

NOUVELLES DONNEES SUR L'ÉCOLOGIE DE
RHAPTOBAETOPUS TENELLUS (ALBARDA), UN BAETIDAE PRESENT
EN GRAND NOMBRE DANS LE BASSIN DE LA LOIRE (FRANCE)

J.-Y. Lecureuil¹, J. Fontaine² et M. Chovet¹

¹S.R.A.G. Centre 131 rue du Faubourg Bannier 45042
Orléans cedex, France

²Département de Biologie animale et écologie L.A.C.N.R.S. N°
367, 45 boulevard du 11 novembre 69622 Villeurbanne cedex,
France

Resumé. Contrairement aux captures antérieures qui ne re-
celaient que de rares exemplaires, des larves de Raptobaetopus
tenellus /Albarda/ /Ephéméroptères, Baetidae/ ont été récoltées
en grand nombre dans la Loire moyenne et inférieure, ainsi que
dans le bas cours des deux principaux affluents de la rive gau-
che: le Cher et la Vienne. Cette espèce semble inféodée au
cours moyen et inférieur des rivières: dans la Loire, par exem-
ple, son abondance croît de l'amont vers l'aval, où l'espèce
subsiste dans la zone influencée par les marées. Les larves sont
présentes dans les zones graveleuses mais elles sont particuli-
èrement abondantes dans la zone lotique constituée par les amon-
cellements de blocs des digues. En période estivale, l'espèce
est associée à Baetis fuscatus, Caenis et Heptagenia. L'examen
des larves capturées a permis de définir quatre classes de
taille. L'échantillonnage de la macrofaune benthique effectué
dans la zone aval de la Loire moyenne, de mai à septembre 1982,
a montré que: - la classe la plus jeune est présente en juin et
juillet; - le dernier stade larvaire est présent pendant toute
la période étudiée: la période d'envol s'étend donc, au moins de
mai à septembre; - c'est en été que les larves sont les plus
abondantes.

Repartition, substrats, cycle biologique

Raptobaetopus tenellus est une espèce d'Ephéméroptères
connue depuis fort longtemps puisqu'elle fut décrite par Al-
barda en 1878. Elle possède une aire de répartition très vaste,
en Europe, puisqu'elle s'étend de l'Oural à la France. Malgré

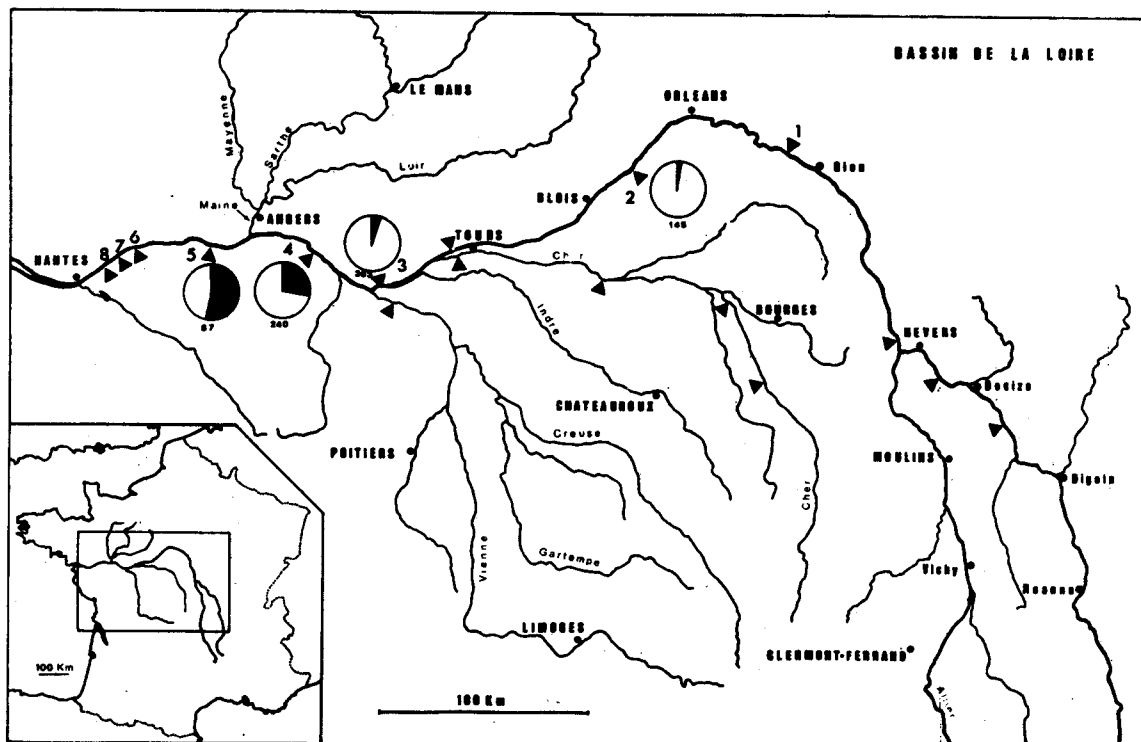


Fig. 1: Raptobaetopus tenellus /Albarda/ dans le bassin de la Loire. ► Station où R.t. est présent /au moins au cours d'un sondage/. ⊙ Pourcentage de larves de R.t. /secteur sombre/ par rapport au nombre total de larves d'Epheméroptères /indiqué sous le cercle/ capturés parmi la faune des blocs, entre le 1er et le 16 juillet 1982 /seuls les pourcentages supérieurs à 1 % sont indiqués sauf pour les stations 6 et 7 où le nombre insuffisant d'Epheméroptères récoltés ne permet pas de déduire un pourcentage correct/.

cela, le total des captures de cette espèce (larves et adultes) ne représente que quelques rares dizaines d'individus.

La prospection régulière de la Loire et de certains de ses affluents a montré qu'ils recelaient une très grande quantité de larves de Raptobaetopus tenellus. Ceci nous permet donc d'apporter quelques compléments à la connaissance de cet Epheméroptère quant à son développement et à ses exigences écologiques.

MILIEU, MATERIEL ET METHODE

La Loire est un fleuve qui se caractérise par son régime hydraulique "torrentiel" et ses fonds mobiles. Les caractéristiques mésologiques ainsi que le matériel et les méthodes utilisés pour la capture et l'inventaire des macroinvertébrés benthiques ont été décrits par ailleurs (Chovet, Fontaine et Lecureuil, 1984).

La capture ou le tri des larves ont été effectués par l'intermédiaire de filets ou de tamis possédant tous un vide de maille de 0,4 mm. Ainsi, les larvules d'une taille inférieure à 2 mm (cerques non compris) n'ont pas pu être retenues

Tableau 1. Limites de longueur des fourreaux alaires des larves de R. tenellus regroupant les individus en 4 classes de taille /la longueur correspondante des larves est donnée à titre d'information/.

Numéros des classes	1	2	3	4
Longueur des fourreaux alaires /en mm./	0,05-0,14	0,18-0,28	0,32-0,46	0,64-0,92
Longueur correspondante totale des larves /en mm./ /cerques non compris/	1,75-2,8	2,4 -3,6	2,9 -4,5	3,7 -5,5

de façon systématique, ce qui interdira d'établir de façon précise le cycle biologique de cette espèce dans le bassin de la Loire. Néanmoins, nous avons essayé d'apporter quelques éléments sur le développement de R. tenellus. La longueur totale des larves (cerques non compris) ne nous paraissant pas une mesure très précise pour établir le stade de développement des larves (individus "contractés" ou, au contraire "étalés"), nous avons préféré mesurer sur chacune la longueur des fourreaux alaires, de la bordure centrale postérieure du mésothorax à l'extrémité des fourreaux. Les mesures effectuées ont pu être regroupées en 4 classes de taille, données dans le Tableau 1.

REPARTITION LONGITUDINALE

Pour pouvoir apprécier la répartition de R. tenellus le long de la Loire, nous avons choisi l'étude des blocs: ils sont présents sur tout le cours du fleuve et ils représentent un support favorable pour les larves, sorte de réserve biologique en raison de l'instabilité des sédiments plus petits et des microhabitats qu'ils procurent à la faune.

La Figure 1 résume les résultats obtenus à partir des prélèvements effectués sur les 8 stations de la Loire au cours de la première quinzaine de juillet 1982. L'abondance relative de R. tenellus augmente régulièrement de l'amont vers l'aval, au cours de la période estivale: de moins de 5 % dans la Loire moyenne, cette espèce représente plus de 25 % des Ephéméroptères capturés sur les blocs en basse Loire. L'examen de la faune colonisant des substrats artificiels confirment ces résultats.

L'espèce est rare à la station 1. Néanmoins, cette zone ne semble pas représenter la limite amont de R. tenellus que l'on retrouve encore à l'amont de la confluence de l'Allier.

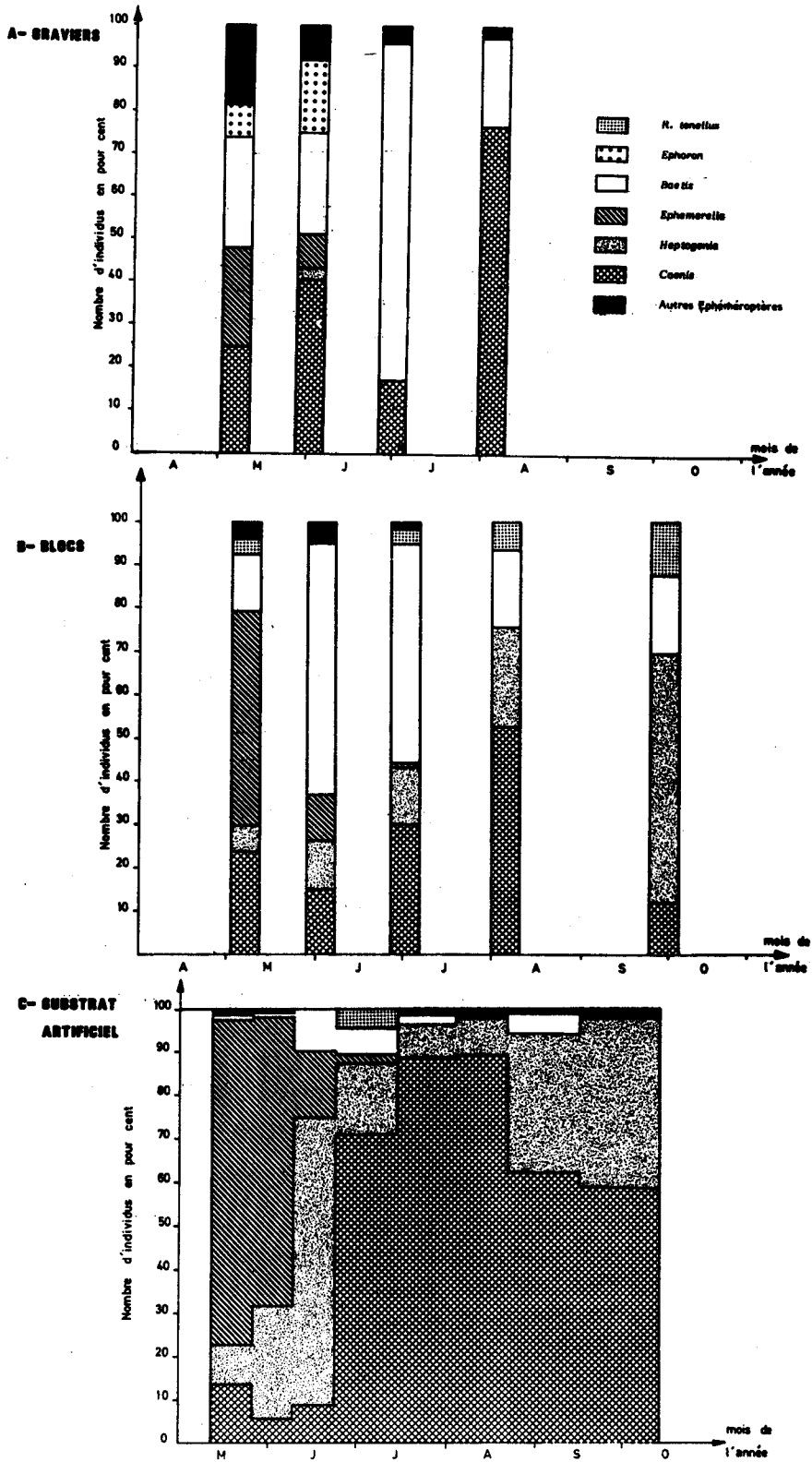


Fig. 2: Evolution saisonniere des principaux Ephemeropteres, dans la Loire, au niveau de la station 3 /Fig, 1/, dans trois types de milieux.

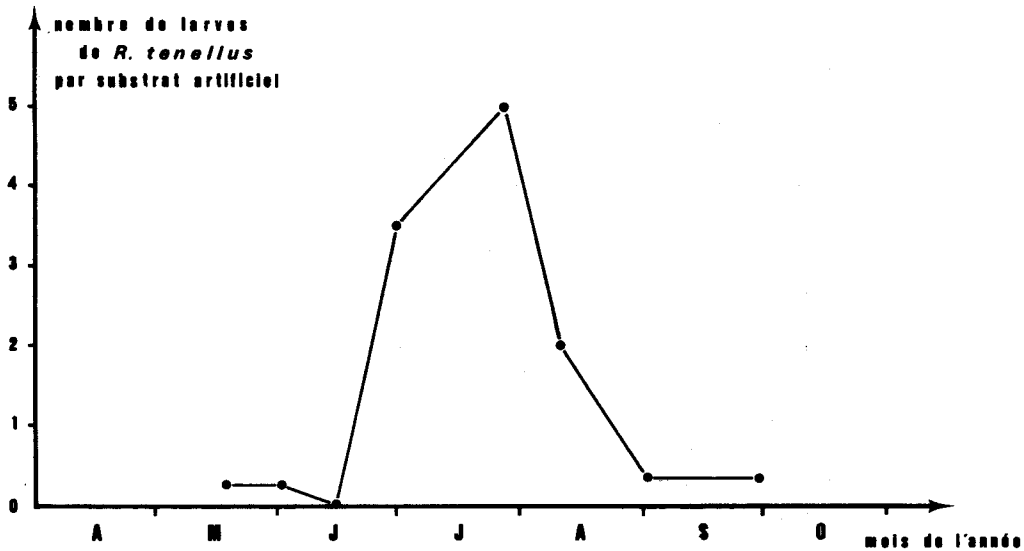


Fig. 3: Nombre de larves de *Raptobaetopus tenellus* présentes dans les substrats artificiels déposés à la station 3, au cours des 8 campagnes de 1982 / 4 substrats sont examinés chaque fois sauf début et fin septembre où 3 seulement ont été retrouvés.

MICRO-REPARTITION DES LARVES

La prospection des différents substrats (graviers et blocs) au niveau des stations 2 et 3, aussi bien en zone lotique que lénitique, a permis de cerner l'habitat de larves. Celles-ci se répartissent plutôt dans les blocs que dans les bancs de graviers et dans les zones où le courant est atténué par la configuration des fonds et des rives (zones à eau morte de Decamps 1971): arrière des obstacles, enrochement des digues et des épis bordés par le courant. Les larves sont absentes des zones à trop fort courant.

L'utilisation de substrats artificiels dans l'étude écologique de la station 3, au cours de l'année 1982, montrerait que *R. tenellus* est une espèce de fond: en moyenne, 2, 3 larves sont récoltées par substrat posé sur le fond (total 16 substrats) tandis que cette moyenne n'est que de 0,6 larve par substrat suspendu en pleine eau (14 substrats examinés). Ceci semble cohérent avec le régime carnivore de *Raptobaetopus tenellus* (Fontaine 1980) qui se nourrit de larves de Chironomides et d'Oligochètes, habitants des fonds.

La faune de la Loire renferme 4 genres principaux d'Ephéméroptères: *Ephemerella* dont les espèces sont printanières (Chovet, Fontaine et Lecureuil 1984), *Baetis* (représenté surtout par l'espèce *B. fuscatus*), *Caenis* dont l'étude des espèces est en cours) et *Heptagenia* (*H. sulphurea* et quelques *H. flava*). La Figure 2 montre clairement que *Raptobaetopus tenellus* a une abondance relative bien plus grande parmi la faune des blocs où elle devient la quatrième espèce par ordre de-



Fig. 4: Distribution des larves en classes de taille /selon tableau 1/. Résultats totaux obtenus dans la station 3, en 1982.

croissant d'importance, au moment de l'étiage, c'est-à-dire en été. L'étude de la faune colonisant les substrats artificiels, au niveau de la station 3 qui est la plus riche des zones prospectées, montre également une augmentation de la quantité de larves de R. tenellus du début juillet à mi-août (Fig. 3)

NOTIONS SUR LE CYCLE BIOLOGIQUE DE L'ESPECE

En raison de l'absence de jeunes larvules, non capturées par les méthodes de prélèvement utilisées, et de la période assez courte du suivi régulier des populations, il n'a pas été possible d'établir avec précision le cycle biologique de R. tenellus.

Les résultats obtenus en 1982 à la station 3 (Fig. 4) permettent de constater:

- la présence dans tous les prélèvements de larves de classe 4 à fourreaux alairés sombres, donc prêtes à libérer le subimago: R. tenellus est donc présente, à l'état adulte, dans le bassin de la Loire, au moins du 7 mai au 30 septembre.

- la dominance des larves de classe 4 (cf. Tableau 1) dans les prélèvements de mai et de la première quinzaine d'août.

- la présence de larves de classe 1 (les plus jeunes) en juin et juillet.

Ces résultats fragmentaires ne permettent pas de conclure. Ils demandent à être complétés.

Tableau 2. Comparaison des biotopes à *R. tenellus* dans les rivières d'Europe où l'espèce est signalée et où les caractéristiques du milieu ont été données.

	SAN /Pologne/ /SOWA,1975/	RHONE /France/ /FONTAINE et PERRIN, 1981/	LOIRE Basse Loire	LOIRE Cours supérieur /amont du confluent avec L'Allier	CHER Cours supérieur	CHER cours inférieur	Vienne
Altitude moyenne en m.	160-190	175	4-25	190	100	70	30
Largeur en m.	50-80	70-90	450	170	40	60	100
Profondeur moyenne /maxi/ en m.	0,8-1,5 /3,0/	0,5-0,8 /2,0/	0,8-1,5 /3,0/	0,4-1,2	0,3-1,0	0,4-1,0	0,7-1,5
Pente m/km	0,2-0,5	0,6	0,2	0,5	0,4	0,4	0,1
Vitesse du courant m/s	0,7-1,1 en moyenne	1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,3
Substrat typique	gravier- sable	galets- gravier	sable	gravier- sable	gravier- sable	gravier- sable	sable
Substrat accessoire	blocs- vase	blocs- sable	blocs	cailloux blocs	cailloux blocs	cailloux blocs	gravier
Débit moyen annuel /m ³ /s/ moyen aout /m ³ /s/			835 261	105 37	38 7	78 21	193 68
Principaux paramètres physico-chimiques:							
Température de l'eau-°C		3-24	max. 26	max. 25	max. 25	max. 25	max. 25
Oxygène dissous /% de saturation/		75 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %
pH		7,8-8,5	8,2 à 9,1	7,9 à 8,9	7,5-8,0	7,9-8,2	8,0-9,0
Conductivité électrique à 20° en umho/m/m ²		250 à 350	250 à 300	200 à 280	200 à 430	300 à 450	250 à 350
Dureté en mg Ca/l		50 à 100	40 à 50	35 à 40	25 à 70	50 à 80	45 à 60
Charge en matières organiques exprimée par:		très faible à faible					
Oxydabilité KMnO ₄ /mg O ₂ /l/			3,5 à 6,0	3,0 à 5,5	2,5 à 6,0	2,5 à 6,0	4,5 à 6,5
DBO ₅ /mg O ₂ /l/			3,0 à 7,0	3,0 à 7,0	1,5 à 5,0	1,5 à 7,0	1,5 à 4,0
Chlorophylle a /concentration max. à l'étiage/ ug/l			100	100	50	100	50

DISCUSSION

La grande quantité de larves de *Raptobaetopus tenellus* (Albarda) présentes dans la Loire montrent que cette espèce trouve là un milieu favorable à son développement. Toutes les captures antérieures se limitaient à un très petit nombre d'individus (1 ou 2 larves; au plus 7 dans le San-Pologne - et 7 dans le Rhône-France). Il est donc intéressant de comparer les caractéristiques des stations à *R. tenellus* lorsque celles-ci ont été précédemment publiées. Le Tableau 2 regroupe ces données.

L'examen du Tableau 2 montre que *R. tenellus* est une espèce de basse altitude (moins de 200 m), qui, dans la Loire, subsiste

même dans la zone proche de l'estuaire, influencée par le balancement des marées. La pente des cours d'eau est relativement faible (de l'ordre de 0,5 m/km) et la température de l'eau pendant l'été, peut atteindre, voire même dépasser 25°C. Les débits à l'étiage sont très variables d'une rivière à l'autre mais, en période de hautes eaux, tous les débits sont importants. Enfin les fonds typiques des cours d'eau à R. tenellus sont le gravier et le sable. R. tenellus, présent dans l'épipotamon, appartient au potamon comme l'attestent les caractéristiques des secteurs de cours d'eau où il habite, et particulièrement ceux du Bassin de la Loire où il abonde.

Qu'il s'agisse du San en Pologne (Sowa 1975), du Gauja en Lettonie (Kazlauskas et Sanvaityte 1962) ou du Rhône en France (Fontaine et Perrin 1981) la faune associée décrite dans les secteurs à Raptobaetopus recèle toujours comme espèces dominantes: Heptagenia sulphurea et Baetis fuscatus.

Les résultats de la Loire confirment ces données. Mais, si nous comparons le Rhône (mieux connu de nous) à la Loire, nous constatons que si les espèces dominantes sont les mêmes, quelques espèces accompagnantes méritent d'être examinées: dans le Rhône, à côté d'Heptagenia sulphurea, on trouve des espèces de Rhithrogena et d'Ecdyonurus, caractéristiques d'eaux très courantes et pures; dans la Loire, ce même Heptagenia sulphurea est accompagné d'Heptagenia flava, espèce rencontrée dans des milieux plus lents et plus chargés en matière organique. Ainsi, les divers biotopes à R. tenellus sont voisins les uns des autres si on les compare globalement et si l'on s'intéresse aux espèces dominantes. Dans le détail, on s'aperçoit que les cours d'eau du bassin de la Loire se décalent légèrement dans un sens plus "eutrophe" et c'est peut-être ces conditions qui déterminent l'"explosion" de R. tenellus, espèce si rare ailleurs.

Abstract. In the past, only few specimens of Raptobaetopus tenellus /Albarda/ were found. Numerous R. tenellus nymphs have been captured in the middle and lower reaches of the Loire River, and in the lower parts of the two main tributaries of the left bank: the Cher and the Vienne. This species seems to be characteristic for the middle and lower reaches of rivers: in the Loire, for example, its numbers increase from upstream to downstream where the species is present in the tidal zone. The nymphs occur on substrates consisting of gravel but they are especially abundant in the lotic areas among the boulders of the dykes. In Summer, the species is encountered together with Baetis fuscatus, Caenis and Heptagenia. The study of the nymphs shows four size-classes. The sampling of the benthic macrofauna carried out in the lower parts of the middle Loire, from May to September 1982, has shown that: - the smallest size-class is found in June and July; - the last nymphal instar is always captured throughout the studied period: so, the flight period lasts, at least, from May to September; - the nymphs are most abundant during summer time.

TRAVAUX CITES

- Albarda, H. 1878. Descriptions of three new European Ephemeridae. Ent. Mon. Mag., 15: 128 - 130.
- Chovet, M., Fontaine J. et Lecureuil J.-Y. 1984. Le genre Ephemerella Walsh dans le bassin de la Loire. Présence de deux espèces, nouvelles pour la France: E. notata Eaton et E. mesoleuca (Brauer)(Ephéméroptères, Ephemerellidae). In: Landa, V. et al. (eds.): Proc. 4th Intern. Confer. Ephemeroptera, Bechyně, 1983, p.
- Decamps, H. 1971. La vie dans les cours d'eau..Que sais-je ?, n° 1452, P.U.F., Paris.
- Fontaine, J. 1980. Régime alimentaire des larves de deux genres d'Ephéméroptères: Raptobaetopus Müller-Liebenau et Prosoptoma Latreille 1833., 1978 . In: Flannagan, J.F. et Marshall, E.K. (eds.): Advances in Ephemeroptera biology. p. 201 - 210. Plenum, N.York, London.
- Fontaine, J. et Perrin, J.F. 1981. Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français, XIII. Raptobaetopus tenellus (Albarda), nouvelle espèce pour la faune française (Ephéméroptère, Baetidae). Bull. Ecol., 12: 85 - 94.
- Kazlauskas, R. et Sanvaityte, R. 1962. Ephemeropteren-Larven aus dem Flusse Gauja. Latvias Ent., 6: 35 - 43.
- 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.