennes). Ce sont parmi les plus primitifs des Holométaboles (ou Endoptérygotes) et ils sont restés fort proches du stock ancestral du complexe panorpoïde (IMMS, 1970 ; BERTRAND, 1954).

Parmi les quelques 4500 espèces connues, seul un petit nombre ont des larves aquatiques (8 en France sur quelques 150 espèces), certaines d'ailleurs étant simplement hygropétriques (*Osmylus*).

Petits à très grands (*Ascalaphus* par exemple), les Névroptères ont parfois une allure générale qui pourrait conduire éventuellement à les confondre avec des représentants d'autres ordres. Mais il s'en distinguent toujours aisément : les Odonates ont des antennes beaucoup plus courtes, les Trichoptères ont des ailes densément poilues et peu de nervures transversales, les Ephéméroptères ont les ailes postérieures nettement plus courtes et 2 ou 3 cerques au bout de l'abdomen, les Plécoptères ont des tarsi à 3 articles et leurs ailes, au repos, sont posées à plat sur le dos, les Mécoptères ont des pièces buccales allongées en rostre... (IMMS, 1970 ; WESENBERG-LUND, 1943 ; VAN DER WEELE, 1910).

Les adultes des deux ordres ont en commun un corps mou, de longues antennes, des tarsi à 5 articles, des pièces buccales broyeuses... Les deux paires d'ailes, membraneuses, sont très semblables et portent de nombreuses nervures (les ailes antérieures sont très légèrement plus grandes que les postérieures). Au repos, elles sont repliées en toit sur le dos. La planche I permet de déterminer facilement les adultes des trois genres à larves aquatiques représentés en France continentale (pour *Neurorthus*, v. figure 1). On voit notamment que les Mégaloptères ont le 3^e (ou 4^e) article des tarsi aplati et bilobé et que les extrémités des nervures sont rarement bifurquées tandis que chez les Planipennes, aucun article des tarsi n'est aplati ou bilobé et que les nervures sont presque toutes bifurquées à leur extrémité distale.

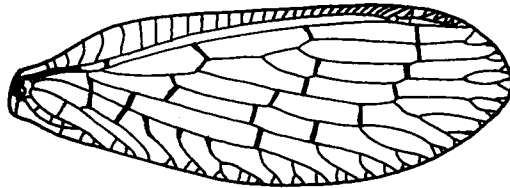


Fig. 1 : Aile antérieure de *Neurorthus fallax*.

Ajoutons encore que les Mégaloptères ont généralement des nervures grosses et saillantes tandis que celles des Planipennes sont beaucoup plus fines, que les premiers ont un prothorax bien développé et qu'il est réduit chez les seconds. Les larves aquatiques ont toutes une forme élancée et fusiforme plus ou moins marquée, des pattes et des pièces buccales bien développées et bien visibles. Ces pièces buccales sont cependant de type broyeur chez les Mégaloptères tandis que les Planipennes ont des mandibules et des maxilles allongées en une sorte de rostre piqueur-sueur. La planche 2 permet de reconnaître d'emblée ces différentes larves. Les larves de *Sialis* portent 7 paires de prolongements latéraux articulés et ciliés (trachéobranchies) et un prolongement caudal unique, sur le dernier segment abdominal, également cilié. Les larves de *Sisyra* possèdent également 7 paires de trachéobranchies, mais en position ventrale et d'un aspect fort différent ; elles ne possèdent pas de prolongement caudal. Les larves de *Neurorthus* et d'*Osmylus* ont 8 paires de stigmates et les seuls prolongements remarquables sont les deux pseudopodes cylindriques, rétractiles et munis de crochets que porte le segment anal des larves d'*Osmylus*. Les larves aquatiques de Planipennes ont une pilosité souvent bien développée et présentent trois stades tandis que les larves de *Sialis* sont plus glabres (à l'exception de leurs appendices) et passent par 10 stades avant de se métamorphoser.

On trouvera, sur la Morphologie et la Systématique des Névroptéroïdes en général (et des espèces à larves aquatiques en particulier), d'abondants renseignements dans les travaux de ACHTELIG (1975, 1976), ACKER (1960), ASPÖCK & ASPÖCK (1969), ASPÖCK & al. (1980), BARNARD (1978), BERLAND (1951, 1962), BERTRAND (1954), TJEDER (1954, 1970).

REPRODUCTION.

Chez les mâles de Névroptéroïdes, la copulation est souvent précédée d'évolutions particulières (chez *Sisyra* par exemple). Les œufs, ovalaires et avec une saillie de forme variable sur le micropyle (ELLIOTT, 1977 ; KAISER, 1977), sont directement déposés sur les feuilles des plantes riveraines (*Sialis*) ou sur des pierres (*Osmylus*, *Sisyra*), toujours près de l'eau (chez les espèces à larves aquatiques), en groupes importants et souvent en files régulières (plusieurs centaines chez *Sialis*), ou en quantités plus modestes et en file unique (2 à 25 œufs chez *Osmylus*), voire même parfois isolément (chez *Sisyra*). La ponte de *Neurorthus* n'est pas connue.

La durée de l'incubation varie avec la température : 1 à 3 semaines chez *Sialis* et *Osmylus*, seulement 1 à 2 chez *Sisyra*. Généralement, les éclosions ont lieu de nuit et à peu près simultanément dans une même ponte, en mai-juin, début juillet chez les espèces des 3 genres ci-dessus. Il y a 10 stades larvaires chez *Sialis*, seulement 3 chez *Osmylus* et *Sisyra* ; le premier stade (larvule) est assez différent des autres, ces derniers présentant très tôt l'essentiel des caractéristiques de la larve âgée. Le développement larvaire prend plus d'un an chez *Sialis* (parfois 2 et même 3 en altitude) ; il ne dure en général qu'un an chez *Osmylus*. Chez *Sisyra fuscata*, le cycle, qui s'étend aussi sur environ un an, est compliqué du fait que d'un même lot d'œufs (pondus en mai) peuvent sortir 2 séries de larves : une première (la plus importante) se développe lentement pendant l'été, quitte l'eau en septembre, hiverne sous forme de prépupe dans un cocon, les adultes émergeant finalement en mai-juin. La seconde, numériquement moins importante, croît rapidement pour entrer en pupaison après quelques semaines et atteindre le stade adulte en août-septembre, bouclant ainsi son cycle en 4 ou 5 mois. Ces adultes pondent immédiatement et les larves, après un rapide développement, hibernent au stade prépupe et émergent aussi en mai-juin.

La pupaison se fait toujours hors de l'eau, soit dans un cocon de soie dissimulé dans des crevasses de murs ou dans les mousses (*Osmylus*, *Sisyra*), soit dans une chambre creusée à 1 cm de profondeur dans le sol humide ou sous des débris végétaux et que ne protège aucun cocon (*Sialis*). La nymphe sort de son cocon ou de sa chambre nymphale et l'éclosion proprement dite a lieu au dehors. (v. aussi les travaux de GEIGY, 1937 ; GEIGY & DU BOIS, 1935 ; GEIGY & OCHSE, 1940 ; ASPÖCK & al., 1980 ; DU BOIS & GEIGY, 1935 ; KAISER, 1977).

RESPIRATION.

Les adultes ont une respiration aérienne par trachées, il y a 3 paires de stigmates thoraciques et 8 paires de stigmates abdominaux. La respiration se fait par des trachéo-branchies chez les larves de *Sialis* et de *Sisyra* (GAUMONT, 1966). Les larves d'*Osmylus* ne sont pas véritablement aquatiques (v. plus loin) et ont sans doute une respiration aérienne. Les larves de *Neurorthus* ont une respiration cutanée (ZWICK, 1967).

NUTRITION.

Les larves de *Sialis* sont carnassières et très voraces (larves de Chironomes et de Plécoptères, Oligochètes, Crustacés benthiques) ; les stades avancés s'attaquent même parfois aux stades jeunes. Les larvules (premier stade) se

nourrissent de micro-organismes et de détritits. Les larves d'*Osmylus* sont prédatrices, le premier stade s'attaquant à des Collemboles et des Hydracariens, les 2 autres à des larves de Chironomes ou de Tipules. Leur salive contient un poison paralysant efficace (WITHYCOMBE, 1923). Si la proie, trop volumineuse, se débat, la larve d'*Osmylus* se cramponne grâce à ses pseudopodes anaux pour éviter d'être entraînée. Les larves de *Neurorthus* semblent également prédatrices mais on connaît encore mal leur régime exact. Les larves de *Sisyra* enfin, sont parasites des Eponges d'eau douce (*Spongilla lacustris* L., *Ephydatia fluviatilis* L.) dont elles sucent les liquides internes après avoir percé les tissus ; on les a parfois trouvées dans des Bryozoaires (*Cristatella mucedo*) (GAUMONT, 1965).

Les adultes de *Sialis* ont une vie courte (2 semaines au maximum) et, en dépit de la présence de pièces buccales broyeuses, il est possible qu'ils ne se nourrissent pas : chez certaines espèces d'Amérique du nord, on a en effet observé que le tube digestif n'était guère développé (AZAM & ANDERSON, 1969).

D'autres auteurs (DU BOIS & GEIGY, 1935 par exemple) pensent qu'ils peuvent se nourrir de pollen et de nectar. Les adultes d'*Osmylus* sont entomophages (Pucerons, Lépidoptères), se contentant parfois d'insectes morts ; leur vie semble un peu plus longue : 2 à 3 semaines pour les ♂♂, 2 à 3 mois pour les ♀♀ (WITHYCOMBE, 1923). On sait peu de choses concernant le régime alimentaire des *Sisyra* adultes : œufs de *Sialis* (TJEDER, 1944), nectar,... Leur durée de vie ne semble pas excéder 1 à 2 mois.

A l'état adulte, Mégaloptères et Planipennes sont consommés par des Oiseaux, des Chauves-Souris et surtout par des Poissons lorsqu'à la fin de leur vie, ils tombent à la surface de l'eau. Ils peuvent également être les proies d'autres Arthropodes tels que larves de Coccinelles et de Syrphides, Araignées, Odonates, voire d'autres Planipennes. Les larves (surtout de *Sialis*), sont souvent consommées par les Poissons, en particulier les truites.

HABITATS.

Les larves jeunes de *Sialis* nagent en pleine eau tandis que les stades plus âgés sont benthiques : on les trouve dans les sédiments fins (limon, sable, petit gravier) des eaux courantes et stagnantes. Les adultes, peu actifs et au vol lourd, ne s'éloignent guère des eaux où vivent leurs larves. Au printemps, ils se rassemblent parfois en grand nombre sur les plantes riveraines (roseaux, saules, hydrophytes divers).

Les larves de *Sisyra* sont parasites des Spongillidae d'eau douce, aussi bien en eau courante (faciès lentique) que stagnante. Les adultes ne s'éloignent pas du bord des eaux.

Les larves d'*Osmylus* ne sont pas véritablement aquatiques mais plutôt ripicoles. On les trouve au bord des eaux courantes, dans les mousses et sous les pierres, mais toujours dans des endroits très humides. Les adultes, mauvais voiliers (comme les *Sialis* et les *Sisyra*), ne s'éloignent guère de la végétation riveraine (arbres et arbustes) ; on les trouve souvent sous les ponts.

Les larves de *Neurorthus* enfin se rencontrent dans les ruisseaux rapides et froids des montagnes de Corse et de Sardaigne jusqu'à environ 1200 m. Les adultes sont crépusculaires ; le jour, ils se tiennent sur la végétation riveraine.

D'une manière générale, les adultes de *Sialis* sont plutôt diurnes tandis que ceux des Planipennes sont crépusculaires. Chez toutes les espèces à larves

aquatiques, les périodes de vol s'étendent de fin avril à août, avec des pics phénologiques marqués en mai et juin.

A l'exception de *Neurorthus fallax* (endémique de Corse et de Sardaigne), les autres espèces sont plus ou moins largement répandues dans le centre et le nord de l'Europe (voir annexe), y compris parfois la région méditerranéenne (*Sialis nigripes*).

Les travaux de ALFKEN (1939), ASPÖCK & ASPÖCK (1969), ASPÖCK & al. (1978, 1980), AUBER (1958), BERLAND (1951, 1962), BERTRAND (1954), EGLIN-DEDERDING (1968, 1979), GEPP (1979), GREVE (1969), HINKE (1975), MOSELY (1932, 1935), RESSEL (1973), SCHEDL (1970),... renferment de nombreuses informations sur l'écologie et le répartition de ces insectes.

RÉCOLTE ET CONSERVATION.

Les larves de *Sialis* et de *Neurorthus* (?) se récoltent à l'aide d'un filet Surber, en remuant les sédiments devant l'ouverture de celui-ci. Les larves d'*Osmylus* doivent être recherchées dans les mousses ou sous les pierres bordant les cours d'eau tandis que celles de *Sisyra* ne peuvent être trouvées qu'en récoltant et en examinant les Eponges fixées sous la face inférieure des pierres ou des feuilles d'hydrophytes (*Nymphaea* par exemple) ou encore autour des tiges de Characées ou autres végétaux plus profondément immergés.

Les adultes se récoltent à vue ou au filet fauchoir sur la végétation riveraine. Les mœurs crépusculaires de la plupart des espèces permettent aussi de les recueillir au piège lumineux (ANDERSEN & GREVE, 1975 ; MALICKY, 1975). Tant les adultes (fragiles et peu chitinisés) que les larves se conservent en liquide (alcool à 70° avec un peu de formaldéhyde dilué ou d'acide acétique glacial). Une détermination spécifique correcte des adultes nécessite souvent la dissection des genitalia (ASPÖCK, 1971).

BRÈVES DESCRIPTIONS ET REMARQUES

La détermination spécifique des Névroptéroïdes, tant à larves aquatiques que terrestres, se fera à l'aide des ouvrages suivants : ASPÖCK & al. (1980), ALFKEN (1939), AUBER (1958), BERLAND (1962), ELLIOT (1977), FRASER (1959), HOFFMANN (1962), KILLINGTON (1936-1937), KIMMINS (1962), KIS & al. (1970), LESTAGE (1921) et STEINMANN (1967). Les clefs simplifiées suivantes permettent de séparer facilement les ordres et les familles de Névroptéroïdes à larves aquatiques.

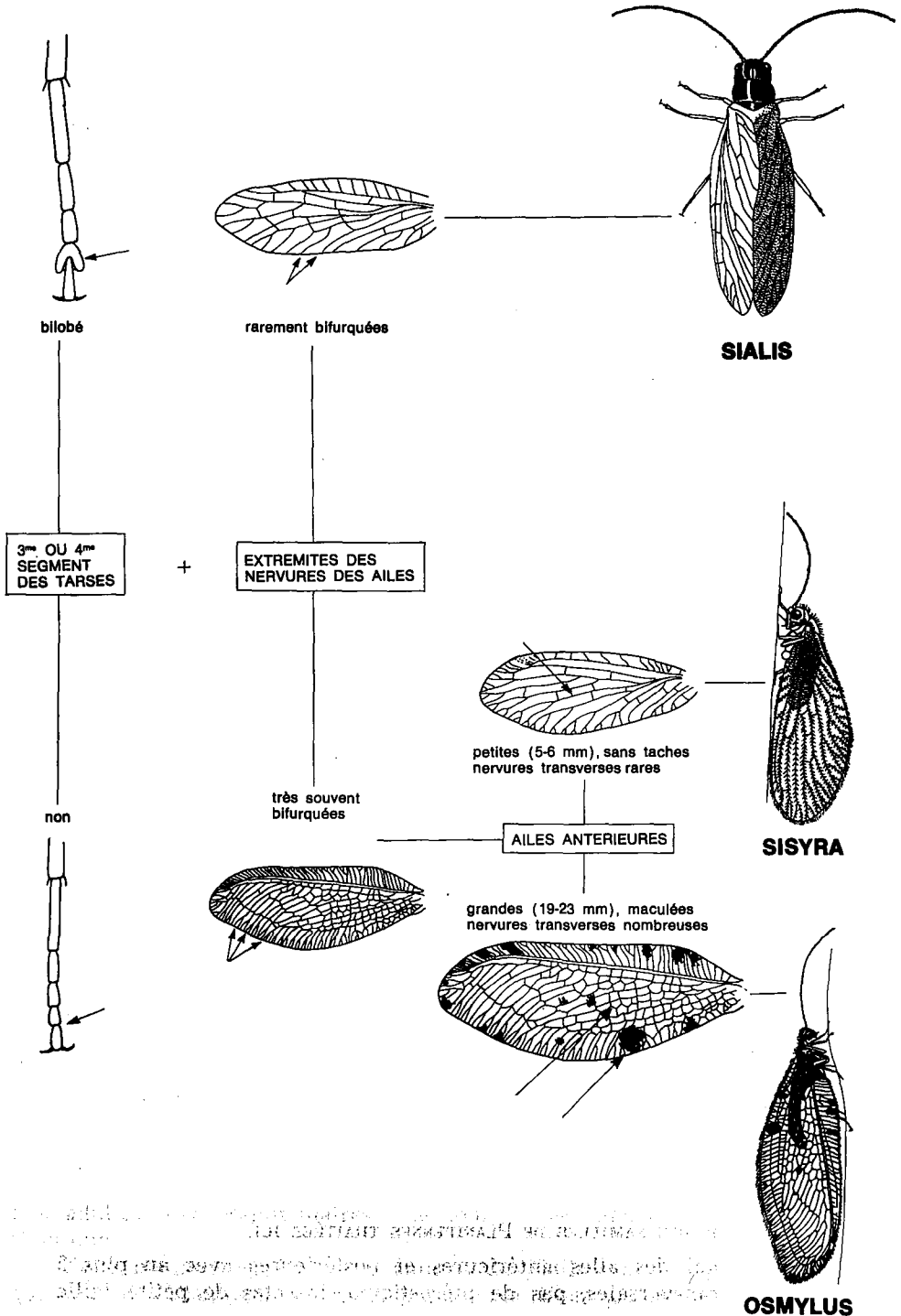
DÉTERMINATION DES ORDRES.

- 1. — Tête orthognathe, tarsi homonomes Planipennes
 (= Névroptères s. st.)
- Tête prognathe, tarsi non homonomes 2
- 2. — Prothorax très allongé, 3^e segment des tarsi élargi Raphidioptères
 (pas de larves aquatiques)
- Prothorax normal, 4^e segment des tarsi élargi Mégaloptères
 (en Europe, une seule famille et un seul genre : Sialidae, *Sialis*)

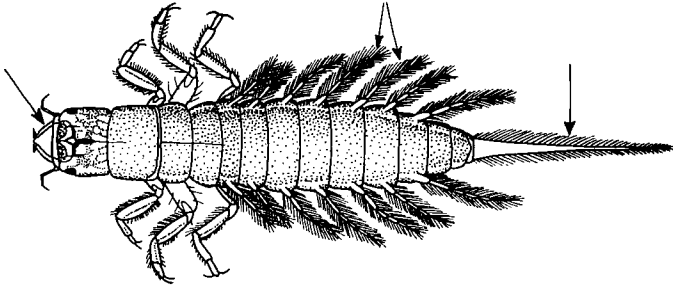
DÉTERMINATION DES FAMILLES DE PLANIPENNES TRAITÉES ICI.

- 1. — Champ costal des ailes antérieures et postérieures avec au plus 2 nervures transversales, pas de ptérostigma, insectes de petite taille

Pl. I — Détermination des adultes (genres) de Planipennes et de Mégaloptères

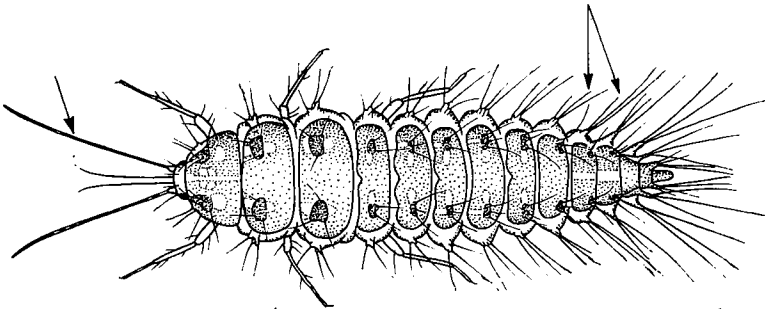


MEGALOPTERES

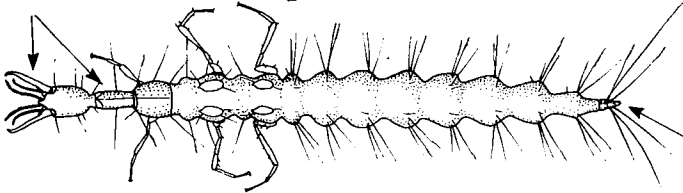


SIALIS

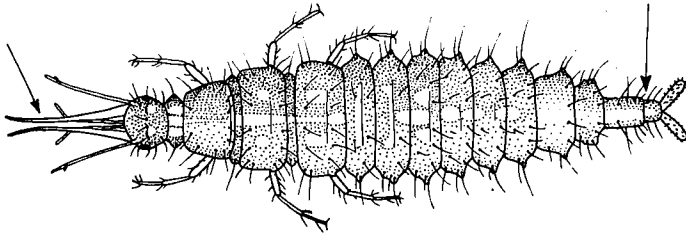
PLANIPENNES



SISYRA



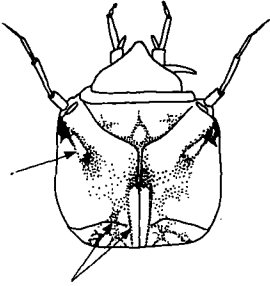
NEURORTHUS



OSMYLUS

Pl. III

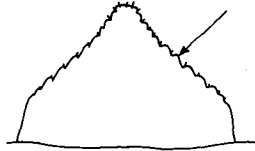
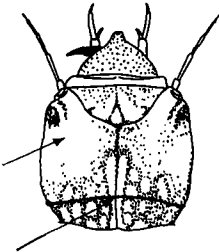
Détermination spécifique des larves de *Sialis*



nettement infléchies,
non en contact, bande noire
oblique derrière les yeux

SUTURES
POST OCCIPITALES

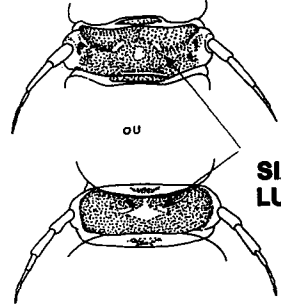
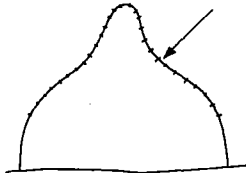
moins infléchies, en contact
pas de bande noire oblique



nettement indenté

LABRE

non indenté, seulement
petites épines

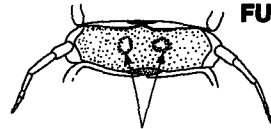


**SIALIS
LUTARIA**

1 grande tache blanche médiane
+ 2 petites latérales (fusionnées)

TERGITES
ABDOMINAUX

seulement 2 petites taches
latérales



**SIALIS
FULIGINOSA**

- (longueur de l'aile antérieure : 5 mm max.) (Coniopterygidae)
- Champ costal avec plus de 2 nervures transversales, souvent un ptérostigma net, insectes plus grands (parfois très grands) 2
 - 2. — Antennes moniliformes, filiformes, ...mais jamais épaissies distalement, 3 ocelles ou tubercules ocellaires sur le vertex, insectes de grande taille (ailes antérieures : 20 mm et plus) Osmylidae
 - Pas d'ocelles, insectes plus petits 3
 - 3. — Ailes antérieures et postérieures avec 2 séries de nervures transversales bien nettes Neurorthidae
 - Ailes pratiquement dépourvues de nervures transversales .. Sisyridae
- La planche 1 visualise ces principaux caractères.

MEGALOPTERES

I. FAMILLE DES SIALIDAE

1. Genre *Sialis* Latreille.

Ce genre holarctique comprend environ 45 espèces (beaucoup de synonymies ?) dont 6 espèces valides sont connues d'Europe ; elles sont surtout nordiques. Parmi elles, 3 se rencontrent en France et dans les régions limitrophes. L'identification des ♂♂ est aisée grâce aux génitalia, celle des ♀♀ est parfois délicate. Certaines espèces peuvent être déjà séparées à l'état larvaire (v. Pl. III).

— *Sialis lutaria* (L.). Eaux stagnantes ou à faible courant ; jusqu'à 18 m de profondeur, dans des substrats meubles. De la plaine jusqu'à 2 400 m. Populations parfois très denses, source de nourriture non négligeable pour les Poissons. Longueur de l'aile antérieure : 10-16 mm.

— *Sialis fuliginosa* Pictet. Surtout (mais pas exclusivement) dans les eaux courantes (en particulier dans les petits ruisseaux forestiers). De la plaine à 2 000 m. Populations souvent importantes. Parfois en compagnie de l'espèce précédente (compétition ?). Longueur de l'aile antérieure : 12-17 mm.

— *Sialis nigripes* Pictet. Seulement dans les eaux courantes (ruisseaux importants à berges dégagées). De la plaine (?) à 1 200 m, très localisé. Populations restreintes ; larves encore mal connues (BARNARD, 1977 ; EGLIN-DEDERDING, 1967 ; KAISER, 1950, 1956, 1977). Longueur de l'aile antérieure : 11-14 mm.

PLANIPENNES

II. FAMILLE DES OSMYLIDAE

2. Genre *Osmylus* Latreille.

C'est le seul genre de cette famille représenté en Europe (qui en compte 25 dans le monde). Il est répandu en Asie (une dizaine d'espèces) et en Europe (une seule espèce).

— *Osmylus fulvicephalus* (Scopoli). Larves ripicoles et prédatrices. De la plaine à 1 000 m (1 500 dans les régions méridionales). Populations localement très importantes. Longueur de l'aile antérieure : 20-26 mm.

III. FAMILLE DES NEURORTHIDAE

(Hyménoptères)

3. Genre *Neurorthus* Costa.

Les Neurorthidae sont de petits Planipennes (longueur de l'aile antérieure : 10 mm max.) ressemblant un peu aux Hémérobès. On en connaît 3 genres et une dizaine d'espèces (Europe méridionale, Formose, Japon, Australie). Un genre et 3 espèces sont représentés en Europe et une seule fait partie de la faune française (Corse !).

— *Neurorthus fallax* (Rambur). Larves prédatrices (Pl. II) vivant dans les torrents de montagne, entre 100 et 1200 m. Localement abondant. Longueur de l'aile antérieure : 6-8 mm. (ZWICK, 1967).

IV. FAMILLE DES SISYRIDAE

4. Genre *Sisyra* Burmeister.

De ce genre, on connaît une trentaine d'espèces répandues dans le monde. On a de bonnes raisons de penser que leurs larves sont toutes parasites des éponges d'eau douce. Sur les 5 espèces européennes, 3 sont représentées en France. La reconnaissance des adultes ne pose pas de problèmes (ELLIOTT, 1977 ; ASPÖCK & al., 1980) mais la détermination spécifique des larves n'est actuellement pas possible.

— *Sisyra fuscata* (Fabricius). Cette espèce holarctique est la mieux connue (GAUMONT, 1965, 1966 ; TJEDER, 1944 ; WESENBERG-LUND, 1943...). On trouve souvent les adultes au bord des eaux courantes et stagnantes, parfois en assez grand nombre. De la plaine à plus de 1300 m. Longueur de l'aile antérieure : 5-6 mm.

— *Sisyra terminalis* Curtis. C'est une espèce européenne (plus rare dans le nord) que l'on rencontre dans les mêmes stations que la précédente. Longueur de l'aile antérieure : 4,5-6 mm.

— *Sisyra dalii* McLachlan. Espèce européenne, assez rare et encore mal connue. Longueur de l'aile antérieure : 5-5,5 mm.

LEPIDOPTERES

INTRODUCTION

Bien connus de tous, les Lépidoptères, ou Papillons (Figure 2), constituent un ordre évolué parmi les Insectes. Ce sont des holométaboles apparentés, au sein du super-ordre des Mécoptéroïdes, aux Trichoptères et, de façon plus lointaine, aux Mécoptères et aux Diptères. La présence d'écailles aplaties sur les deux paires d'ailes et sur le corps, ainsi que les pièces buccales de type suceur (les maxilles accolées formant une trompe enroulée au repos) permettent de les distinguer aisément des autres Insectes. Quelques espèces qui pourraient superficiellement être prises pour des Trichoptères s'en distinguent toujours par la présence de l'un au moins des deux caractères cités ci-dessus.

Les larves (Figure 3), ou chenilles, très généralement phytophages, possèdent une capsule céphalique bien développée, des pièces buccales de type broyeur et des glandes séricigènes débouchant sur la lèvre inférieure. Elles sont reconnaissables à la présence de 1 à 5 paires de fausses-pattes abdominales armées de crochets, en plus des 3 paires de pattes thoraciques. Quant aux nymphes (Figure 4), ou chrysalides, elles sont nues, suspendues au substrat

par de la soie, ou enfermées dans une logette ou un cocon soyeux aménagé par la chenille dans des emplacements extrêmement divers.

Longtemps divisés artificiellement en Papillons diurnes ou Rhopalocères et Papillons nocturnes ou Hétérocères, ou encore en Macro- et Microlépidoptères, ils sont répartis aujourd'hui en plusieurs sous-ordres d'inégale importance, dont celui des Ditrysia regroupe la grande majorité des formes actuelles. Alors que la faune française compte environ 3 500 espèces (LERAUT, 1980), plus de 150 000 espèces sont connues de toutes les régions du globe, ce qui fait des Lépidoptères un des ordres d'Insectes actuels parmi les plus riches. Les faunes tropicales en particulier présentent une variété et une richesse de formes et de couleurs extraordinaires.

On trouvera dans les ouvrages suivants d'abondants renseignements de tous ordres sur les Lépidoptères : BOURGOGNE (1951), IMMS (1970), PORTIER (1949), et, pour la faune de nos régions, AUBERT (1961-1968), LE CERF (1944) et HERBULOT (1978).

Parmi ces espèces innombrables, nombreuses sont les paludicoles dont les larves se nourrissent aux dépens des plantes des marais, mais bien plus rares sont celles qui ont opéré un véritable retour à l'eau et possèdent des chenilles aquatiques. Mises à part quelques Arctiidae d'Amérique du Sud, toutes appartiennent à la vaste famille, extrêmement diversifiée, des Pyralidae.

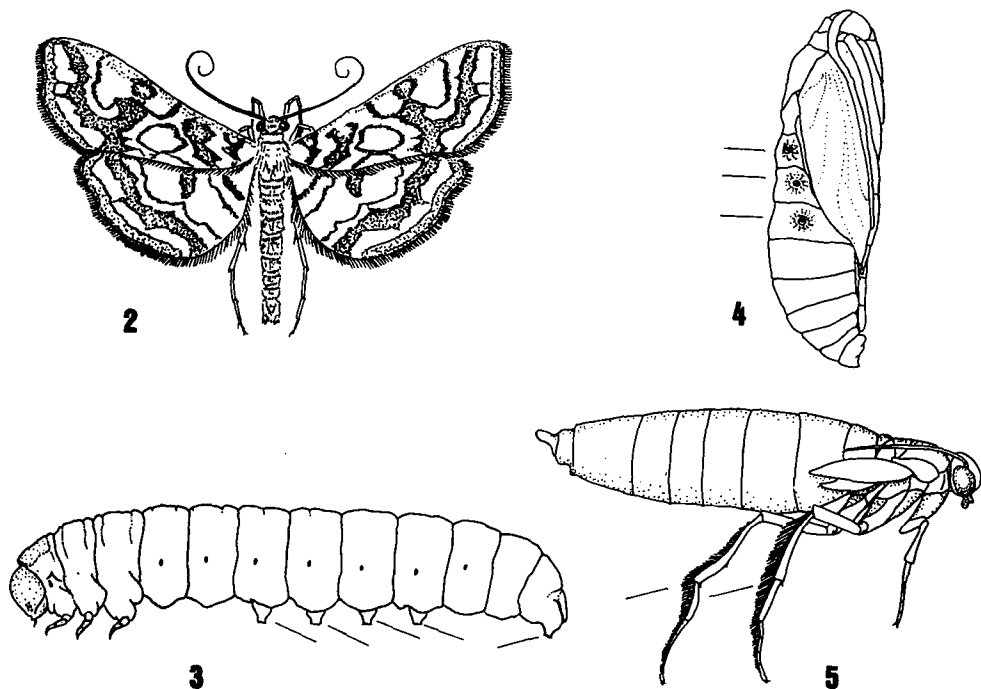


Fig. 2 : *Nymphula nymphaeata* : mâle. (D'après ENGELHARDT). — Fig. 3 : Morphologie d'une chenille. (— : fausses-pattes). (D'après LE CERF). — Fig. 4 : Chrysalide de *Nymphula*. (— : stigmates). — Fig. 5 : *Acentropus niveus* : femelle à ailes rudimentaires. (— : franges natatoires). (D'après BERG).

Les papillons de cette famille, qui comprend plusieurs ravageurs importants des cultures (Pyrale du Maïs *Ostrinia nubilalis*) et des céréales stockées en particulier (Pyrales de la farine *Ephestia kuehniella*, *Pyralis farinalis*, *Plodia interpunctella*) sont généralement de petite taille, d'habitus extrêmement variés et sont surtout nocturnes et crépusculaires.

Les formes aquatiques appartiennent principalement à la sous-famille des Nymphulinae, ainsi qu'à celles des Schoenobiinae et des Crambinae. La position systématique d'*Acentropus* demeure controversée, certains auteurs créant une sous-famille, voire une famille à part pour ce genre.

Remarquons enfin que, si le retour à la vie aquatique s'est opéré indépendamment à plusieurs reprises chez les Pyralidae, certaines formes évoluées de Nymphulinae du Japon (*Nymphicula*) semblent être revenues secondairement à un mode de vie terrestre. (YOSHIYASU, 1980).

La faune européenne ne compte que quelques genres et espèces de Pyralidae à larves aquatiques, mais des dizaines d'espèces habitent d'autres régions zoogéographiques, particulièrement abondantes dans le Nouveau-Monde, l'Extrême-Orient, le Sud-Est asiatique et l'Australie.

Voir BEIRNE (1952), BERTRAND (1954), GRUENBERG (1909), HANNEMANN (1964), SYLVEN (1947) et WESENBERG-LUND (1943). Pour un aperçu des faunes extra-européennes, INOUE (1955), KLIMA (1937), LANGE (1956, 1968) et MUNROE (1972).

MORPHOLOGIE

Les adultes de nos espèces (Fig. 2) sont des papillons de petite taille (aile antérieure de 4,5 à 14 mm), d'apparence frêle, aux ailes blanchâtres ou brunâtres, présentant chez certaines espèces un dessin délicat, repliées en toit au repos comme c'est le cas chez de nombreux Pyralidae. Les antennes sont filiformes, les palpes labiaux de 3 articles dressés, les palpes maxillaires développés. Chez *Acentropus*, il n'y a pas de trompe, mais les maxilles, bien que faiblement développées, permettent tout de même une prise de nourriture. La femelle à ailes rudimentaires de cette espèce possède sur les pattes médianes et postérieures des franges natatoires constituées de longs poils raides qu'elle utilise pour se déplacer sous l'eau (BERG, 1941) (Fig. 5).

Les chenilles sont pratiquement nues, ne portant que les soies habituelles à la famille (BOLLMANN, 1955), sauf chez *Parapodyn* où les segments thoraciques et abdominaux portent latéralement des touffes de trachéo-branchies (Pl. IV). Les fausses-pattes sont au nombre de 5 paires, sur les segments abdominaux 3 à 6 et 10.

Les nymphes (Fig. 4) portent 3 paires de stigmates proéminents caractéristiques.

Voir pour la Morphologie générale le traité de BOURGOGNE (1951) et pour la Morphologie larvaire BOLLMANN (1955) et HASENFUSS (1960). Pour les formes aquatiques BERG (1941), BERTRAND (1954), HANNEMANN (1964), MARTIN (1949), NIGMANN (1908).

BIOLOGIE

Pour des indications générales sur la Biologie des Lépidoptères, on consultera BOURGOGNE (1951), PORTIER (1949) et pour celle des espèces aquatiques BEIRNE (1952), BERTRAND (1954), BROCHER (1937), HANNEMANN (1964), WESENBERG-LUND (1943) qui passent en revue la Biologie de pratiquement toutes nos

espèces, ainsi que les travaux de BERG (1941), HAENNI (1980), KOKOCINSKI (1963), LEKIC (1970), MARTIN (1949), NIGMANN (1908), VIETTE (1977). Des indications sur des espèces voisines d'Amérique du Nord se trouvent chez BERG (1950), JUDD (1950), LANGE (1968), MAG GAHA (1952, 1954).

REPRODUCTION.

Les œufs des Pyralidae aquatiques sont pondus dans l'eau, directement sur la plante nourricière, en amas plus ou moins réguliers de quelques dizaines à plus de 100 œufs, sur les tiges ou les feuilles des plantes immergées (*Acentropus*), à la surface inférieure des feuilles flottantes pour les autres genres. La durée de l'incubation, variable suivant la température de l'eau, est de 1 à 2 semaines. Les chenilles qui passent par 5 stades successifs forent d'abord les tissus de leur plante nourricière avant de se confectionner un abri (Fig. 6) à l'aide d'un fragment végétal découpé puis appliqué contre une feuille à l'aide de fils de soie. Aux derniers stades, les Nymphulinae construisent de véritables fourreaux mobiles en assemblant des fragments plus ou moins réguliers de végétaux découpés (Pl. VI ; Fig. 7-8). Souvent, les chenilles d'*Acentropus* se contentent de réunir plus ou moins fermement avec de la soie des feuilles non détachées de la tige, ménageant ainsi une sorte de tunnel dans lequel elles vivent. Il y a 1 ou 2 générations annuelles suivant les conditions du milieu, avec diapause hivernale au stade de jeune chenille, soit dans la végétation pourrissante du fond, soit dans les tiges de la plante-hôte.

Pour l'ensemble des espèces, la croissance est ralentie, voire arrêtée, par l'abaissement de la température de l'eau. L'assèchement temporaire du milieu durant la belle saison peut provoquer une entrée en diapause prématurée (HAENNI, 1980).

Au moment de se chrysalider, les chenilles tissent à l'abri d'un fragment de feuille ou de leur fourreau un cocon soyeux contre une tige ou une feuille vivante, sous la surface de l'eau ou à faible profondeur (Pl. VI ; Fig. 9-10). La vie nymphale dure généralement 2 à 3 semaines.

A l'éclosion, le papillon monte à la surface de l'eau, emporté par la bulle d'air contenue dans le cocon. Les imagos se tiennent durant la journée dans la végétation palustre, près du sol ou de l'eau. Ils ont une activité crépusculaire et nocturne, survolant les lieux où croissent les plantes nourricières des chenilles. Chez *Acentropus*, où les femelles à ailes rudimentaires mènent une existence entièrement aquatique, la rencontre des sexes et la copulation ont lieu à la surface de l'eau, au dessus des zones à végétation immergée souvent à une distance considérable du rivage (BERG, 1941).

La durée de vie des adultes est courte : environ 10 jours pour les Nymphulinae, 1 ou 2 jours seulement pour *Acentropus*.

RESPIRATION.

Chez les Nymphulinae, la respiration des jeunes chenilles est cutanée. Au 4^e stade, chez *Nymphula* et *Cataclysta*, la structure de la cuticule change et devient hydrofuge : les chenilles vivent alors dans un fourreau tapissé de soie hydrofuge et rempli d'air dont elles renouvellent activement la provision (MARTIN, 1949). Chez *Parapoynx stratiotata*, la respiration est aquatique durant toute la vie larvaire au moyen des trachéo-branchies filamenteuses dont le corps des chenilles est abondamment pourvu. Le fourreau de cette espèce est

donc toujours rempli d'eau. Chez *Acentropus* enfin, la respiration est cutanée durant toute la vie larvaire. Les chenilles de toutes nos espèces possèdent cependant des stigmates qui ne deviennent fonctionnels qu'aux derniers stades chez *Nymphula* et *Cataclysta*.

Les chrysalides ont une respiration aérienne au moyen des 3 paires de stigmates proéminents. Le cocon nymphal, toujours rempli d'air, est en communication intime avec les lacunes aérifères de la plante contre laquelle il est fixé qui fournit ainsi en oxygène la chrysalide. Ces espèces peuvent être considérées au stade nymphal comme des parasites respiratoires des plantes.

Depuis REAUMUR, nombreux sont les auteurs à avoir étudié la respiration chez ces Insectes, en particulier BERG (1941), MARTIN (1949), MUELLER (1892), NIGMANN (1908), REBEL (1899).

NUTRITION.

Comme celles de la grande majorité des Lépidoptères, les chenilles des Pyralidae aquatiques sont phytophages. Sauf pour *C. lemna*, liée aux Lentilles d'eau (*Lemna*), le spectre des plantes nourricières est large, variable suivant les régions, et paraît largement indépendant de leur parenté botanique : la même espèce peut manger indifféremment Mono- ou Dicotylédones, pourvu que le feuillage immergé ou flottant soit abondant. La consommation des genres suivants a été constatée : *Sparganium*, *Potamogeton*, *Alisma*, *Elodea*, *Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Polygonum*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Ceratophyllum*, *Callitriche*, *Myriophyllum*.

D'autres Pyralidae, *Donacaula*, *Schoenobius*, *Scirpophaga* (Schoenobiinae) et *Calamotropha*, *Chilo* (Crambinae) s'attaquent à des plantes paludicoles (*Typha*, *Carex*, *Scirpus*, *Glyceria*, *Phragmites*) dont elles forent les tiges et les racines, mais ce ne sont pas à proprement parler des espèces à chenilles aquatiques. (Voir à ce sujet BEIRNE (1952), BERTRAND (1954), GRUENBERG (1909).

HABITAT.

Les larves des Nymphulinae se rencontrent dans les mares et étangs, mais aussi marais, rives de lac, fossés, bras morts de rivière et zones calmes de cours d'eau à courant lent, où croissent leurs plantes nourricières. D'autres facteurs, comme la température de l'eau, la profondeur, etc... doivent jouer un rôle car la présence de ces dernières dans un milieu ne suffit pas à assurer celles des chenilles. Certaines espèces sont par ailleurs capables de survivre dans un habitat soumis à un assèchement temporaire. Les larves d'*Acentropus* marquent une préférence pour les herbiers aquatiques à Potamots à larges feuilles ou à Elodée et se rencontrent plus souvent dans les grands étangs et les lacs, souvent loin du rivage.

La raréfaction, générale en Europe, des milieux où vivent ces espèces et auxquels elles sont étroitement liées constitue une menace pour les Pyralidae aquatiques également : en Bade-Würtemberg, toutes les espèces de ce groupe figurent sur la liste rouge des espèces menacées à des degrés divers (ROESLER & SPEIDEL (1979).

Il n'y a pas en Europe, d'espèce habitant les eaux courantes, comme c'est le cas des Nymphulinae américains de la tribu des Argyractini, dont les chenilles, se nourrissant d'algues, construisent des filets ou tissent des toiles sur le fond pierreux des cours d'eau à courant rapide.

Les chenilles et chrysalides de Nymphulinae doivent être recherchées à vue parmi la végétation aquatique, directement sur les plantes nourricières.

Les découpures faites par les chenilles âgées pour fabriquer leur fourreau (Fig. 9) et les fourreaux eux-mêmes sont de bons indices de leur présence.

En diapause hivernale, elles sont plus difficiles à trouver parmi les végétaux du fond ou dans les tiges. Pour *Acentropus*, la récolte et l'examen attentif de Potamots permettent souvent de trouver chenilles et chrysalides.

Les papillons se capturent au filet dans la végétation palustre, dont ils s'envolent lorsqu'on passe à proximité. Ils viennent également au piège lumineux.

Les adultes peuvent être piqués et étalés comme les autres Lépidoptères, alors que les chenilles seront conservées en alcool à 70°, comme peuvent l'être également les imagos fragiles d'*Acentropus*.

DÉTERMINATION

On peut utiliser pour la détermination des adultes, les ouvrages de HANNE-MANN (1964) (donne des illustrations des genitalia mâles et femelles de toutes les espèces européennes), BEIRNE (1952), BERTRAND (1954), GRUENBERG (1909).

Des illustrations se trouvent également chez HERBULOT (1978), SPUELER (1910). SPUELER (1904) illustre certaines chenilles. HANNEMANN (1978) résume la répartition européenne de toutes les espèces.

Dans le présent travail, la clé pour la détermination des chenilles utilise également les caractères des fourreaux qui fournissent de bonnes indications (la chenille de *N. rivulalis* est inconnue).

BRÈVE REVUE DES ESPÈCES

LEPIDOPTERES

FAMILLE DES PYRALIDAE

I. Sous-famille des NYMPHULINAE

1. Genre *Nymphula* Schrank.

Genre holarctique avec 2 espèces en Europe, toutes deux présentes en France. (Bien que l'attribution de *stagnata* (Don.) au genre *Parapopynx* me paraisse contestable, j'ai suivi ici HANNEMANN (1978) et LERAUT (1980) pour ne pas créer de confusion).

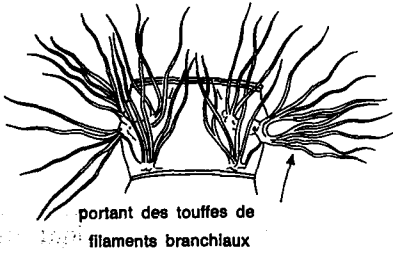
— *Nymphula nymphaeata* (L.) (Fig. 2 et 9 ; Pl. V).

Papillon à dessin délicat brun et blanc (aile antérieure 10-14 mm). Juin-septembre, 1 ou 2 générations annuelles.

Chenille brun-olive, dans un fourreau rempli d'air aux derniers stades, s'attaquant uniquement aux feuilles flottantes de Nénuphar (*Nymphaea*, *Nuphar*), Potamots (*Potamogeton*), Rubaniers (*Sparganium*), Morène (*Hydrocharis*), Renouée (*Polygonum*).

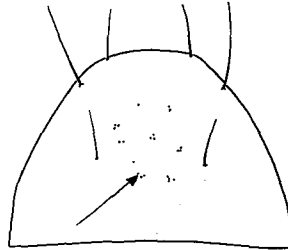
Eaux stagnantes avec végétation abondante, mares, étangs, petits lacs, fossés, tourbières. Espèce commune de la plaine à la montagne (jusqu'à 1 000 m dans le Jura).

Pl. IV Détermination spécifique des chenilles de Lépidoptères aquatiques



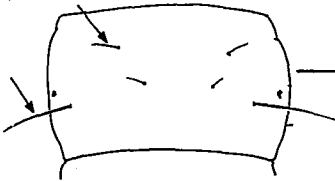
PARAPOYNX STRATIOTATA

SEGMENTS DU THORAX ET DE L'ABDOMEN



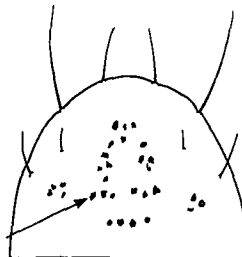
V

portant tout au plus des soies



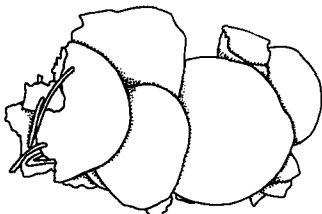
DERNIER SEGMENT ABDOMINAL

avec une ornementation sombre en creux sur le dessus



ACENTROPUS NIVEUS

Détermination spécifique des chenilles de Lépidoptères aquatiques (suite)



**CATACLYSTA
LEMNATA**

composé de Lentilles
d'eau assemblées

brun-noir

FOURREAU

+

COULEUR DU CORPS

composé de morceaux
de feuilles découpés

claire

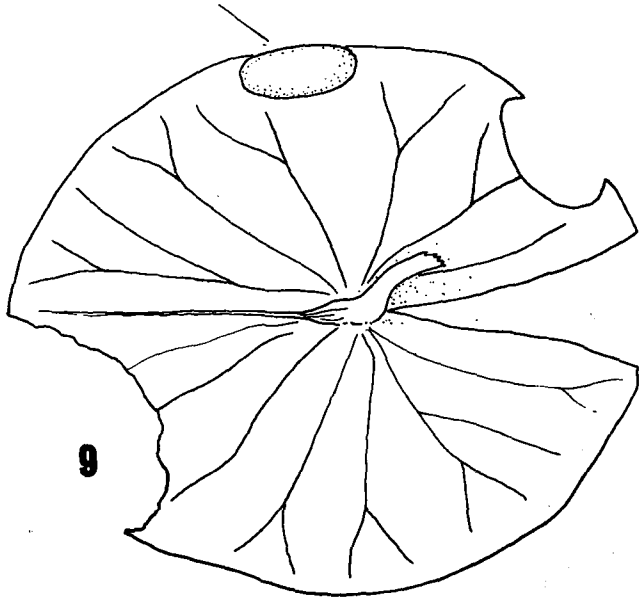
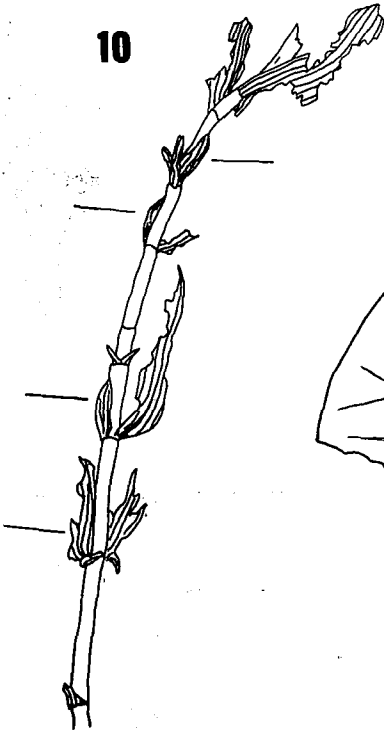
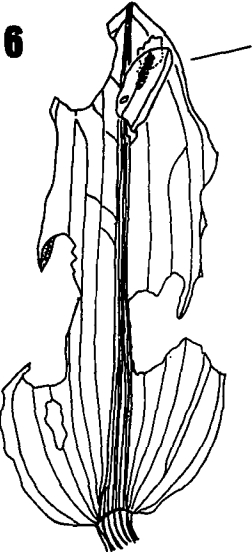


brun olive

**NYMPHULA
NYMPHAEATA**

jaunâtre

**PARAPOYNX
STAGNATA**



— *Nymphula rivulalis* (Duponchel).

Plus petit et plus clair que l'espèce précédente (aile ant. 8-10 mm). Juin-septembre.

Chenille inconnue.

Espèce mal connue, décrite de Corse, signalée dans le Midi. Europe orientale et méditerranéenne.

2. Genre *Parapoynx* Hübner.

Pratiquement représenté dans le monde entier, 3 espèces en Europe, dont 2 en France (voir note sous *Nymphula* ci-dessus).

— *Parapoynx stratiotata* (L.) (Fig. 7 et 8 ; Pl. IV).

Blanchâtre à faible dessin brunâtre (♂), à ailes antérieures brunâtres, les postérieures blanchâtres (♀) (aile ant. 10-14 mm). Juin-septembre, 1 (ou 2) génération annuelle.

Chenille blanc-verdâtre, bien reconnaissable aux trachéo-branchies externes, vivant dans un fourreau irrégulier rempli d'eau, se nourrissant des feuilles immergées de Potamots (*Potamogeton*), Plantain d'eau (*Alisma*), *Stratiotes*, Nénuphar (*Nymphaea*), Cornifle (*Ceratophyllum*), *Callitriche*, *Myriophylle* (*Myriophyllum*).

Eaux stagnantes envahies de végétation, souvent dans les mêmes milieux que *N. nymphaeata*. Espèce largement répandue.

— *Parapoynx stagnata* (Donovan).

Le papillon ressemble fortement à *N. nymphaeata*, mais les genitalia sont distinctifs. (aile ant. 9-11 mm). Juin-août, 1 génération annuelle.

Chenille jaunâtre, dépourvue de trachéo-branchies externes, se nourrissant sur Rubanier (*Sparganium*) et Nénuphar (*Nuphar*).

Rives des lacs et des cours d'eau, étangs, mares. Espèce largement répandue.

3. Genre *Cataclysta* Hübner.

Nombreuses espèces citées par KLIMA (1937) dans le monde entier, mais sa répartition réelle doit être beaucoup moins étendue. Une espèce en Europe, présente en France.

— *Cataclysta lemnata* (L.) (Pl. V).

Papillon blanchâtre, marqué de brun au bord externe (♂), à ailes antérieures brunâtres, plus grande (♀). (aile ant. 9-11 mm). Juin-septembre, 1 ou 2 générations annuelles.

Chenille brun foncé à tête jaunâtre, se nourrissant de Lentilles d'eau (*Lemna*) dont elle construit également son fourreau.

Marais, étangs, fossés, tourbières. Espèce largement répandue.

Fig. 6 : Abri d'une jeune chenille d'*Acentropus niveus* (—), sur une feuille de Potamot. (En pointillé : emplacement de la chenille). — Fig. 7-8 : Fourreaux irréguliers de chenilles de *Parapoynx stratiotata*, constitués l'un de fragments de feuilles de Nénuphar blanc, l'autre de feuilles de Roseau. — Fig. 9 : *Nymphula nymphaeata* : cocon nymphal fixé à la face inférieure d'une feuille de Nénuphar (—), sous son abri découpé dans la même feuille. — Fig. 10 : *Acentropus niveus* : Cocons nymphaux (—) fixés contre une tige de Potamot, protégés par la base des feuilles.

Annexe : Planipennes, Mégaloptères et Lépidoptères à larves aquatiques de France et des régions voisines.

Genres et espèces	Répartition en France	Principaux habitats
PLANIPENNES		
OSMYLIDAE		
<i>Osmylus fulvicephalus</i> Scop.	partout	hygropétrique (rhithron, potamon)
NEURORTHIDAE		
<i>Neurorthus fallax</i> (Ramb.)	Corse !	ruisseaux de montagne
SISYRIDAE		
<i>Sisyra dalii</i> McLachl.	est et centre (régions montagneuses)	ces trois espèces sont parasites d'Éponges et de Bryzoaires à l'état larvaire, tant en eaux courantes qu'en eaux stagnantes
<i>Sisyra fuscata</i> (F.)	partout	
<i>Sisyra terminalis</i> Curt.	partout	
MEGALOPTERES		
SIALIDAE		
<i>Sialis fuliginosa</i> Pict.	partout (régions montagneuses)	rhithron, potamon
<i>Sialis lutaria</i> L.	partout (régions montagneuses)	potamon, eaux stagnantes
<i>Sialis nigripes</i> Pict.	partout (est, centre, Alpes)	rhithron, potamon
LEPIDOPTERES		
PYRALIDAE		
NYMPHULINAE		
<i>Nymphula nymphaeata</i> (L.)	partout	eaux stagnantes, marécages, tourbières
<i>Nymphula rivulalis</i> (Dup.)	Corse, Midi	? (chenille inconnue)
<i>Parapoynx stagnata</i> (Don.)	partout	eaux stagnantes, marécages, tourbières (?)
<i>Parapoynx stratiotata</i> (L.)	partout	eaux stagnantes, marécages
<i>Cataclysta lemnata</i> (L.)	partout	eaux stagnantes, marécages, tourbières (?)
ACENTROPINAE		
<i>Acentropus niveus</i> (Oliv.)	partout	eaux stagnantes

II. Sous-famille des ACENTROPINAE

4. Genre *Acentropus* Curtis.

Genre d'affinités incertaines, placé parfois dans une famille à part des Acentropidae, parfois dans la sous-famille des Schoenobiinae. Une seule espèce en Europe, présente également en Amérique du Nord.

— *Acentropus niveus* (Olivier) (Fig. 5, 6 et 10 ; Pl. IV).

Petit papillon blanchâtre (aile ant. 4,5-6 mm). 2 types de femelles, dont la plus courante, à ailes rudimentaires mène une vie entièrement aquatique. Mai-septembre, 1 ou 2 (voire 3 selon certains auteurs) générations annuelles. Chenille blanchâtre, à tête brunâtre, dans les herbiers de Potamots, Elodée, Cornifle (*Ceratophyllum*), plantes dont elle se nourrit.

Etangs, lacs. Espèce largement répandue.

REMERCIEMENTS

Nous tenons une fois de plus à exprimer notre reconnaissance à M. Gilles ROTH (Genève) pour l'aide précieuse apportée dans la réalisation des planches et des figures.

BIBLIOGRAPHIE

(Les principales faunes sont marquées d'un *)

- ACHTELIG M., 1975. — Die Abdomenbasis der Neuropteroidea (Insecta Holometabola). Eine vergleichend anatomische Untersuchung des Skeletts und der Muskulatur. *Zoomorph.*, 82 : 201-242.
- ACHTELIG M., 1976. — Indizien zur Monophylie der Raphidioptera und Megaloptera (Insecta Holometabola). *Verh. dt. zool. Ges.*, 1976 : 233.
- ACKER T. S., 1960. — The comparative morphology of the male terminalia of Neuroptera (Insecta). *Microentomology*, 24 : 25-87.
- ALFKEN J. D., 1939. — Systematisches Verzeichnis der Netzflügler (Mecoptera, Megaloptera und Neuroptera) von Nordwestdeutschland. *Abh. naturw. Ver. Bremen*, 31 : 515-520.
- ANDERSEN T. & GREVE L., 1975. — Neuroptera in light-traps at Osteroy, Hordaland. *Norw. J. Ent.*, 22 : 123-128.
- ASPÖCK H., 1971. — Grundsätzliche Bemerkungen zur Methodik der Präparation, Konservierung und Darstellung von Insekten-Genitalien. *Ent. Nachr. Bl. Wien*, 23 : 62-65.
- ASPÖCK H. & ASPÖCK U., 1969. — Die Neuropteren Mitteleuropas. Ein Nachtrag zur Synopsis der Systematik, Oekologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas. *Naturk. Jb. Stadt Linz*, 1969 : 17-68.
- ASPÖCK H., ASPÖCK U. & HÖLZEL H., 1978. — Megaloptera und Planipennia. In ILLIES « Limnofauna Europaea ». G. Fischer Verlag, Stuttgart : 329-332.
- *ASPÖCK H., ASPÖCK U. & HÖLZEL H., 1980. — Die Neuropteren Europas. Goecke & Evers, Krefeld, 2 vol.
- AUBER J., 1958. — Névroptéroïdes. Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées orientales. *Vie et Milieu*, 9 (suppl.) : 1-42.
- *AUBERT J.-F., 1968. — Papillons d'Europe (2^e édition). Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 2 vol.
- AZAM K. M. & ANDERSON N. H., 1969. — Life history and habits of *Sialis rotunda* and *S. californica* in Western Oregon. *Ann. ent. Soc. Am.*, 62 : 549-558.
- BARNARD P. C., 1977. — *Sialis nigripes* Pictet (Megaloptera, Sialidae), an Alder-fly new to Britain and Ireland. *Ent. Gaz.*, 28 : 269-274.
- BARNARD P. C., 1978. — A check-list of the British Neuroptera with taxonomic notes. *Ent. Gaz.*, 29 : 165-176.
- *BEIRNE B. P., 1952. — British Pyralid and Plume Moths. Warne & Co, London and New York.

- BERG C. O., 1950. — Biology of certain aquatic caterpillars (Pyrilidae : *Nymphula* spp.) which feed on *Potamogeton*. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 69 : 254-266.
- BERG K., 1941. — Contribution to the biology of the Aquatic Moth *Acentropus niveus* (Oliv.). *Vidensk. Medd. f. Dansk naturh. Foren.*, 105 : 59-139.
- BERLAND L., 1951. — Super-ordre des Névroptéroïdes. In GRASSÉ « traité de Zoologie » Masson, Paris, vol. 10 (1) : 3-69.
- *BERLAND L., 1962. — Atlas des Névroptères de France, Belgique et Suisse. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, Boubée, Paris, vol. 5, 158 pp.
- *BERTRAND H., 1954. — Les Insectes aquatiques d'Europe. Lechevalier, Paris, 2 vol.
- BOLLMANN H. G., 1955. — Die Raupen mitteleuropäischer Pyraustinae. *Beitr. Ent.*, 5 : 521-639.
- BOURGOGNE J., 1951. — Ordre des Lépidoptères. In GRASSÉ « Traité de Zoologie » Masson, Paris, vol. 10 : 174-448.
- BROCHER F., 1937. — L'aquarium de chambre. Les Naturalistes Belges, Bruxelles, 401 pp.
- DU BOIS A. M. & GEIGY R., 1935. — Beiträge zur Oekologie, Fortpflanzungsbiologie und Metamorphose von *Sialis lutaria* L. *Revue suisse Zool.*, 42 : 169-248.
- EGLIN-DEDERDING W., 1967. — *Sialis nigripes* Pictet, *Raphidia* (*Agulla*) *aloyisiana* Costa und *Inocellia keiseri* Aspöck, neu für die Schweiz (Neuroptera s. l.). *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 39 : 205-206.
- EGLIN-DEDERDING W., 1968. — Versuche einer zoogeographischen Beurteilung der Schweizer Neuropteren. *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 41 : 359-362.
- EGLIN-DEDERDING W., 1979. — Die Netzflügler der Schweiz und ihre regionale Verteilung (Ins. Neuropteroidea). *Ent. Basil.*, 4 : 491-497.
- *ELLIOT J. M., 1977. — A key to the larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera with notes on their life cycles and ecology. *Freshwat. biol. Ass. sci. publ.*, 35 : 52 pp.
- *FRASER F. C., 1959. — Mecoptera, Megaloptera and Neuroptera. *Handb. f. ident. Brit. Ins.*, Royal Ent. Soc., London, 1 : 40 pp.
- GAUMONT J., 1965. — L'appareil digestif de la larve d'un Planipenne associé aux éponges d'eau douce : *Sisyra fuscata*. *Annls Soc. ent. Fr.*, N. S. 1 : 335-357.
- GAUMONT J., 1966. — L'appareil respiratoire de la larve de *Sisyra fuscata* (Planipenne) et ses adaptations à la vie aquatique et aérienne. *Annls. Soc. ent. Fr.*, N. S. 2 : 449-455.
- GEIGY R., 1937. — Beobachtungen über die Metamorphose von *Sialis lutaria* L. *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 17 : 1-16.
- GEIGY R. & DU BOIS A. M., 1935. — Sinnesphysiologische Beobachtungen über die Begattung von *Sialis lutaria* L. *Revue suisse Zool.*, 42 : 447-457.
- GEIGY R. & OCHSE W., 1940. — Versuche über die inneren Faktoren der Verpuppung bei *Sialis lutaria* L. *Revue suisse Zool.*, 47 : 225-241.
- GEPP J., 1979. — Zur Verbreitung und Oekologie der Sialiden (Megaloptera, Insecta) in der Süd-Steiermark. *Mitt. naturw. Ver. Steierm.*, 109 : 265-273.
- GREVE L., 1969. — An aerial drift of Neuroptera from Hardangervidda, Western Norway. *Arbok Univ. Bergen Mat.-Naturv.*, Ser. 2 : 3-15.
- GRUENBERG K., 1909. — Lepidoptera. In BRAUER « Die Süßwasserfauna Deutschlands ». Fischer, Jena, Heft 8.
- HAENNI J. P., 1980. — Contribution à la connaissance de la biologie des papillons aquatiques (Lepidoptera, Pyraloidea) sur la rive sud du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.*, 103 : 29-43.
- *HANNEMANN H. J., 1964. — Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. II. Die Wickler s. l. (Cochylidae und Carposinidae), die Zünslerartigen (Pyraloidea). *Tierwelt Deutschlands*, Fischer Verlag, Jena, 50. Teil, 401 pp.
- HANNEMANN H. J., 1978. — Lepidoptera. In ILLIES « Limnofauna Europaea » G. Fischer Verlag, Stuttgart : 360.
- HASENFUSS I., 1960. — Die Larvalsystematik der Zünsler (Pyralidae). *Abh. Larvalsystem. Insekten*, 5 : 1-263.
- *HERBULOT C., 1978. — Atlas des Lépidoptères de France, Belgique et Suisse. III. Hétérocères (fin). Boubée, Paris, 146 pp., 12 pl. (2^e éd.).
- HINKE F., 1975. — Autökologische Untersuchungen an Mitteleuropäischen Neuropteren. *Zool. Jb. (Syst.)*, 102 : 305-330.
- *HOFFMANN J., 1962. — Faune des Névroptéroïdes du Grand-Duché de Luxembourg. *Arch. Inst. gr.-duc. Luxemb.*, 28 : 249-332.
- IMMS A. D., 1970. — A general textbook of Entomology. Methuen & C, London, 9 th ed. 886 pp.

- INOUE H., 1955. — Nymphulinae. Checklist of Lepidoptera of Japan, 2 : 154-157.
- JUDD W. W., 1950. — *Acentropus niveus* (Oliv.) (Lepidoptera Pyralidae) on the north shore of Lake Erie, with a consideration of its distribution in North America. *Can. Entomologist*, 82 : 250-252.
- KAISER E. W., 1950. — *Sialis nigripes* Pictet, ny for Danmark, og udbredelsen af *S. lutaria* L. og *S. fuliginosa* Pictet i Danmark. *Flora, Fauna Silkeborg*, 56 : 17-36.
- KAISER E. W., 1956. — *Sialis nigripes* Pictet (Megaloptera) neu für Bayern. *Nachr. Bl. bayer. Ent.*, 5 : 49-50.
- KAISER E. W., 1977. — Aeg og larver af 6 *Sialis*-arter fra Skandinavien og Finland (Megaloptera, Sialidae). *Flora, Fauna Silkeborg*, 83 : 65-79.
- *KILLINGTON F. J., 1936-1937. — A monograph of the British Neuroptera. I & II. Ray Soc., London, vol. 122 + 123.
- *KIMMINS D. E., 1962. — Keys to the British species of aquatic Megaloptera and Neuroptera with ecological notes. *Freshwat. biol. Ass. sci. publs.*, 8 : 23 pp.
- *KIS B., NAGLER C. & MANDRU C., 1970. — Neuroptera (Planipennia). Fauna Republicii Socialiste România, Insecta 8 : 343 pp. (Bucuresti).
- KLIMA A., 1937. — Pyralidae ; subfam. Scopariinae & Nymphulinae. *Lepid. Cat.* 6 (84) : 1-226.
- KOKOCINSKI W., 1963. — Remarks on biology of *Acentropus niveus* (Oliv.) (Lepidoptera, Pyralidae). *Pol. Pismo ent.*, 33 : 233-243.
- LANGE W. H. Jr, 1956. — A generic revision of the aquatic moths of North America (Lepidoptera, Pyralidae, Nymphulinae). *Wasman J. Biol.*, 14 : 59-144.
- LANGE W. H. Jr., 1968. — Aquatic Lepidoptera. In USINGER « Aquatic Insects of California ». Univ. Calif. Press, Berkeley & Los Angeles.
- LE CERF F., 1944. — Atlas des Lépidoptères de France. I. Rhopalocères. Nouveaux atlas d'Entomologie, 6 (1) : 115 pp., 12 pl. Boubée, Paris.
- LEKIC M. B., 1970. — Phytophagous insects observed on watermilfoil, *Myriophyllum spicatum* L. (Dicotyledones) in Yugoslavia in 1967-1968. *Misc. Publ. Commonw. Inst. Biol. Cont. Trinidad (Proc. 1st Int. Symp. Biol. Cont. Weeds, 1969)* 1 : 15-19.
- LERAUT P., 1980. — Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Suppl. Alexanor et Bull. Soc. ent. Fr., Paris, 334 pp.
- LESTAGE J. A., 1921. — Megaloptera, Planipennia. In ROUSSEAU « Les larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe ». Bruxelles, vol. 1 : 321-342.
- MAC GAHA Y. J., 1952. — The limnological relations of insects to certain aquatic flowering plants. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 71 : 355-381.
- MAC GAHA Y. J., 1954. — Contribution to the biology of some Lepidoptera which feed on certain aquatic flowering plants. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 73 : 167-177.
- MALICKY H., 1975. — Ueber die Brauchbarkeit der Lichtfahrmethode für Freilanduntersuchungen an Neuropteren. *Anz. Schädl., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 48 : 120-124.
- MARTIN P., 1949. — Ethologie d'un Lépidoptère aquatique *Nymphula nymphaeata* L. (Pyralidae). *Bull. Soc. ent. Suisse*, 22 : 411-422.
- MOSELY M. E., 1932. — Corsican Trichoptera and Neuroptera (s. l.) 1931. *Eos*, Madrid, 8 : 165-184.
- MOSELY M. E., 1935. — Trichoptera, Plecoptera, Neuroptera, etc.. in the Hautes-Pyrénées and the Haute-Garonne. *Entomologist*, 68 : 192-194 & 205-208.
- MUELLER G. W., 1892. — Beobachtungen an in Wasser lebenden Schmetterlingsraupen. *Zool. Jb. Syst.*, 6 : 617-630.
- MUNROE E., 1972. — Pyraloidea Pyralidae (Part) comprising subfamilies Scopariinae & Nymphulinae. In DOMINICK & al. « The Moths of America North of Mexico ». Classy & RBD Publ. Inc., London, 13. 1 A, 134 pp.
- NIGMANN M., 1908. — Anatomie und Biologie von *Acentropus niveus*. *Zool. Jb. Syst.*, 26 : 489-560.
- PORTIER P., 1949. — La biologie des Lépidoptères. Encyclopédie entomologique, A, XXIII, 643 pp. Lechevalier, Paris.
- REBEL H., 1899. — Zur Kenntnis der Respirationsorgane wasserbewohnender Lepidopteren-Larven. *Zool. Jb. Syst.*, 12 : 1-26.
- RESSEL F., 1973. — Zur Verbreitung und Lebensweise der aquatilen und semiaquatilen Neuropteren im Bezirk Scheibbs (N. OE). *Z. Arb. Gem. öst. Ent.*, 24 : 81-83.
- ROESLER R. U. & SPEIDEL W., 1979. — Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Zünslerfalter (Pyraloidea). 1. Fassung. Stand : 1. Juli 1979. *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad-Würt.*, 49/50 : 371-395.

- SCHEDL W., 1970. — Planipennia (Insecta, Neuroptera) der subalpinen und höheren Stufen der Oetztaler Alpen (Tirol, Oesterreich). *Ber. Naturw.-Med. Ver. Innsbruck*, 58 : 305-312.
- SPUELER A., 1904. — Die Raupen der Schmetterlinge Europas. Schweizerbart'sche, Stuttgart : 37 pp., 60 pl.
- SPUELER A., 1910. — Die Schmetterlinge Europas. Schweizerbart'sche, Stuttgart, Bd II & III, 523 pp., 95 pl.
- STEINMANN H., 1967. — Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera és Mecoptera. *Fauna Hung.*, 82 : 203 pp. (en hongrois).
- SYLVEN E., 1947. — Systematic studies of the swedish species of Pyralinae, Nymphulinae and Pyraustinae (Pyr. Lep.). *Ark. Zool.*, 38 (A) : 1-37.
- TJEDER B., 1944. — A note on the food of the adult of *Sisyra fuscata* F. (Neuroptera, Sisyridae). *Ent. Tidskr.*, 65 : 203-204.
- TJEDER B., 1954. — Genital structure and terminology in the order Neuroptera. *Ent. Medd.*, 27 : 23-40.
- TJEDER B., 1970. — Neuroptera. In TUXEN « Taxonomist's glossary of genitalia in Insects ». Copenhagen : 89-99.
- VAN DER WEELE H. W., 1910. — Megaloptera (Latreille) : monographic revision. *Coll. zool. Selys-Longchamps, Hayez, Bruxelles*, 5 : 1-93.
- VIETTE P., 1977. — Capture d'*Acentria nivea* (Olivier) 1791 dans l'Aude et notes sur l'espèce (Lep. Pyralidae). *Bull. Soc. ent. Fr.*, 82 : 6-9.
- WESENBERG-LUND C., 1943. — Biologie der Süßwasserinsekten. Nordisk Forlag, Kopenhagen und Springer Verlag, Berlin & Wien : 655 pp.
- WITHYCOMBE C. L., 1923. — Notes on the biology of some British Neuroptera (Planipennia). *Trans. R. ent. Soc. London*, 1922 : 501-594.
- YOSHIYASU Y., 1980. — A systematic study of the genus *Nymphicula* Snellen from Japan (Lep. Pyralidae). *Tyô to Ga*, 31 : 1-28.
- ZWICK P., 1967. — Beschreibung der aquatischen Larve von *Neurorthus fallax* (Rambur) und Errichtung der neuer Planipennierfamilie Neurorthidae fam. nov. *Gewäss. Abwäss.* 44/45 : 65-86.

Des tirés-à-part, sous couverture cartonnée imprimée, des textes consacrés à l'« Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises » peuvent être obtenus, à titre onéreux, sur demande écrite au coordonnateur de cette collection, à l'adresse suivante : Prof. R. GINET — A.F.L., Université Lyon-I, 43, bld du Onze-Novembre 1918, 69622 Villeurbanne-Cedex.

Il n'y a pas de séances en juillet-août.

Prochain bulletin en septembre.