

REGIME ALIMENTAIRE DES LARVES DE DEUX GENRES D'EPHEMEROPTERES :

RAPTOBAETOPUS MÜLLER-LIEBENAU, 1978 ET *PROSOPISTOMA* LATREILLE, 1833

Josette Fontaine

Département de Biologie animale et Zoologie,
Université Lyon I, 43, Bd du 11 Novembre 1918
69621 - Villeurbanne, France

RESUME

L'étude des larves des Ephéméroptères montre que, parmi une majorité d'espèces herbivores détritivores, certains genres sont carnivores et possèdent des mandibules sans région molaire ou avec une région molaire hérissée de pointes ou d'épines. Dans le Rhône, grand fleuve du Sud-Est de la France, deux espèces de ce type furent trouvées : *Raptobaetopus tenellus* (Albarda) qui mange larves de Chironomidae et oligochètes; et *Prosopistoma foliaceum* Fourcroy qui semble ingérer détritits et algues, tandis que parmi les espèces malgaches du genre, une est carnivore et deux autres détritivores herbivores. L'examen des pièces buccales ne suffit pas pour déduire le régime des larves des Ephéméroptères.

INTRODUCTION

Raptobaetopus et *Prosopistoma* sont deux genres d'Ephéméroptères rencontrés dans le Rhône. Ce grand fleuve français possède une riche faune d'eau courante, et même très courante (Lafon 1953, Perrin et Roux 1978) qui comprend de nombreuses espèces d'Ephéméroptères. Parmi celles-ci, beaucoup sont constantes et se retrouvent d'année en année en fonction de leur cycle biologique. L'espèce dominante est *Heptagenia sulphurea* (Müller) suivie, en nombre moindre, par *Baetis fuscatus*.

A côté de ces espèces constantes, figurent deux espèces accidentelles : *Raptobaetopus tenellus* (Albarda) et *Prosopistoma foliaceum* Fourcroy. La première de ces espèces est rare puisque, malgré des prélèvements réguliers, seules 7 larves ont été capturées

le 26/10/77 dans un substrat artificiel du type décrit par Roux *et al* (1976), déposé dans le fleuve à une quinzaine de kilomètres en amont de Lyon. Aucune nouvelle larve n'a été récoltée depuis. La rareté des captures de larves de *Raptobaetopus tenellus* n'est pas propre au Rhône, mais semble être la règle pour cette espèce (Sowa 1975, Soldan 1978)*. Des larves de *Prosopistoma foliaceum* ont été capturées dans la faune littorale du Rhône à Lyon: 20 larves en 1951 (Lafon 1952) et près de 400 larves en 1953 (Fontaine 1955). Aucune larve n'a été retrouvée depuis, mais le piégeage lumineux de nuit a permis la capture de 24 imagos mâles en 1958. Aucun adulte n'a été récolté depuis malgré des piégeages réguliers.

A l'originalité que montrent ces deux espèces par leur présence discontinue dans le temps, s'ajoutent leurs habitudes nutritionnelles.

En effet, la majorité des larves des Ephéméroptères se nourrissent de détritiques ou d'algues, en râclant souvent les pierres sur lesquelles elles se déplacent (Bengtsson 1924, Trama 1958, Katchalova 1960, Brown 1960, 1961). D'autres larves, en nombre bien moindre présentent un comportement prédateur (Edmunds 1957, 1960; Müller-Liebenau 1978).

Alors que les larves de *Raptobaetopus* se rangent dans la catégorie des prédateurs, celles de *Prosopistoma* sont soit détritico-herbivores, soit carnivores selon les espèces considérées.

REGIME ALIMENTAIRE DE *RAPTOBAETOPUS* MÜLLER-LIEBENAU

Müller-Liebenau, dans son important travail de 1978, crée le genre *Raptobaetopus* pour une espèce de Malaisie et fait état du régime carnivore des larves de *Raptobaetopus tenellus*: quatre larves de Chironomides sont trouvées dans le contenu stomacal d'une des larves examinées. Lestage (1919) avait pressenti ces habitudes nutritionnelles en se fondant sur l'aspect particulier de la zone molaire de la mandibule, profondément transformée par la présence de fortes denticulations.

L'examen du contenu stomacal de deux des larves capturées dans le Rhône nous permet de confirmer ce régime:

- chez une larve de 4.3 mm de longueur (cerques non compris) sont dénombrées trois larves de Chironomides (1 Orthocladiinae et

* Une étude morphologique et écologique de cette espèce est actuellement en cours : J. Fontaine et J.F. Perrin "Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. XIII. *Raptobaetopus tenellus* (Albarda), nouvelle espèce pour la faune française (Ephemeroptera : Baetidae ?)."

et 2 Tanytarsiens) (Planche I, 4).

- chez l'autre larve de 5 mm de longueur, sont trouvées six de Chironomidae (5 Orthocladiinae et 1 Tanytarsien) et de nombreuses soies d'Oligochètes Naïdidae, trop nombreuses et groupées pour ne pas admettre l'ingestion d'un ou plusieurs de ces Vers (Planche I, 1, 2, 3).

Il est intéressant de noter que, pour certaines proies nouvellement ingérées et par suite peu altérées par la digestion, celles-ci se retrouvent à peu près intactes dans le contenu stomacal (Planche I, 1, 3, 4). Il n'est donc pas interdit de penser que malgré la transformation profonde du lobe molaire en une sorte de deuxième lobe incisif, les larves de *Raptobaetopus* ne se servent pas de leurs pièces buccales pour "couper" ou "broyer" leurs proies, mais qu'elles avalent des animaux entiers. Les pièces buccales pourraient alors servir à la préhension et à la rétention des proies.

REGIME ALIMENTAIRE DE *PROSOPISTOMA* LATREILLE

Le Rhône possède l'espèce *Prosopistoma foliaceum*. Cette espèce fut d'abord considérée comme carnivore par Trägårdh (1911), cet auteur revenant ensuite sur ses premières observations en 1924 (in Bengtsson 1924).

Au moment des captures nombreuses de larves, j'ai examiné uniquement le contenu stomacal de trois larves sans y rencontrer autre chose que des débris variés, minéraux et végétaux, en très petite quantité. Ceci ne me permet donc pas de conclure de façon formelle à l'absence de comportement prédateur chez ces larves, car le nombre d'exemplaires examinés est insuffisant. En effet, à l'époque, tel n'était pas mon problème car je cherchais à obtenir l'imago mâle encore inconnu alors et il n'était pas question de sacrifier de nombreuses larves nouvellement récoltées : toutes les larves capturées étaient placées en élevage.

Par contre, l'examen des contenus stomacaux des larves de *Prosopistoma* malgaches récoltées par la mission Starmühlner, les missions du Muséum de Paris ou H. Bertrand apportent beaucoup de renseignements sur le comportement alimentaire du genre *Prosopistoma*. Parmi les cinq espèces recensées à Madagascar,* une est prédatrice,

* Une étude systématique du matériel récolté est actuellement terminée et sera sous presse prochainement; J. Fontaine "Les espèces malgaches du genre *Prosopistoma* Latreille (Ephemeroptera: Prosopistomatidae).

deux sont herbivores détritivores et deux autres, récoltées en un seul exemplaire, possédaient un tube digestif vide.

La larve de l'espèce carnivore photographiée Planche II (1), d'une longueur de 7.5 mm (sans les cerques) venait d'ingérer une larve entière de *Baetis*, absolument intacte de 2 mm de long (cerques non compris) !! On peut voir, à travers la carapace du Prosopistome, les yeux de la larve de *Baetis* (flèche). La paroi distendue et transparente de l'estomac laisse apparaître nettement le Baetidae, lorsque tête et carapace du Prosopistome sont enlevées (Planche II, 2). Outre cette grosse larve de *Baetis*, le contenu stomacal de ce Prosopistome renfermait:

- une tête et les pièces buccales d'une autre larve de *Baetis*, d'espèce différente;
- toutes les pièces buccales et les pattes d'une larve de Tricorythidae (Pl. II, 5, 7, 8, 9). En examinant la taille des pièces buccales et en comparant celle-ci avec les dimensions d'autres larves de la même espèce, on peut évaluer la taille du Tricorythidae ingéré aux environs de 1.65 mm;
- une tête et les soies postérieures d'une larve de Chironomidae;
- une branchie de Leptophlebiidae.

L'examen du contenu stomacal d'autres larves de la même espèce donne les résultats suivants:

Prosopistome de 6.6 mm:

- 2 larves de Plécoptères (Pl. II, 3);
- 1 larve d'Ephéméroptère (Baetidae ?);
- les pièces buccales d'une larve de *Baetis* (Pl. II, 4).

Prosopistome de 4.3 mm:

- 1 larvule d'Ephéméroptère (Baetidae ?);
- 1 larve de Chironomidae (Pl. II, 6);
- 1 larve de *Baetis*.

Prosopistome de 4.2 mm:

- segments abdominaux, cerques et pattes d'une larve de *Baetis*;

Planche I

1. Larve de Chironomide ingérée par une larve de *Raptobaetopus tenellus* de 5 mm long (x 120)
2. Soies d'Oligochète Naïdidae de la même larve (x 300).
3. Larve de Chironomide de la même larve (x 120).
4. Larves de Chironomides trouvées dans le contenu stomacal d'un autre *Raptobaetopus* de 4.3 mm (x 45).

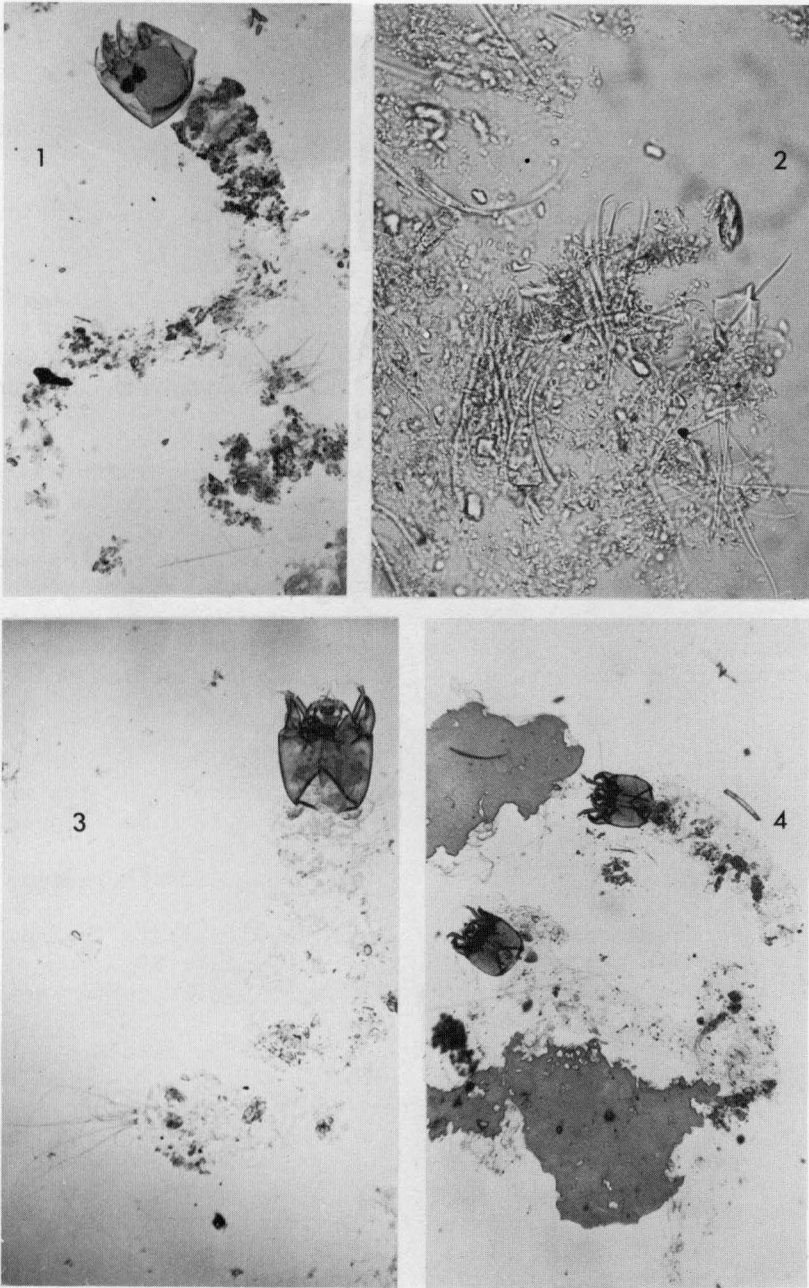


Planche I

- tête et soies postérieures d'une larve de Chironomidae.

Comme pour *Raptobaetopus*, on constate que les proies nouvellement ingérées par les larves de *Prosopistoma* prédatrices sont absorbées entières, sans être cisailées ou broyées. Il est intéressant de noter, chez cette espèce, l'éventail très large des proies : larves de Diptères Chironomidae, de Plécoptères, d'Ephéméroptères (Baetidae, Tricorythidae, ...).

L'examen du contenu stomacal des deux espèces de *Prosopistoma* malgaches détritivores herbivores montre :

- pour une espèce, du sable et de nombreuses Diatomées ovalaires (Planche II, 11),
- pour l'autre espèce, les mêmes Diatomées mêlées à du sable, à des fragments d'autres Diatomées plus allongées et à des débris d'algues (Planche II, 10).

L'examen du contenu stomacal des larves des diverses espèces de *Prosopistoma* malgaches est très intéressant car toutes ces larves sont morphologiquement très voisines les unes des autres, spécialement par leurs pièces buccales : par exemple, les mandibules de toutes les espèces ne possèdent qu'un lobe incisif et pas de lobe molaire. L'examen du matériel malgache confirme donc parfaitement la remarque de Peters (1967) de la page 210 de son travail : "Only by careful dissection and use of high power dissecting and compound

Planche II

1. Larve de *Prosopistoma* malgache carnivore, de 7.5 mm; la flèche indique les yeux d'une larve de *Baetis* nouvellement ingérée.
2. Même larve qu'en 1; tête et carapace mésothoracique sont enlevées.
3. Partie antérieure d'une larve de Plécoptère ingérée par un *Prosopistome* carnivore de 6.6 mm. (x 85).
4. Pièces buccales d'une larve de *Baetis* capturée par le même individu que 3 (x 200).
5. Mandibule d'une larve de Tricorythidae mangée par la larve 1 (x 90).
6. Tête d'une larve de Diptère Chironomidae absorbée par un *Prosopistome* carnivore de 4.3 mm (x 75).
7. Maxille de Tricorythidae ingérée par 1 (x 85).
8. L'autre mandibule de Tricorythidae de 1 (x 90).
9. Partie du labium et pattes du même Tricorythidae (x 70).
10. Fragment du contenu stomacal d'une larve d'une espèce malgache de *Prosopistoma* détritivore herbivore (x 600).
11. Contenu du tube digestif de l'autre espèce détritivore herbivore (x 825).

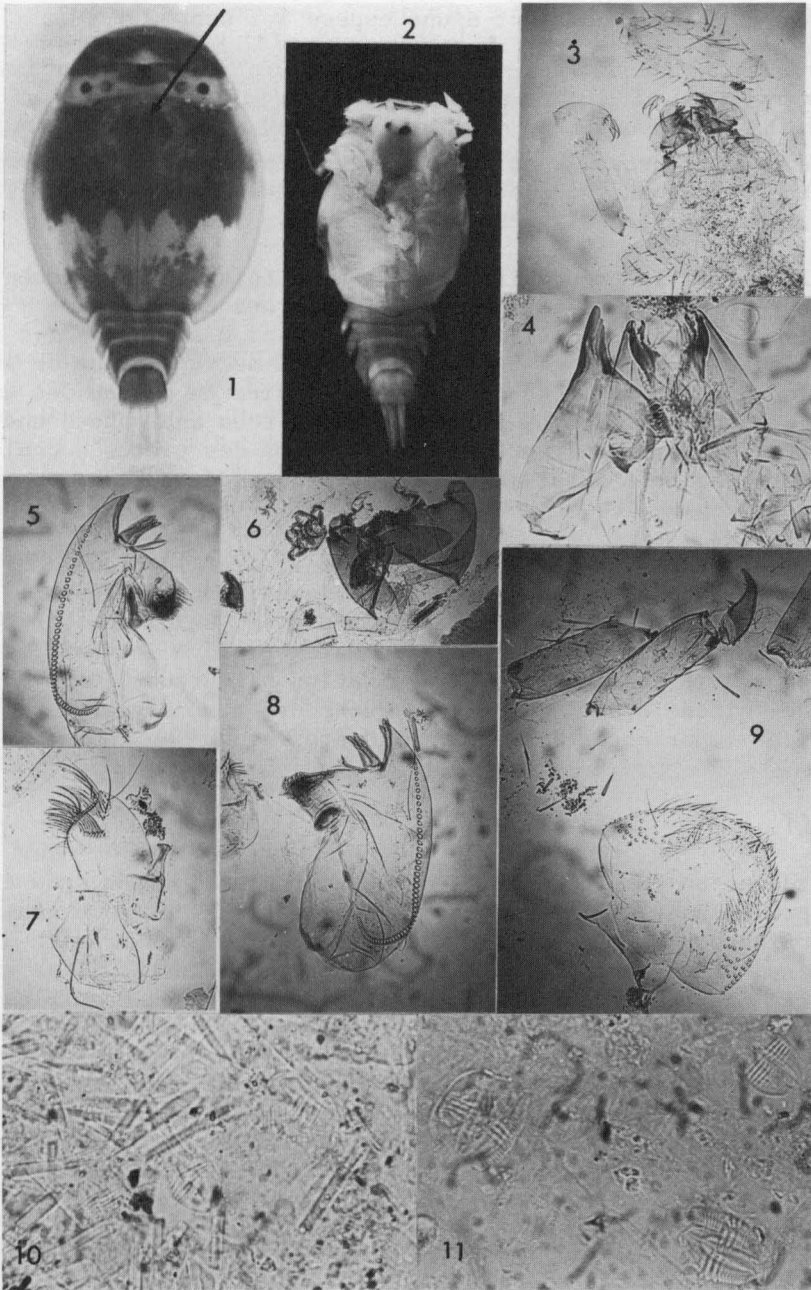


Planche II

microscopes can most species of *Prosopistoma* be identified in the nymphs". Malgré ces analogies morphologiques, le régime alimentaire varie considérablement d'une espèce à l'autre.

CONCLUSION

Le présent travail confirme le régime prédateur de *Raptobaetopus* Müller-Liebenau, en ajoutant à ses proies déjà décrites (larves de Chironomides) les Oligochètes Naïdidae.

Il apporte la preuve irréfutable à la fois du comportement prédateur de certaines espèces de *Prosopistoma* et du régime détritivore herbivore d'autres espèces. Ceci est intéressant car il ne s'agit plus d'un genre carnivore mais de variations de la nutrition à l'intérieur du genre, c'est-à-dire au niveau des espèces, malgré une conformation des pièces buccales très analogue d'une espèce à l'autre. Il est donc certain que la forme des pièces buccales d'une larve ne peut absolument plus être considérée comme un indice sûr de son régime.

Il est nécessaire également de reconsidérer la place des Ephéméroptères dans un écosystème aquatique ; consommateurs primaires ou secondaires? Les Ephéméroptères, selon les genres, étaient placés dans l'une ou l'autre catégorie. A l'avenir, il sera nécessaire de faire une détermination rigoureuse jusqu'à l'espèce puisque c'est à ce niveau que peuvent se situer les variations importantes du régime alimentaire.

ABSTRACT

Studies on the food-habits of Ephemeroptera nymphs show that among predominantly herbivorous or scavenger larvae, some genera are carnivorous, with mandibles without a molar area or with a molar area bearing strong spines or denticles. In the large river Rhône, in Southeastern France, two species with such mandibles are found : *Raptobaetopus tenellus* (Albarda) which eats Chironomid larvae and Oligochaeta; and *Prosopistoma foliaceum* Fourcroy which seems to eat detritus and algae. Among the species of *Prosopistoma* from Madagascar, one is carnivorous and two others are scavengers. Carnivorous habits cannot be inferred only from the observation of the mouthparts.

ZUSSAMENFASSUNG

Untersuchungen der Freßgewohnheiten von Ephemeropterennymphen zeigen, daß unter vorwiegend pflanzen- und detritusfressenden Larven einige Gattungen auch fleischfressend sind. Diese haben Kinnladen

ohne Molargebiet oder mit einem Molargebiet, das mit Zähnchen oder Stacheln bedeckt ist. In der Rhône, einen großen Fluß Süd-Ostfrankreichs, wurden zwei Arten mit solchen Kinnladen gefunden: *Raptobaetus tenellus* (Albarda), der Chironomidenlarven und Oligochaeten frißt, und *Prosopistoma foliaceum* die anscheinend von Detritus und Algen lebt. Dagegen gibt es unter den Arten der *Prosopistoma* Gattung eine, die fleischfressend und zwei andere, die detritusfressend sind. Die Gewohnheiten der Fleischfresser können aber nicht nur von Untersuchungen der Mundteile abgeleitet werden.

TRAVAUX CITES

- Bengtsson, S. 1924. La nutrition des larves de Ephémères. *Ann. Biol. Lacust.* 13: 215-217.
- Brown, D.S. 1960. The ingestion and digestion of algae by *Chloëon dipterum* L. (Ephemeroptera). *Hydrobiologia* 16: 81-96.
- Brown, D.S. 1961. The food of the larvae of *Chloëon dipterum* L. and *Baetis rhodani* (Pictet) (Insecta, Ephemeroptera). *J. Anim. Ecol.* 30: 55-75).
- Edmunds, G.F., Jr. 1957. The predaceous mayfly nymphs of North America. *Proc. Utah. Acad. Sci. Arts Lett.* 34: 23-24.
- Edmunds, G.F., Jr. 1960. The food habits of the nymphs of the mayfly *Siphonurus occidentalis*. *Proc. Utah Acad. Sci. Arts Lett.* 37: 73-74.
- Fontaine, J. 1955. Les formes ailées de *Prosopistoma foliaceum* Fourcroy (Ephéméroptère). *Bull. Soc. Linn. Lyon* 24: 60-65.
- Katchalova, O. 1960. (en russe) *Latv. PSR Zinat. Akad. Vestis* 6: 147-152.
- Lafon, J. 1952. Note sur *Prosopistoma foliaceum* Fourc. (Ephéméroptère). *Bull. Soc. Zool. Fr.* 77: 425-436.
- Lafon, J. 1953. Recherches sur la faune aquatique littorale du Rhône à Lyon. *Bull. Soc. Linn. Lyon* 22(2): 36-46.
- Lestage, J.A. 1919. Contribution à l'étude des larves des Ephémères paléarctiques (série 2). *Ann. Biol. Lacust.* 9: 79-182.
- Müller-Liebenau, I. 1978. *Raptobaetopus*, eine neue carnivore Ephemeropteren - Gattung aus Malaysia (Insecta, Ephemeroptera : Baetidae). *Arch. Hydrobiol.* 82: 465-481
- Perrin, J.F., et A.L. Roux. 1978. Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. 6. La macrofaune benthique du fleuve. *Int. Ver. theor. angew. Limnol. Verh.* 20: 1494-1502.
- Peters, W.L. 1967. New species of *Prosopistoma* from the Oriental region (Prosopistomatidae ; Ephemeroptera). *Tijdschr. Entomol.* 110: 207-222.
- Roux, A.L., H. Tachet, et M. Neyron. 1976. Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. III. Une technique simple et peu onéreuse pour l'étude des macroinvertébrés

- benthiques des grands fleuves. *Bull. Ecol.* 7: 493-496.
- Soldán, T. 1978. Mayflies (Ephemeroptera) new to the fauna of Czechoslovakia found in 1972-1977. *Acta entomol. bohemoslov.* 75: 319-329.
- Sowa, R. 1975. Ecology and biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of the Carpathians. 1. Distribution and quantitative analysis. *Acta Hydrobiol.* 17: 223-297.
- Trägårdh, I. 1911. Om *Prosopistoma foliaceum* Fourc. en för Sverige ny Ephemerid. *Entomol. Tidskr.* 32: 91-104.
- Trama, F.B. 1958. The transformation of energy by an aquatic herbivore *Stenonema pulchellum* (Ephemeroptera). *Diss. Abstr.* 18: 2275.