

Dynamique et relations  
Sciomyzides-Mollusques d'un biotope  
aquatique asséchable dans le sud de  
la France (Diptera)

par Jean-Claude VALA et Sylvie MANGUIN °

**Résumé**

La communauté de *Sciomyzidae* d'un biotope aquatique périodiquement asséchable, est caractérisée par la dynamique des 14 espèces qui la composent, sa richesse spécifique, les indices de diversité et d'équitabilité.

Les fluctuations de population d'adultes observées dépendent de facteurs climatiques, pluviométrie et sécheresse, qui entraînent d'une année sur l'autre une succession régulière de pics.

Pour leurs larves, qui se nourrissent aux dépens des mollusques dulçaquicoles, leur impact est permanent sur la population malacologique avec un maximum entre mars et juillet et un minimum de décembre à mars.

**Summary**

The *Sciomyzidae* community of a temporary aquatic biotop is characterized by its species richness, diversity and equitability index as well as by the seasonal dynamics of the 14 captured species.

The observed fluctuations depend on two climatic factors, pluviometry and dryness, which lead to a regular succession of peaks of adults. The larvae, whose feeding cycle is species specific, take their food out of the mollusks population all along the year with a maximum from March to July and a minimum from December to March.

---

Manuscrit accepté le 8 décembre 1986.

° Faculté des Sciences, 33 rue Louis Pasteur, F-84000 Avignon.

## Introduction

Lors d'une précédente publication, nous établissions les variations saisonnières et la phénologie d'un peuplement de Sciomyzides d'un biotope terrestre (VALA, 1984). Cette étude montrait un synchronisme entre la reproduction des espèces rencontrées, en majorité univoltines, et celle des mollusques dont se nourrissent les larves. En complément, et sur la base des récoltes réalisées de 1982 à 1984, nous donnons ici l'évolution d'un peuplement de Sciomyzides, en rapport avec les mollusques, colonisant un biotope aquatique asséché périodiquement.

## I. Milieu

### 1. Faciès

Le milieu prospecté, situé à 10 km à l'ouest d'Avignon à Rochefort-du-Gard, correspond à une portion linéaire de 400 m de la roubine du Vallat Blanc, canal qui parcourt un vaste étang asséché au XVII<sup>e</sup> siècle, (PETITALOT, 1910). De profil évasé, sa largeur varie de 3 m au sommet à 1 m vers le fond, avec une dénivellation de 2 m. Sur un côté, elle est longée par un chemin vicinal et de l'autre, par une série de serres dont les effluents modifient sensiblement la conductivité de l'eau à cause des carbonates, des chlorures, des sulfates, des nitrates et des dérivés potassiques employés pour augmenter la productivité des cultures maraîchères. En effet, la conductivité des eaux d'arrosage, puisées sur place dans un puits de la nappe phréatique peu profonde, s'élève, après un transit dans les serres, de 1041 à 2430  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  à 20°C. ( $\mu\text{S}$ = microsimens).

En période normale, le niveau de l'eau est de 0,50 à 0,80 m mais il peut atteindre 1,50 m lors de fortes précipitations printanières. En été, quand le milieu s'assèche, seule la partie prospectée au niveau des serres reste humide grâce aux arrosages.

La végétation rencontrée est typique des milieux limniques et se compose principalement de *Juncus maritimus* LMK., *Typha latifolia* L., *Mentha aquatica* L., *Sparganium ramosum* HUDS., *Scirpus* sp. et *Lemna* sp.. La couverture végétale, réduite en hiver, montre une croissance rapide dès mars-avril pour atteindre plus de 2 m en été avec les joncs. Cette rapidité contraint les riverains à effectuer un débroussaillage par le feu en février ou mécanique en août. Cette double opération épargne toutefois les parties basses des plantes qui repoussent facilement et aucune incidence n'est constatée sur la faune étudiée.

### 2. Climatologie

La figure 3B récapitule les variations climatiques enregistrées à Avignon pour les années considérées, selon la méthode des courbes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953). La représentation permet de distinguer deux périodes dans l'année:

a) une période sèche constituée des mois secs consécutifs, quand la courbe des précipitations (P) passe en dessous de celle des températures (T). Pour notre localité, elle se situe en juillet-août, avec un indice xérothermique (nombre de jours sans pluie) égal à 43. Cette

valeur, comprise entre 40 et 100, définit un climat méditerranéen à saison sèche moyenne. Au cours de cette période, la température moyenne est de 24°C avec des maxima de 36°C. D'autre part, en janvier-février, elle oscille entre 1°C et 6°C, et atteint exceptionnellement -15°C à -17°C, comme en janvier 1985. Pour l'ensemble de l'année, la température moyenne s'établit aux environs de 14°C.

b) une période humide, observable en automne et au printemps, avec des précipitations moyennes annuelles d'environ 630 mm. Pour les mois les plus secs la quantité d'eau recueillie n'excède pas 78 mm.

Le graphique ombrothermique des années 1982 à 1984 permet de constater qu'en 1982 la saison sèche est estompée par des pluies échelonnées tout au long de l'année. En 1983, la période sèche, bien que scindée en deux par de fortes précipitations en août, est encore très sensible au mois de septembre. Par contre, 1984 montre une sécheresse estivale typique. Notre cycle d'étude s'est déroulé ainsi sur une année très humide (1982), une très sèche (1983) et une intermédiaire (1984). Cette dernière correspond à l'illustration de la courbe ombrothermique donnée par BAGNOULS et GAUSSEN pour Avignon, aussi nous la qualifions de normale.

## II. Matériels, méthodes et techniques

Les *Sciomyzidae* adultes, capturés à l'aide d'un filet fauchoir pendant 30 minutes, sont transférés dans un aspirateur à bouche traditionnel. Après identification et dénombrement, tous les individus sont immédiatement relâchés pour ne pas modifier le rapport numérique existant entre les espèces. Les récoltes sont effectuées tous les quinze jours d'avril à novembre, et une fois par mois le reste de l'année. Les chasses ont eu lieu au cours des heures les moins chaudes de la journée pour optimiser le rendement (VALA, 1986).

Pour les mollusques, les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un cylindre ouvert de part et d'autre dont le diamètre, égal à 19 cm, délimite une surface d'échantillonnage de 284 cm<sup>2</sup>. Chaque prélèvement se compose de 10 surfaces unités choisies au hasard, afin de tenir compte de l'hétérogénéité du milieu et des variations de densité des mollusques. Après avoir posé le cylindre sur le fond de la roubine, son contenu est entièrement recueilli, puis transféré dans un bac afin d'être trié au laboratoire. Le tri se fait à l'aide de tamis à mailles définies qui permettent d'obtenir des classes de tailles de 2 mm variant entre 1-2 mm et 8-11 mm. Les plus grands individus sont mesurés directement au moyen d'un pied à coulisse.

La dynamique malacologique établie ne prend en compte que les espèces consommées par les larves des Sciomyzides du biotope. Ce sont *Lymnaea palustris* (MÜLLER), *L. ovata* (DRAPARNAUD), *Planorbis contortus* (L.) et *Ancylus fluviatilis* (MÜLLER). *Bythinia tentaculata* (L.), espèce operculée, bien que numériquement élevée est négligée, ainsi que les bivalves du genre *Pisidium*. Il en est de même pour *Succinea elegans* RISSO qui vit en petit nombre sur la strate herbacée ou sur les bords humides.

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du test non-paramétrique de MANN et WHITNEY (SCHWARTZ, 1969).

## III. Résultats

Caractéristiques du peuplement de Sciomyzides.

Un ensemble de 14 espèces de Sciomyzides fut capturé dans ce biotope, (Tableau I). Cependant, leur présence et leur nombre fluctuent tout au long de l'année. Nous avons alors caractérisé l'état ponctuel de la population à partir de la richesse spécifique et des indices de diversité et d'équitabilité couramment utilisés en écologie.

ESPECES	P <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	q <sub>i</sub> annuel			Stade hivernant
			1982	1983	1984	
1- <i>Tetanocera ferruginea</i>	84	41	549	323	280	pupe
2- <i>Knutsonia albiseta</i>	55	27	138	255	428	stade 3
3- <i>Knutsonia trifaria</i>	55	27	23	176	33	?
4- <i>Sepedon spinipes</i>	55	27	70	167	106	adulte ?
5- <i>Sepedon spegea</i>	43	21	26	11	70	adulte
6- <i>Psacadina verbekeli</i>	43	21	30	69	17	adulte
7- <i>Hydromya dorsalis</i>	33	16	24	8	10	larve ?
8- <i>Elgiva cucularia</i>	22	11	3	18	7	adulte
9- <i>Tetanocera arrogans</i>	20	10	14	21	30	pupe
10- <i>Pherbellia cinerella</i>	14	7	59	1	0	adulte
11- <i>Coremacera marginata</i>	12	6	7	2	4	pupe
12- <i>Pherbina coryleti</i>	10	5	4	5	4	larve
13- <i>Euthycera cribrata</i>	2	1	3	0	0	pupe
14- <i>Pherbellia schoenherri</i>	2	1	0	0	1	adulte
Q			950	1056	990	

Tableau I. Chorologie des *Sciomyzidae* récoltés dans la roubine du Vallat-Blanc de 1982 à 1984.

## I. Espèces caractéristiques (fig. 1)

Chacune des espèces peut être caractérisée par sa fréquence de présence,  $F_i = n_i/N\%$  ( $n_i$  = nombre total de fois que l'espèce a été récoltée,  $N$  = nombre total de prélèvements

effectués), et par son abondance relative,  $p_i = q_i/Q\%$  ( $q_i$  = nombre capturés d'individus  $i$ ,  $Q$  = nombre d'individus capturés de toutes les espèces). Les valeurs obtenues permettent de regrouper les espèces selon la classification proposée par BIGOT et BODOT (1972-73), légèrement modifiée (fig. 1):

- 3 espèces fondamentales avec  $F_i > 50\%$ ,  $p_i > 10\%$ : *Tetanocera ferruginea* FALLEN, 1820, *Knutsonia albiseta* (SCOPOLI, 1763) et *Sepedon spinipes* (SCOPOLI, 1763).

- 1 espèce constante (ou dominante) avec  $F_i > 50\%$ ,  $p_i < 10\%$ : *Knutsonia trifaria* (LOEW, 1847).

- 5 espèces compagnes (ou influentes) avec  $20\% < F_i < 50\%$ : *Sepedon spegea* (FABRICIUS, 1775), *Psacadina verbekeli* ROZKOSNY, 1975, *Hydromya dorsalis* (FABRICIUS, 1798), *Elgiva cucularia* (LINNÉ, 1761) et *Tetanocera arrogans* MEIGEN, 1830.

- 3 espèces accessoires avec  $5\% < F_i < 20\%$ : *Pherbellia cinerella* (FALLEN, 1820), *Coremacera marginata* (FABRICIUS, 1775) et *Pherbina coryleti* (SCOPOLI, 1763).

- 2 espèces sporadiques avec  $F_i < 5\%$ : *Pherbellia schoenherri* (FALLEN, 1826) et *Euthycera cribrata* (RONDANI, 1867).

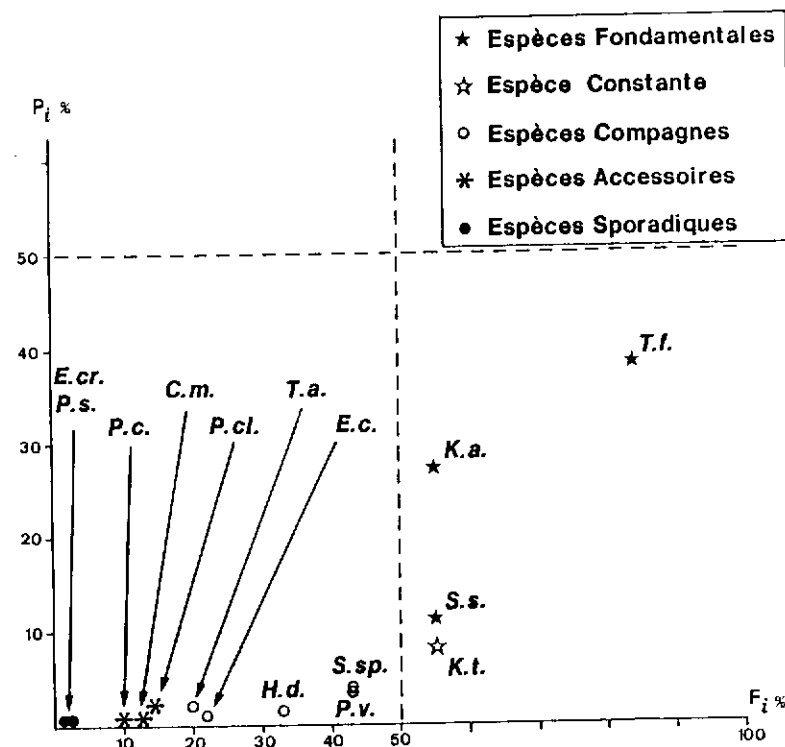


Fig. 1. Position des espèces dans la station suivant leur fréquence annuelle  $F_i$  et leur abondance relative  $p_i$ . Pour les initiales des espèces voir texte, paragraphe Espèces caractéristiques.

D'après cette classification, la faune caractéristique du biotope ne comprend que les 9 premières espèces du Tableau 1, dont les larves attaquent des mollusques aquatiques ou vivant au bord de l'eau. Les 5 autres, définies comme accessoires ou sporadiques, se développent aux dépens de mollusques terrestres ou en parasitoïdes (*P. schoenherrii*) chez des Succinées (BERG et KNUTSON, 1978).

## 2. Richesse spécifique (S) (fig.2)

La richesse spécifique est constituée par le nombre d'espèces trouvées dans une station. Elle se détermine par le cumul progressif des captures réalisées au cours de l'année. En 1984, considérée comme année normale, nous constatons que sa valeur n'excède pas 4 en hiver. Celle-ci correspond aux espèces qui passent l'hiver sous forme d'imago, comme *S. sphegea*, *S. spinipes*, *E. cucularia*, *P. verbekei*, *P. coryleti*. Dès le mois d'avril, avec la sortie des espèces ayant hiverné à un stade immature, larve ou puppe, la richesse commence nettement à augmenter. Le maximum est atteint avec 10 espèces au mois de juin-juillet. Suit une décroissance régulière allant jusqu'à  $S = 3$  en novembre, représentée à nouveau par les espèces hivernantes.

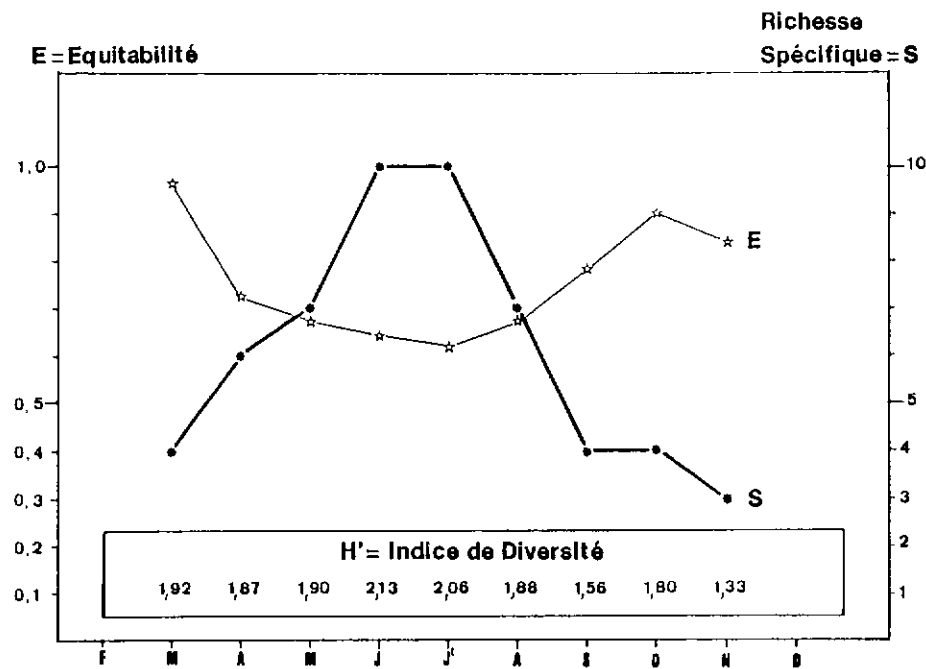


Fig.2. Variations de l'équitabilité E, de la richesse spécifique S et de l'indice de Shannon H' des Sciomyzides de la roubine du Vallat-Blanc, année 1984.

## 3. Diversité et équitabilité (fig. 2)

Parmi la multitude d'indices existants, nous avons utilisé celui de SHANNON et WEAVER (1948) couramment appelé H' de SHANNON, qui donne une "bonne expression de la diversité d'un peuplement" BLONDEL (1979) et dont la valeur est indépendante de la taille de l'échantillon. Son expression,  $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$  (1) fait intervenir toutes les espèces recensées (i) et leur abondance relative ( $p_i$ ). H' est d'autant plus élevé que la probabilité de récolter chaque espèce est identique, et une valeur proche de zéro exprime un peuplement peu diversifié ou la suprématie d'une espèce.

D'après les valeurs trouvées (fig.2), le peuplement des Sciomyzides de la roubine montre une très faible complexité et semble homogène. Les variations fluctuent légèrement entre 1,87 et 2,13 bits de mars à août avec une diminution sensible en septembre (1,56 bits) et en novembre (1,33 bits), lorsque la richesse spécifique chute brusquement. Ces faibles variations ne permettent pas de définir suffisamment l'évolution du peuplement étudié et, d'autre part, pour des proportions ou des nombres d'espèces identiques, les valeurs de H' sont peu différentes. Pour affiner les résultats, nous avons calculé l'indice d'équitabilité  $E = H'/H'_{\max}$ , où  $H'_{\max} = \log_2 S$  qui représente la diversité maximale possible pour les espèces de l'échantillon considéré. De cette façon, on constate (fig.2,E) qu'en mars et dès septembre, l'équitabilité dépasse 0,80 qui est généralement considéré comme l'indice d'un peuplement équilibré (DAGET, 1979). Par contre, dans l'intervalle la courbe s'infléchit nettement jusqu'à 0,60 en juillet, attestant une moins bonne équirépartition entre les espèces. Cette évolution générale traduit deux phénomènes:

a) l'apparition brusque au printemps de plusieurs espèces modifie l'équilibre hivernal existant. Cet état initial, rétabli en automne, est marqué par un petit nombre d'espèces de faibles effectifs.

b) la meilleure adaptation de certaines espèces à la période sèche, entraîne un disproportion numérique entre elles et abaisse le point d'équitabilité. La richesse spécifique est importante ainsi que l'effectif des espèces dominantes.

## Dynamique du peuplement de Sciomyzides (fig.3)

En 1982, les pluies sont échelonnées toute l'année, la période sèche est virtuelle et la roubine toujours en eau. L'émergence des Sciomyzides adultes commence dès la fin du mois de mars. La population globale présente alors un pic important au printemps, et un deuxième très marqué en automne, à cheval sur septembre-octobre. Entre les deux, se situe une nette chute de la population au mois d'août, avec 12 individus récoltés au cours de la première quinzaine, et 18 dans la deuxième. En décembre persiste un léger sommet, imputable aux espèces qui passent l'hiver sous forme d'imago.

Pour 1983, les précipitations sont nettement situées en début et en fin d'année, avec un bilan annuel de 500 mm. La période sèche, très accusée en juin-juillet, entraîne un tarissement de la roubine. Malgré de forts et brefs orages en août, la sécheresse est à nouveau bien marquée de septembre à novembre. Les Sciomyzides post-hivernants apparaissent à la mi-avril et la population présente un pic printanier plus important qu'en

(1) Avec le logarithme à base 2, les résultats sont exprimés en bits.

1982. En juillet s'établit un deuxième pic encore plus élevé, contigu au premier, comportant *T. ferruginea*, *K. albiseta*, *K. trifaria* et *S. spinipes*. Le pic d'automne, situé en septembre-octobre est au contraire très réduit à cause de l'assèchement de la roubine. Il renferme peu de *T. ferruginea*, espèce à larves aquatiques habituellement abondante durant cette période. En fin d'année, ne subsistent que les rares espèces à diapause imaginale.

L'année 1984 se caractérise par sa période sèche typique de juin-juillet. On observe la succession des 3 pics, printanier, estival et automnal sans chute notable du taux de captures. En été, les espèces présentes sont surtout *K. albiseta* (43%), *T. ferruginea* (33%) et *S. spinipes* (10%). Le reste de l'année, les captures se composent de l'ensemble des espèces univoltines ou sporadiques associées à *K. trifaria*, *T. arrogans*, *S. sphegea*. L'aspect de la population de Sciomyzides, obtenu cette année-là, retrouvé en 1980, 1981 et 1985, reflète l'évolution habituelle du peuplement de Sciomyzides de la roubine.

Durant les trois années étudiées, le régime hydrique très différent fait apparaître des courbes d'allures diverses quant aux variations saisonnières des Sciomyzides dans cette station. Cependant, trois points essentiels se dégagent:

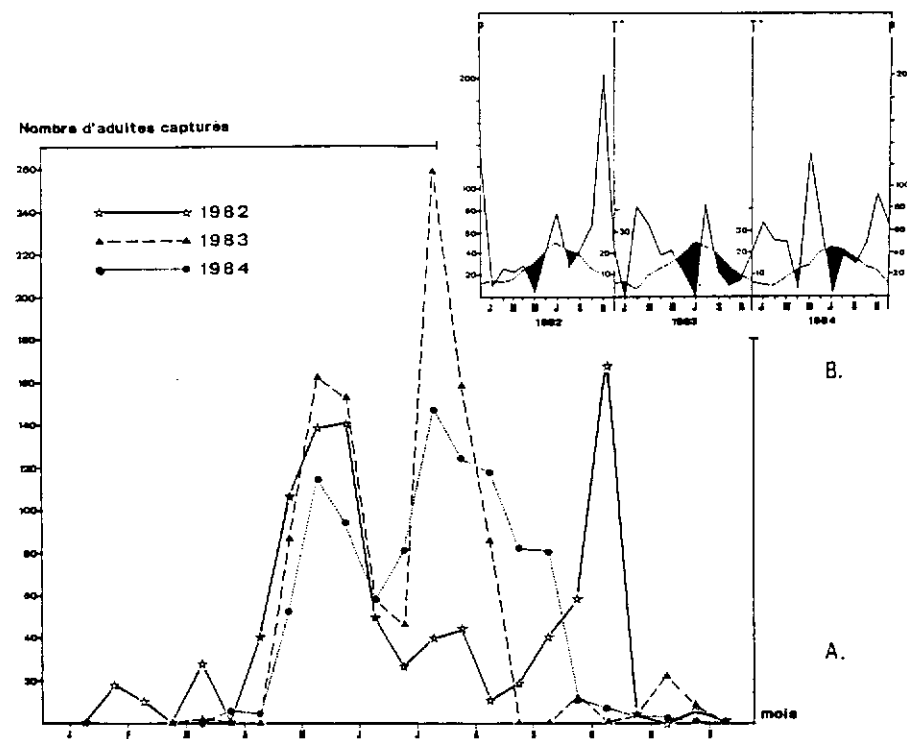


Fig.3. A: Variations saisonnières des Sciomyzides de 1982 à 1984; B: Courbes ombrothermiques pour la période étudiée.

- Pics printaniers bien superposés, présentant des niveaux peu différents pour toutes les années. Ils marquent la fin de la léthargie hivernale des formes immatures. Cependant, le sommet atteint en 1982 domine par une favorisation de *T. ferruginea*, qui bénéficie de la maintenance en eau de la roubine. Avec 549 individus capturés, cette espèce occupe cette année-là le premier rang de la communauté.

- Pics estivaux, également synchrones, présentent toutefois des différences spectaculaires de niveaux dues aux conditions climatiques particulières à chaque année. En 1982, le pic obtenu est de loin le moins élevé, avec seulement une cinquantaine d'individus capturés. La pluviosité continue ou brusque, localisée surtout en décembre-janvier, provoque un fort courant qui entraîne les jeunes larves inaptes à opposer une résistance. Les larves L<sub>1</sub> de *K. albiseta*, qui éclosent à ce moment-là et qui mènent une partie de leur vie en apnée, sont particulièrement exposées à la dérive. L'espèce, qui domine normalement le peuplement en été, présente dans ces conditions un faible effectif. Au contraire, la sécheresse accusée de 1983 suscite l'abondance des espèces aquatiques xérophiles dont principalement *K. albiseta*, *K. trifaria* et *S. spinipes*, et le pic culmine à 260 individus. En 1984, le niveau atteint est intermédiaire avec 150 Sciomyzides recensés, et il présente l'aspect communément trouvé à cette époque dans la roubine.

- Pics automnaux, en général moins prononcés que les précédents, se situent en septembre-début octobre. Son allure, normale en 1984, est en continuité avec celui de l'été. Par contre en 1983, il se réduit à une queue de population ayant supporté la forte sécheresse ainsi qu'aux espèces devant passer l'hiver sous forme adulte. Celui de 1982 est très exceptionnel par son ampleur et son décalage vers octobre-novembre. Nous expliquons ce phénomène simplement par une émergence plus tardive de la dernière génération de *T. ferruginea* qui, d'ordinaire se situe en septembre. Ce report résulte de la pluviosité presque ininterrompue constatée au cours de l'année, combinée aux températures clémentes de la région.

Dans ce genre de biotope en canal asséchable, nous pouvons déduire les conclusions suivantes:

a) Tout assèchement important du milieu conduit à un profil de population avec prédominance d'espèces "xérophiles".

b) Avec une forte pluviométrie en début d'année, c'est l'effectif de *K. albiseta* qui est diminuée. Si les pluies se situent au printemps, les conséquences sont différentes. Les larves de *K. albiseta*, qui ont atteint une grande taille, se réfugient sur les tiges des plantes aquatiques et échappent ainsi au transport intempestif du courant. Dans le cas des autres espèces, les situations sont différentes: *S. sphegea*, *P. verbekei* ... se trouvent au stade adulte et sont insensibles au facteur de dérive. Il en est de même pour *T. ferruginea* représentée sous forme de grosses larves L<sub>3</sub> qui passent également la plupart de leur temps sur les supports émergés.

#### Action parasitaire

Une partie de la population de Sciomyzides est décimée par les larves d'autres insectes parasites. Cette action parasitaire s'observe surtout au printemps et moins nettement le reste de l'année. Grâce à ce décalage temporel les espèces sont inégalement affectées. La première génération de larves de *S. sphegea*, issue des adultes hivernants, est particulièrement soumise à la prédation parasitaire de *Mesoleptus (Exolytus) ripicola* (Hyméno-

tère, Ichneumon). Pour cette espèce, les pupes récoltées en mai-début juin (larves nées en mars-avril) renferment une proportion importante d'individus parasités. Par exemple, en 10 minutes le 10.VI.1986, nous avons récolté 38 pupes dont 34 étaient parasitées. Cette forte proportion (89%) explique, pour une bonne part la faible représentativité de *S. sphegea* dans le biotope théoriquement favorable à son développement. Ce parasitisme printanier ne s'exerce pas sur *T. ferruginea* qui se trouve encore sous forme pupale hivernante et très peu sur *K. albiseta* dont les larves commencent à s'empuper. En octobre-novembre seules quelques larves de *T. ferruginea* ont été trouvées parasitées.

#### Relation Sciomyzides-Mollusques (fig. 4)

Sur la figure 4, nous indiquons, outre les périodes de consommation larvaire des 4 espèces de Sciomyzides numériquement importantes, trois états momentanés (avril, juillet, octobre) du spectre biologique des Planorbis, des Lymnées et des Ancyles qui entrent dans la chaîne alimentaire des larves. Toutefois, les Ancyles sont moins consommés à cause leur situation benthique fixée, contrairement aux larves qui mènent une vie essentiellement de surface, MANGUIN *et al.* (1986). Pour cette raison (Tableau 2), nous avons distingué un total A qui regroupe les individus des deux premiers genres les mieux consommés, et un total B qui associe l'ensemble des trois types de mollusques.

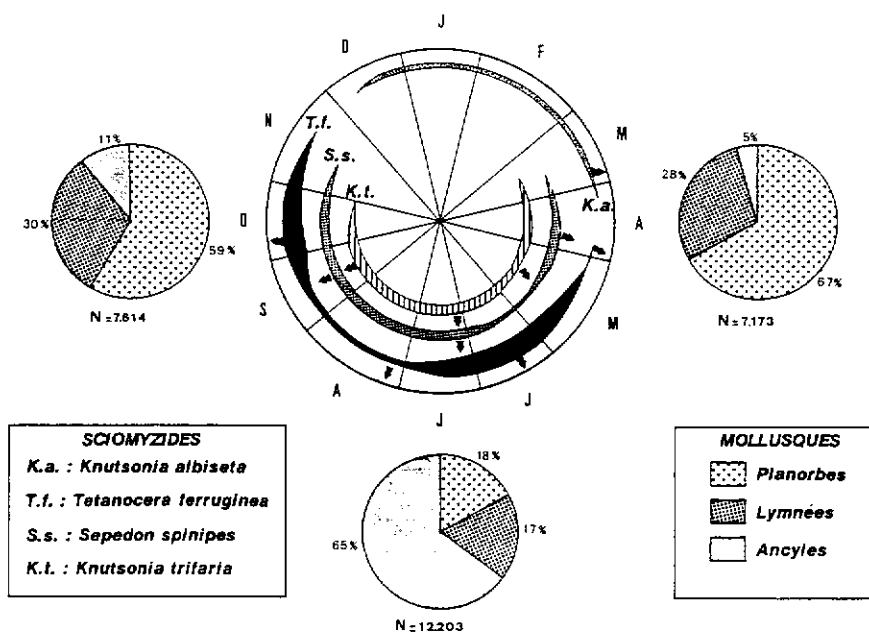


Fig. 4. Au centre: périodes de consommation des larves des 4 principales espèces de Sciomyzides dans la roubine. L'épaisseur des traits est proportionnelle à l'effectif potentiel de larves. Les flèches indiquent la sortie des imagos. A la périphérie: état numérique des mollusques en avril, juillet, octobre.

En mars, on note une diminution du nombre de mollusques partiellement due à la prédation des larves qui commencent à envahir le biotope. Par la suite, la population malacologique augmente nettement d'avril à juin. Les prélèvements révèlent un passage de 7173 à 15878 individus attaquables au mètre carré (Tableau 2, total B) qui résulte de la reproduction des 3 espèces de mollusques. Les formes juvéniles se rencontrent dès mars pour les Planorbis et les Lymnées, qui composent alors 95% de la population malacologique étudiée. Les mois suivants, leur effectif diminue progressivement à cause d'une moindre reproduction, de l'assèchement partiel du biotope et de l'action prédatrice des Sciomyzides. Pour ces mollusques (Tableau 2, total A), la chute numérique signalée en mars et retrouvée de juin à août est significativement différente de l'effectif des autres mois de l'année, (test MANN-WHITNEY,  $P < 0,01$ ). Pour les Ancyles, le temps de reproduction s'étend sans discontinuité de janvier à juillet, avec une augmentation spectaculaire de 2116 à 12379 individus au mètre carré le dernier mois (65% du peuplement). A ce moment, cette espèce participe pour une plus grande part au pool de proies. Les conditions qui lui sont favorables, présence d'eau claire et courante, sont réunies. Mais en été, la sécheresse du biotope décime sa population qui chute à 709 individus au mètre carré en septembre. Ainsi, le rythme d'apparition des jeunes et l'influence des facteurs climatiques entraînent une grande disproportion entre ces 3 mollusques. Cependant, d'une façon générale, outre de juin à août, *Planorbis contortus* constitue l'espèce dominante (avec 67% en avril et 59% en octobre). Au cours de cette évolution, la première génération de larves de Sciomyzides multivoltins apparaît (mars, avril), notamment les larves de *K. tritaria*, *S. spinipes* et *S. sphegea* qui trouvent alors une gamme de tailles de mollusques susceptibles d'être consommés (GECKLER, 1971; VALA et HAAB, 1984). Les adultes de *T. ferruginea*, qui émergent en avril des pupes hivernantes, pondent dans les dix jours et leurs larves s'ajoutent au pool de prédateurs, trois jours plus tard. Les mêmes conditions Sciomyzides-Mollusques se retrouvent en juin-juillet. Ensuite l'assèchement du milieu occasionne une forte mortalité chez les mollusques et seul un petit nombre d'espèces de Sciomyzides effectuent un prélèvement. En septembre-octobre, les mollusques représentent 6112-7614 proies au mètre carré et sont attaqués par les espèces qui vont donner leur génération diapausante sous forme adulte ou pupa. La consommation malacologique s'interrompt fin novembre-début décembre, sauf pour l'espèce univoltine *K. albiseta*,

DENSITE de MOLLUSQUES su m <sup>2</sup>	MOIS										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
PLANORBES	4683	4077	1745	4828	3932	3012	2158	2493	3897	4514	4935
LYMNEES	1082	1449	804	2013	1506	486	2102	1029	1506	2289	913
ANCYLES	176	254	222	331	2116	12379	7942	3586	709	811	416
TOTAL A	5765	5526	2549	6841	5438	3498	4260	3522	5403	6803	5748
TOTAL B	5942	5791	2708	7173	7554	15878	12203	7110	6112	7614	6164

Tableau 2. Chorologie type des Mollusques récoltés dans la roubine du Vallat-Blanc de janvier à novembre (1984). Résultats exprimés en densité au m<sup>2</sup>.

dont les larves exercent leur prédation en hiver et au printemps. Leurs adultes émergent en mai après une brève période pupale d'une vingtaine de jours.

Par conséquent, au cours de l'année l'impact des Sciomyzides sur la population de proies n'est pas équivalent. En tenant compte de l'amplitude des pics des imagos, des facteurs climatiques favorables et du développement larvaire des espèces, l'impact de prédation serait plus important au printemps avec la conjonction rapide de deux générations. Par contre, en août-septembre avec le tarissement de la roubine et la persistance des espèces à reproduction tardive, la prédation est fortement diminuée.

#### Remerciements

Nous remercions Dr J. F. AUBERT (Laboratoire d'évolution des êtres organisés, Paris) pour la détermination des Hyménoptères, Ichneumonides.

#### Bibliographie

- BAGNOULS, F. et GAUSSEN, H., 1953. - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, 88: 193-239.
- BERG, C. O. et KNUTSON, L. V., 1978. - Biology and systematics of the *Sciomyzidae*. *Annu. Rev. Entomol.* 23: 239-258.
- BIGOT, L. et BODOT, P., 1972-73. - Contribution à l'étude biocoenotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie Milieu*, 23 (2): 229-249.
- BLONDEL, J., 1979. - Biogéographie et écologie. Masson ed. Paris 173 pp.
- DAGET, J., 1979. - Les modèles mathématiques en écologie. 2ème ed. 1979 Masson Paris 172 pp.
- GECKLER, R. P., 1971. - Laboratory studies of predation of snails by larvae of the marsh fly, *Sepedon tenuicornis*. *Can. Ent.* 103: 638-649.
- MANGUIN, S., VALA, J. C. et REIDENBACH, J. M., 1986. - Prédation de mollusques dulçaquicoles par les larves malacophages de *Tetanocera ferruginea* FALLÉN, 1820. *Can. J. Zool.* :2832-2836.
- PETITALOT, J. B., 1910. - Notre Dame de Rochefort-du-Gard, depuis Charlemagne jusqu'à nos jours. Librairie catholique Emmanuel VITTE. Lyon, 260 pp.
- SCHWARTZ, D., 1969. - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3ème édition 1969. Flammarion Médecine, Sciences, 318 pp.
- SHANNON, C. E. et WEAVER, W., 1948. - The mathematical theory of communication. *Urbana Univ. press.*, Illinois, 117-127.
- VALA, J. C., 1984. - Phenology of Diptera Sciomyzidae in a mediterranean forestry biotop. *Entomologica Basiliensis*, 9: 432-440.
- VALA, J.C., 1986. - Description des stades larvaires et données sur la biologie de *Trypetoptera punctulata* (Diptera: Sciomyzidae). *Anns Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 22(1): 67-77.
- VALA, J. C. et HAAB, C., 1984. - Etude expérimentale du développement larvaire de *Tetanocera ferruginea* FALLÉN, 1820. Influences de la température et de la photopériode, diapause pupale, biomasse alimentaire. (Diptera: Sciomyzidae). *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.* 120: 165-178.

## Contribution à la connaissance de la musculature thoracique des Plécoptères

par Jules BARLET<sup>o</sup>

#### Résumé

La musculature thoracique de l'imago de *Pteronarcys dorsata* ne diffère pas essentiellement de celle des autres Plécoptères adultes sauf qu'elle a conservé dans ses muscles ventraux un important caractère larvaire de certains de ces derniers. Les muscles stigmatiques des Perlides et des Ptéronarcides sont différents. La présence de muscles extrinsèques de quelques branchies est signalée. Par leur squelette mésothoracique, les Ptéronarcides sont un peu plus évolués que les Perlides, mais ils le sont un peu moins par leur squelette prothoracique et par plusieurs caractères de leur musculature. Tous les éléments de celle-ci ont été retrouvés dans différents ordres d'Aptérygotes et de Ptérygotes.

#### Introduction

La musculature thoracique des Plécoptères n'a été étudiée que par un petit nombre d'auteurs. Le travail de MAKI (1938, fig. 14) sur *Neoperla* et celui de WITTIG (1955) sur *Perla abdominalis* sont les seuls complets. Celui de WU (1923) sur *Nemoura* l'est moins. Une analyse partielle de celle de *Perla marginata* est due à GRANDI (1948) et de celle de *Nemoura cinerea*, à BRODSKY (1979). ZWICK (1973, fig. 15) a figuré la musculature des pro- et mésothorax d'une nymphe âgée d'*Eusthenia* en utilisant la numérotation de WITTIG; il consacre une bonne quinzaine de pages à une comparaison très serrée entre les musculatures de différentes espèces de Plécoptères, d'après les données de la littérature et d'après ses propres observations, sur des nymphes principalement et dont il ne donne que des figures partielles. Il n'établit aucune comparaison avec les autres ordres d'Insectes. En 1980 (p.49) il écrit que la musculature des Plécoptères est d'une grande uniformité, se compare facilement à celle d'autres ordres de Ptérygotes, ne semble pas primitive et ne donne aucun éclaircissement sur la parenté avec d'autres ordres. Auparavant, MATSUDA (1970, p. 131) avait remarqué qu'en dépit des nombreux caractères primitifs de la structure externe du thorax de *Pteronarcys* (nymphe) sa musculature ne montre aucun caractère primitif notable. Malgré cette remarque, il m'a paru cependant intéressant

Manuscrit accepté le 24 septembre 1986.

<sup>o</sup> Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animales, Quai Van Beneden 22, 4020 Liège.