

**LARVES DU GENRE HYDROPSYCHE
(TRICHOPTÈRES HYDROPSYCHIDAE)
TAXONOMIE, DONNÉES BIOLOGIQUES
ET ÉCOLOGIQUES**

par J. VERNEAUX¹ et B. FAESSEL¹.

Les faces dorsales et ventrales des capsules céphaliques larvaires de 8 espèces du genre *Hydropsyche* sont représentées et une clé est proposée pour la détermination des larves âgées. Des données biologiques et écologiques complètent cet essai de taxonomie pratique.

**Larvae of the genus *Hydropsyche* (Trichoptera Hydropsychidae)
Taxonomy, biological and ecological data.**

Dorsal and ventral faces of the head capsule of 8 species are drawn and a key is adapted to the determination of the full-grown larvae. Biological and ecological data follow the taxonomical section.

I. — INTRODUCTION

Les Hydropsychidae, en particulier les larves du genre *Hydropsyche* constituent un élément fréquent, souvent abondant du benthos des eaux courantes.

Largement distribué le long de l'écosystème théorique d'eau courante (Décamps, 1968 - Verneaux, 1973), le genre *Hydropsyche* renferme une vingtaine d'espèces européennes dont 14 ont été répertoriées en France (Fischer, 1963 - Botosaneanu, 1967 - Tobias, 1972) et 8 dans le bassin du Doubs.

Si la reconnaissance des formes imaginales a bénéficié de révisions récentes permettant la détermination de la plupart des espèces européennes (Botosaneanu et Marinković-Gospodnetić, 1966 - Tobias, 1972) la taxonomie des larves demeure problématique du fait de l'absence d'une étude comparative des formes larvaires du genre. Parmi les descriptions larvaires originales récentes prennent place les travaux de Philipson, 1953 [*H. instabilis* Curtis (= *H. siltalai* Döhler ?)], Brindle, 1960 [*H. angustipennis* Curtis], Lep-

1. Lab. Hydroécol. Div. Qual. Eaux, P. Pisc., C.T.G.R.E.F., Paris et Centre Hydrobiol. Univ. Besançon Cedex 25030.

neva, 1964 [*H. ornatula* Mc Lachlan, *H. angustipennis* Curtis, *H. pellucidula* Curtis, *H. nevae* Kolenati] et surtout Sedlák, 1971 [*H. siltalai* Döhler, *H. angustipennis* Curtis, *H. pellucidula* Curtis, *H. contubernalis* Mc Lachlan, *H. guttata* Pictet, *H. silfvenii* Ulmer, *H. saxonica* Mc Lachlan, *H. instabilis* Curtis].

Le présent essai porte sur 8 espèces récoltées en Franche-Comté : *H. angustipennis* Curtis, 1834 — *H. borealis* Martynov, 1926 (= *H. ornatula* natio *borealis* Martynov, 1926) — *H. contubernalis* Mc Lachlan, 1865 — *H. instabilis* Curtis, 1834 — *H. pellucidula* Curtis, 1834 — *H. ornatula* Mc Lachlan, 1878 — *H. saxonica* Mc Lachlan, 1884 et *H. siltalai* Döhler, 1963 (= *H. instabilis* Mosely, 1939 = *H. instabilis* Kimmins, 1957, in Tobias, 1972).

Le matériel étudié provient des différents cours d'eau des bassins du Doubs et de l'Ain ainsi que du Rhône (leg Bournaud¹ et prélèvements C.T.G.R.E.F.) et des Pyrénées (leg Décamps¹).

Les correspondances avec les imagos ont été établies par mise en élevage de larves prédéterminées ou à partir de captures d'adultes et de nymphes dans des pièges disposés *in situ*. Les représentations graphiques (planches hors-texte) se rapportent à des capsules céphaliques de larves âgées fraîches, isolées, montées sans déformation à la glycérine acétique entre lame creuse et lamelle ; les reproductions sont effectuées pour la reconnaissance du matériel ainsi préparé, observé à un grossissement total de 25.

II. — TAXONOMIE LARVAIRE

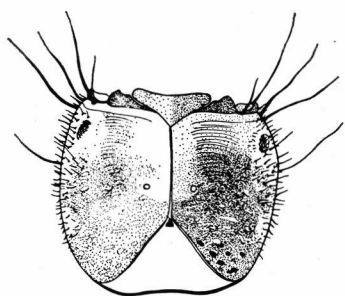
Les caractères utilisés sont volontairement limités aux éléments visibles au cours d'un examen global des capsules céphaliques : les observations portent principalement sur les proportions et l'ornementation de la capsule céphalique ainsi que sur la forme du submentum (f.v.) et du frontoclypeus (f.d.).

CLÉ DE DÉTERMINATION DES ESPÈCES

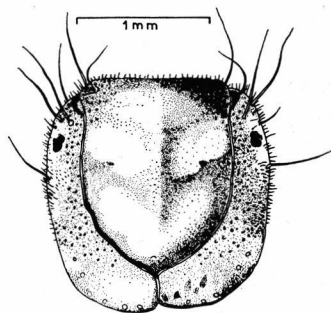
- 1 (6) Submentum de forme sub-équilatérale, à côtés faiblement concaves ; le frontoclypeus ne présente pas de rétrécissement bien marqué au niveau des yeux (pl. I).
- 2 (3) 6 paires de branchies abdominales. Repli médio-transversal du clypeus peu marqué ; figure cruciforme médio-dorsale du clypeus se détachant nettement sur un fond clair, figure aborale claire en forme de croissant :

H. siltalai (fig. 1 a, 1 b, pl. I).

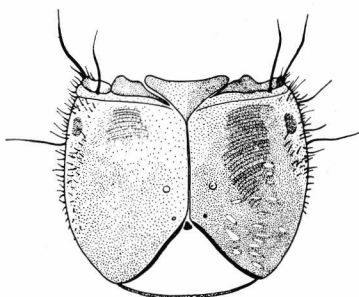
1. A qui nous adressons nos vifs remerciements.



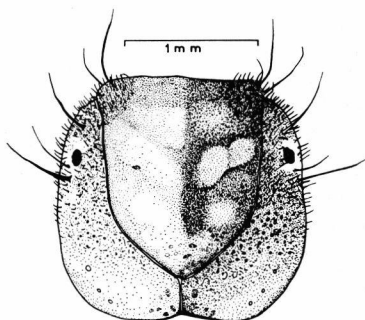
1a



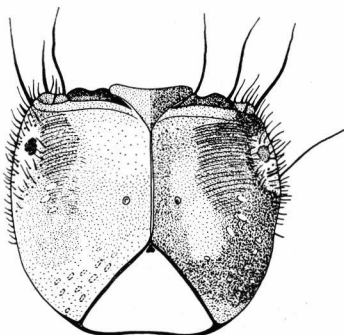
1b



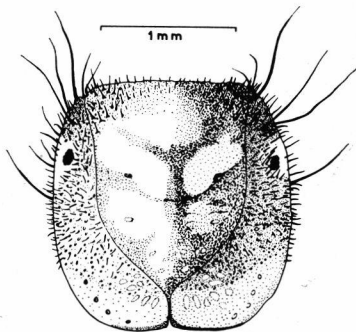
2a



2b

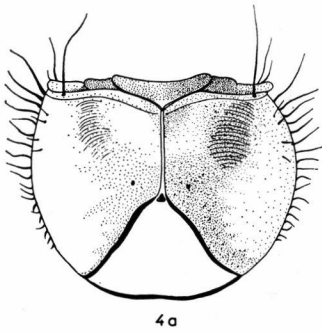


3a

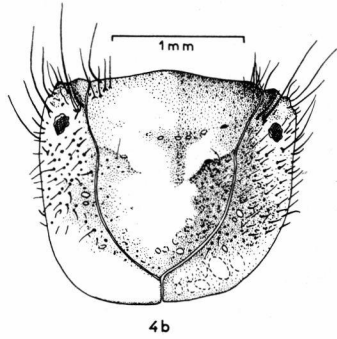


3b

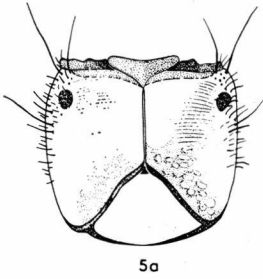
PLANCHE I. — a : f.v.; b : f.d. — 1 : *H. siltalai*; 2 : *H. instabilis*; 3 : *H. saxonica*. — 1/2 G. : forme claire; 1/2 D. : forme foncée.



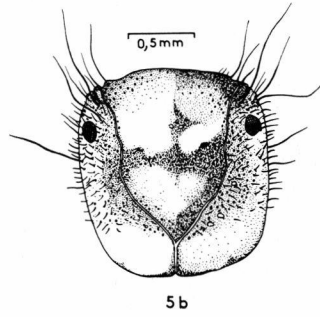
4a



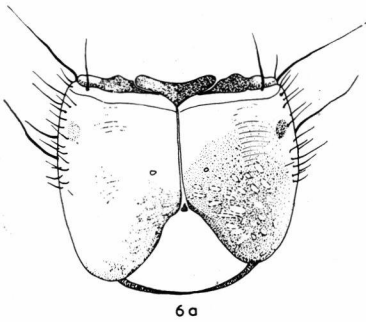
4b



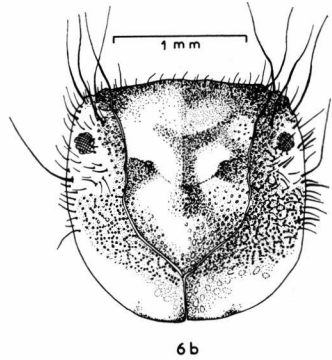
5a



5b

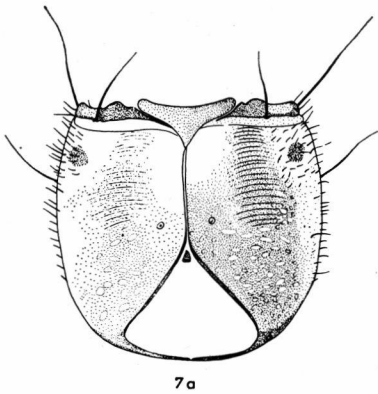


6a

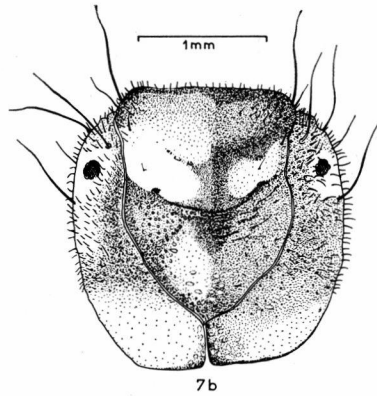


6b

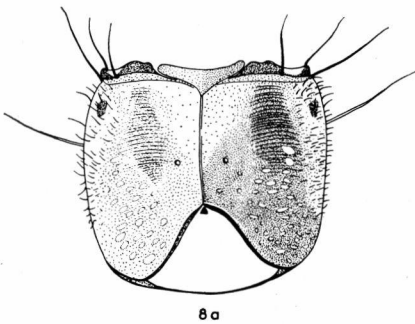
PLANCHE II. — a : f.v.; b : f.d. — 4 : *H. ornatula*; 5 : *H. contubernalis*; 6 : *H. borealis*.



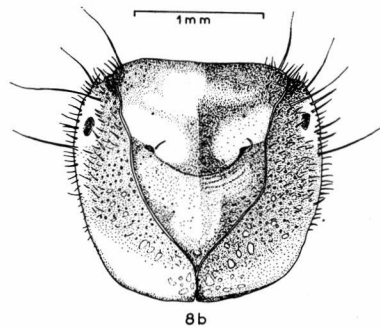
7a



7b



8a



8b

PLANCHE III. — 7 : *H. angustipennis*; 8 : *H. pellucidula*.

- 3 7 paires de branchies. Repli médio-transversal du clypeus plus marqué, partie antérieure présentant une figure sombre en forme de Y.
- 4 (5) Les branches antérieures de l'Y forment un angle obtus, presque plat. Les bords latéraux du frontoclypeus sont sensiblement parallèles; cet écusson est aussi large ou presque au milieu qu'au bord antérieur. La tache claire aborale du frontoclypeus peut être réduite à un cercle distal ou se présenter en forme de T ou de U.

H. instabilis (fig. 2 a, 2 b, pl. I).

- 5 (4) Les branches antérieures de l'Y forment un angle moins obtus (100°). Les côtés du frontoclypeus sont légèrement concaves et l'écusson tend à être plus large dans sa partie antérieure qu'au milieu. La tête, en particulier les angles antérieurs, est garnie de fortes épines et soies noires.

H. saxonica (fig. 3 a, 3 b, pl. I).

- 6 (1) Submentum en forme de triangle isocèle, avec des côtés nettement concaves. Le frontoclypeus présente un rétrécissement plus ou moins marqué au niveau des yeux.
(pl. II et III).
- 7 (11) Repli médio-transversal du frontoclypeus absent ou peu marqué. Les protubérances fronto-latérales de la tête sont nettement visibles, l'une se prolongeant en crête foncée vers l'arrière.
- 8 Tête plus large que longue présentant des protubérances frontales particulièrement nettes. Le frontoclypeus présente une figure distale sombre en forme de lyre dont les branches antérieures se renforcent en coin :
H. ornatula (fig. 4 a, 4 b, pl. II).
- 9 Tête plus longue que large. L'ornementation foncée cruciforme du clypeus se détache sur un fond clair, figure aborale claire cordiforme :
H. contubernalis (fig. 5 a, 5 b, pl. II).
- 10 Tête nettement carrée, face dorsale granuleuse présentant un aspect chagriné en réseau caractéristique. Le clypeus porte deux taches claires médio-latérales en forme de croissant (concavité dirigée vers l'extérieur) délimitant deux îlots latéraux sombres :
H. borealis (fig. 6 a, 6 b, pl. II).
- 11 (7) Repli médio-transversal du clypeus nettement marqué.
- 12 Trou occipital plus haut que large et submentum peu aplati. Une seule tache circulaire claire à la partie aborale du frontoclypeus :
H. angustipennis (fig. 7 a, 7 b, pl. III).
- 13 Trou occipital plus large que haut. Partie postérieure du frontoclypeus généralement ornée d'une figure claire en T ou en forme de trèfle :
H. pellucidula (fig. 8 a, 8 b, pl. III).

III. — DONNÉES BIOLOGIQUES

1. — HABITAT.

Les larves d'*Hydropsyche*, généralement rhéophiles construisent leurs filets dans les interstices des substrats pierreux ou entre les tiges de Bryophytes, la nymphose s'effectuant le plus souvent à la face inférieure des pierres dans des zones à courant plus faible ; les secteurs turbulents situés à l'aval immédiat des seuils ou des barrages constituent un habitat d'élection pour les espèces les moins inféodées aux fortes vitesses d'écoulement tandis que les crêtes et les pentes des barrages ou des déversoirs de lacs, de retenues ou de marais, hébergent les espèces les plus rhéophiles. La faible épaisseur d'eau, jointe à des écoulements parfois rapides, (v : jusqu'à 3 m/s) permet la filtration d'un maximum d'organismes et de particules entraînés au fil de l'eau.

2. — RÉGIME ALIMENTAIRE.

Les milieux chargés en matières organiques particulières ou en sels d'azote et de phosphore favorisent directement ou indirectement la prolifération des populations d'*Hydropsyche* ; ainsi, à l'aval immédiat de Port-Lesney (station de la Loue, siège d'une pollution organique chronique — Verneaux, 1974) *H. pellucidula* et *H. siltalai* deviennent envahissantes (jusqu'à 600 individus/1/10 m²) sur la crête d'un barrage-seuil. De même, la présence d'exutoires de plans d'eau stagnante (lacs, étangs, retenues...) chargés en détritits et en thychoplancton favorise le développement parfois intensif des populations d'*Hydropsyche* (Illies, 1956) ; ce phénomène a également été observé par Décamps (1967) dans les déversoirs des lacs pyrénéens, où les larves d'*H. pellucidula* arrivent à représenter de 21 (en courant modéré) à 31 % (en courant fort) de la faune trichoptérienne, ainsi que dans de nombreuses stations du bassin du Doubs à l'aval immédiat d'apports « d'eaux vanes » (Verneaux, *op. cit.*) et dans un ruisseau forestier du Jura où l'apparition des larves d'*H. saxonica* a coïncidé avec la création d'un étang en dérivation (Verneaux, 1968).

Ainsi on peut estimer que la prolifération des larves d'*Hydropsyche* qui présentent une affinité pour la matière organique particulaire, constituant une certaine forme de saprobiontie, peut entrer dans la définition d'un syndrome de pollution organique.

En revanche, les mêmes organismes peuvent s'avérer très sensibles à des contaminations chimiques particulières (Décamps, Besch et Vobis, 1973) ainsi qu'aux pollutions mécaniques (études C.T.G.R.E.F. sur le cours inférieur du Doubs — à paraître) par suite de la destruction, la déformation ou du colmatage des filets.

Les larves d'*Hydropsyche*, parfois carnassières (Siltala, 1907), peuvent être globalement qualifiées d'omnivores à affinité détritivore, le passage d'une phytophagie assez stricte (Diatomées essentiellement) à l'omnivorie s'effectuant progressivement au cours du développement larvaire (Lestage, 1921 - Badcock, 1955 - Hanna, 1957 - Mecom, 1972... Meny, 1975).

Des changements saisonniers d'habitats et de nourriture ont été observés chez plusieurs espèces, la disponibilité des proies paraissant influencer très fortement le régime alimentaire et le « mode de vie », lui-même très variable au cours du développement larvaire (Krawany, 1930 - Dittmar, 1955 - Sattler, 1958 - Scott, 1958 - Kaiser, 1965... Meny, *op. cit.*).

3. — POSITION TYPOLOGIQUE DES ESPÈCES.

L'examen statistique de la distribution quantitative des espèces sur 30 cours d'eaux des bassins et sous-bassins du Rhône, du

Doubs, de l'Ain et de la Seine met en évidence un certain nombre de caractères écologiques généraux.

— Plusieurs espèces cohabitent fréquemment en une même station, parfois en un même habitat en des abondances pouvant être voisines comme en témoigne la composition centésimale du peuplement d'une station du cours du Doubs située en amont de Besançon (st. Do 27, Laissey, B 7-8 — Verneaux, 1973 — pourcentages moyens annuels) : *H. siltalai*, 38 % — *H. borealis*, 26 % — *H. pellucidula*, 23 % — *H. angustipennis*, 8 % et *H. contubernalis*, 5 %.

— Le long d'un cours d'eau donné on peut observer une succession d'espèces, se manifestant essentiellement par des changements dans les abondances relatives.

— A l'échelle d'un bassin ou d'une area théorique plus générale, la succession des espèces s'avère encore moins nette, certaines espèces, en particulier *H. pellucidula*, présentant un caractère euryèce marqué. *H. angustipennis* et *H. siltalai* présentent également ce caractère en restant toutefois respectivement associées au Rhithron et aux niveaux intermédiaires (écotone); *H. instabilis* et *H. saxonica* s'avèrent plus nettement rhithrobiontes tandis qu'à l'opposé *H. borealis*, *H. contubernalis* et *H. ornatula* sont associées au Potamon.

Ces observations concordent avec les propositions de Botosaneanu (1967) et de Tobias (1972) ainsi qu'avec les relevés effectués par Décamps (1968) dans les pyrénées et par Giudicelli (1968) en Corse. Lorsque l'on rapproche la distribution des espèces des cycles thermiques, le fait qu'*H. pellucidula* précède *H. instabilis* dans les cours d'eau pyrénéens de haute altitude, peut être rapporté à l'existence de variations thermiques importantes au niveau des cours supérieurs fortement insolés.

Deux caractères écologiques généraux : l'association à un « biocénotype » donné et le degré d'euryécie permettent de proposer la classification suivante des espèces décrites dans un système typologique général représentatif d'un écosystème théorique d'eau courante (Verneaux, 1975 et travaux en cours de publication).

— groupement I à *Cottus gobio* : *H. instabilis* (affinité B₁) et *H. saxonica* (affinité B₂)

— groupement II à *Phoxinus phoxinus* : *H. angustipennis* (affinité B₄) et *H. pellucidula* (tendance à l'euryécie)

— groupement III à *Nemacheilus barbatulus* : *H. siltalai* (affinité B₆)

— groupement IV à *Gobio gobio* : *H. borealis* (affinité B₈)

— groupement 6 à *Spiralinus bipunctatus* : *H. ornatula* (affinité B₇) et *H. contubernalis* (affinité B₈).

Il convient de noter que dans cette classification socio-écologique les 4 premiers groupements sont assimilables à des « ordres » et le dernier à une « alliance » tels qu'ils ont été définis en phytosociologie (in Guinochet, 1973).

TRAVAUX CITÉS

- BADCOCK (R.). 1955. — Widespread distribution in Britain of our allegedly rare caddis, *Hydropsyche fulvipes* (Curtis) (Trichoptera, Hydropsychidae). *Ent. mon. Mag.*, 91 : 30-31.
- BOTQSANEANU (L.) et MARINDOVIĆ-GOSPODNETIĆ (M.). 1966. — Contribution à la connaissance des *Hydropsyche* du groupe *fulvipes-instabilis* étude des génitalia mâles (Trichoptera). *Annls Limnol.*, 2 : 503-525.
- BOTOSANEANU (L.). 1967. — *Trichoptera*. In *Limnofauna Europaea*. G. Fischer ed., Stuttgart : 285-309.
- BRINDLE (A.). 1960. — The larva of *Hydropsyche angustipennis* Curtis (Trichoptera, Hydropsychidae). *Ent. Rec. J. Var.*, 72 : 267-270.
- DÉCAMPS (H.). 1967. — Ecologie des Trichoptères de la vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées). *Annls Limnol.*, 3 (3) : 399-577.
- DÉCAMPS (H.). 1968. — Vicariances écologiques chez les Trichoptères des Pyrénées. *Annls Limnol.*, 4 (1) : 1-50.
- DÉCAMPS (H.), BESCH (K. W.), VOBIS (H.). 1973. — Influence de produits toxiques sur la construction du filet des larves d'*Hydropsyche* (Insecta, Trichoptera). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 276 - D : 375-378.
- DITTMAR (H.). 1955. — Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. *Arch. Hydrobiol.*, 50 : 305-552.
- FISCHER (F. C. J.). 1963. — *Trichopterorum catalogus IV - Hydropsychidae et Arctopsychidae*. Nederlandsche Entomologische Vereeniging ed., Amsterdam : 226 p.
- GUIDICELLI (J.). 1968. — Recherches sur le peuplement, l'écologie et la biogéographie d'une réseau hydrographique de la Corse centrale. Thèse Sci Univ. Marseille, A.O. 2478 : 437 p.
- GUINOCHET (M.). 1973. — *Phytosociologie*. Masson éd., Paris : 227 p.
- HANNA (H. M.). 1957. — A study of the growth and feeding habits of the larvae of four species of Caddis Flies. *Proc. R. ent. Soc. London* (A), 32 (7-9) : 139-146.
- ILLIES (J.). 1956 — Seeausfluss -biozönoten lappländischer Waldbäche. *Sr. Ent. Tidskr.*, 77 : 138-153.
- KAISER (E. W.). 1965. — Über Netzbau und Strömungssinn bei den Larven der Gattung *Hydropsyche* Pict.. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 50 : 169-224.
- KRAWANY (H.). 1930. — Einiges über die Lebensgewohnheiten der Larven von *Rhyacophila vulgaris* und *Hydropsyche angustipennis*. *Int. Rev. Hydrobiol.*, 23 : 420-427.
- LEPNEVA (S. G.). 1964. — *Fauna of the U.S.S.R. Trichoptera II (1). Larvae and Pupae of Annulipalpia*. Israel Program for Scientific translations Jerusalem (1970) : 550 p.
- LESTAGE (J.). 1921. — *Trichoptera* : 343-964. In Rousseau (E.) : *Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe*. Bruxelles : 967 p.
- MECOM (O.). 1972. — Feedings habits of Trichoptera in a mountain stream. *Oikos*, 23 : 401-407.

- MENY (J.). 1975. — Etude des larves d'*Hydropsyche* Pict. (Trichoptères Hydropsychidae) sur trois stations du bassin du Doubs, massif du Jura. Données taxonomiques et biologiques. Rapport D.E.A., Fac. Sci. Lyon-Besançon : 31 p.
- PHILIPSON (G. N.). 1953. — The larva and pupa of *Hydropsyche instabilis* Curtis (Trichoptera, Hydropsychidae). *Proc. R. ent. Soc. London*, (A), 28 : 17-23.
- SATTLER (W.). 1958. — Beiträge zur Kenntnis von Lebensweise und Körperbau der Larve und Puppe von *Hydropsyche* Pictet (Trichoptera) mit besonderer Berücksichtigung des Netzbaues. *Z. Morph. ökol. Tiere*, 47 : 115-192.
- SCOTT (D.). 1958. — Ecological studies on the Trichoptera of the River Dean, Cheshire. *Arch. Hydrobiol.*, 54 : 340-392.
- SEDLAK (E.), 1971. — Bestimmungstabelle der Larven der häufigen tschechoslowakischen Arten der Gattung *Hydropsyche* Pictet (Trichoptera). *Acta ent. bohemoslov.*, 68 : 185-187.
- SILTALA (A. J.). 1907. — Über die Nahrung der Trichopteren. *Acta Soc. Fauna Flora fenn.*, 29 : 1-34.
- TOBIAS (W.). 1972. — Zur Kenntnis europäischer Hydropsychidae (Insecta-Trichoptera). I. *Senckenbergiana biol.*, 53 (1-2) : 59-89.
- VERNEAUX (J.). 1968. — Contribution à l'étude d'une petite rivière de plaine : Les Doulonnes (Jura). Référence particulière aux Diptères Chironomides. Remarques écologiques. *Ann. Sci. Univ. Besançon Zool.*, 4 : 1-12.
- VERNEAUX (J.). 1973. — Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de Biotypologie. *Ann. Sci. Univ. Besançon Zool.*, 9 : 260 p.
- VERNEAUX (J.). 1974. — Les structures d'un grand cours d'eau à Salmonidés : La Loue (Massif du Jura). Essai typologique et problèmes des relations entre espèces et milieu. *Annl. Limnol.*, 10 (2) : 131-162.