

Redescription de la larve de *Setodes viridis* (Fourcroy, 1785) et considérations sur les larves de *Setodes* européens [Trichoptera, Leptoceridae]

par Gennaro COPPA* & Henri TACHET**

1, rue du Courlis, F. – 08350 Villers-sur-Bar

** UMR CNRS 5023, Écologie des Hydrosystèmes Fluviaux, Université Lyon 1
F. – 69622 Villeurbanne cedex

Mots-clés : Trichoptères, Leptoceridae, *Setodes*, larves, Europe

La larve de *Setodes viridis* (Fourcroy, 1785) est redécrite et comparée à celles de *S. argentipunctellus* McLachlan, 1877 et *S. punctatus* (Fabricius, 1793). Cette dernière est très différente des deux premières. Une clé de détermination est proposée. La position de ces trois espèces, appartenant à trois groupes phylogénétiques différents selon SCHMID (1988), est discutée. Des cartes de distribution de ces 3 espèces en Europe, Asie Mineure et Maghreb sont proposées. *S. punctatus* est une espèce rencontrée dans ces trois aires géographiques, *S. argentipunctellus* est présente en Europe occidentale et au Maroc, au contraire de *S. viridis* en Europe orientale et en Asie Mineure. Des données récentes sur la distribution de *S. viridis* en France sont présentées.

Redescription of the larva of *Setodes viridis* (Fourcroy, 1785) and considerations about the European larvae of *Setodes* [Trichoptera, Leptoceridae]

Keywords: Trichoptera, Leptoceridae, *Setodes*, larvae, Europe

The larva of *Setodes viridis* (Fourcroy, 1785) is redescribed and compared with those of *Setodes argentipunctellus* McLachlan, 1877 and *S. punctatus* (Fabricius, 1793). This latter is very different from the two others. A determination key is given. The location of these three species on the phylogenetic tree defined by SCHMID (1988) is discussed: they belong to three different « groups ». Several distribution maps in Europe, Minor Asia and Maghreb are provided. *S. punctatus* occurs in these three geographical areas. *S. argentipunctellus* occurs in Western Europe and in Morocco whereas *S. viridis* is largely present in Eastern Europe and in Minor Asia. Recent data on the distribution of *S. viridis* in France are presented.

1. Introduction

Les Leptoceridae se partagent en deux sous-familles : les Leptocerinae et les Triplectidinae ; seuls les Leptocerinae sont présents en Europe. Parmi les Leptocerinae, la tribu des Setodini, érigée assez récemment, regroupe (MORSE 1981) 4 genres, dont *Setodes* est le plus important avec 220 espèces décrites (MORSE 2006). Cinq espèces sont présentes en Europe occidentale : *Setodes argentipunctellus* McLachlan, 1877, *S. holocercus* Navás, 1923, *S. punctatus* (Fabricius, 1793), *S. uranius* Navás, 1916 et *S. viridis* (Fourcroy, 1785). Si les adultes de ces 5 espèces sont bien connus (voir par exemple MALICKY 2004), seules les larves de *S. punctatus* et *S. argentipunctellus* ont été décrites de façon détaillée (COINEAU & JACQUEMART 1963, WALLACE 1981,

WALLACE et al. 1990, WARINGER & GRAF 1997, VIEIRA-LANERO 2000). *S. viridis* a été brièvement décrite par KACHALOVA (1969). Les larves de *S. holocercus* et de *S. uranius* restent, jusqu'à présent, inconnues.

L'abondance d'adultes de *S. viridis* sur une rivière du département des Ardennes a incité l'un des auteurs à rechercher la larve. La correspondance entre la larve et l'adulte a été établie grâce à un élevage mené en aquarium.

La larve de cette espèce est décrite ci-après de façon détaillée, comparativement à celles de *S. punctatus* et *S. argentipunctellus*. Bien que les larves de ces 3 espèces soient très différentes, un ou deux caractères suffisant à les distinguer, nous essaierons de rechercher d'autres caractères de manière à pouvoir intégrer les larves des deux espèces encore inconnues (*S. holocercus* et *S. uranius*) dans une étude comparative ultérieure.

SCHMID (1988) a présenté une analyse phylogénétique de 174 espèces de *Setodes*. Cette analyse est basée exclusivement sur les adultes mâles. Nous essaierons de situer les larves décrites jusqu'à maintenant par rapport à cette analyse phylogénétique.

2. Matériel et méthodes

Les 2 larves de *Setodes punctatus* étudiées proviennent de prélèvements effectués dans le Rhône à proximité de Brégnier-Cordon (Ain) en juillet 2000. Les 5 larves de *S. argentipunctellus* ont été récoltées en juin 1995 dans le Vidourle à proximité de Sardan (Gard). Les larves qui ont servi à la description de *Setodes viridis* proviennent de la rivière Aisne, près d'Asfeld (Ardennes), le 1^{er} juin 2003. Des fourreaux, avec des nymphes âgées, récoltés le 16 juin 2002 à Recy sur la rivière Marne (Marne), avaient permis de suspecter l'identité de cette larve inconnue. La récolte de plusieurs dizaines de larves, en juin 2005 sur l'Aisne (commune de Vrizedy, Ardennes) a confirmé l'identité de la larve inconnue après mise en élevage en aquarium.

3. Description

CAPSULE CEPHALIQUE (Fig. 1)

La largeur de la capsule céphalique est de 0,52 mm pour *S. punctatus* (2 larves), 0,39-0,42 pour *S. argentipunctellus* (5 larves) et *S. viridis*. Le rapport largeur/ longueur est de 0,82 pour *S. punctatus*, 0,83 pour *S. argentipunctellus* et 0,68 pour *S. viridis*. L'apotome frontoclypéal est allongé de manière à peu près régulière chez les 3 espèces. L'apotome ventral est rectangulaire. Une suture infra-oculaire est également présente chez les 3 espèces.

La cuticule n'est pas pigmentée chez *S. punctatus*; les muscles mandibulaires notamment sont visibles par transparence. Chez *S. argentipunctellus*, à l'exception d'une zone claire autour des yeux et d'une lunule claire à l'extrémité postérieure de l'apotome frontoclypéal, la capsule céphalique est brune. Chez *S. viridis*, à l'exception de l'apotome ventral qui est brun-noir [caractère noté par KACHALOVA (1969)], la capsule céphalique est uniformément blanchâtre.

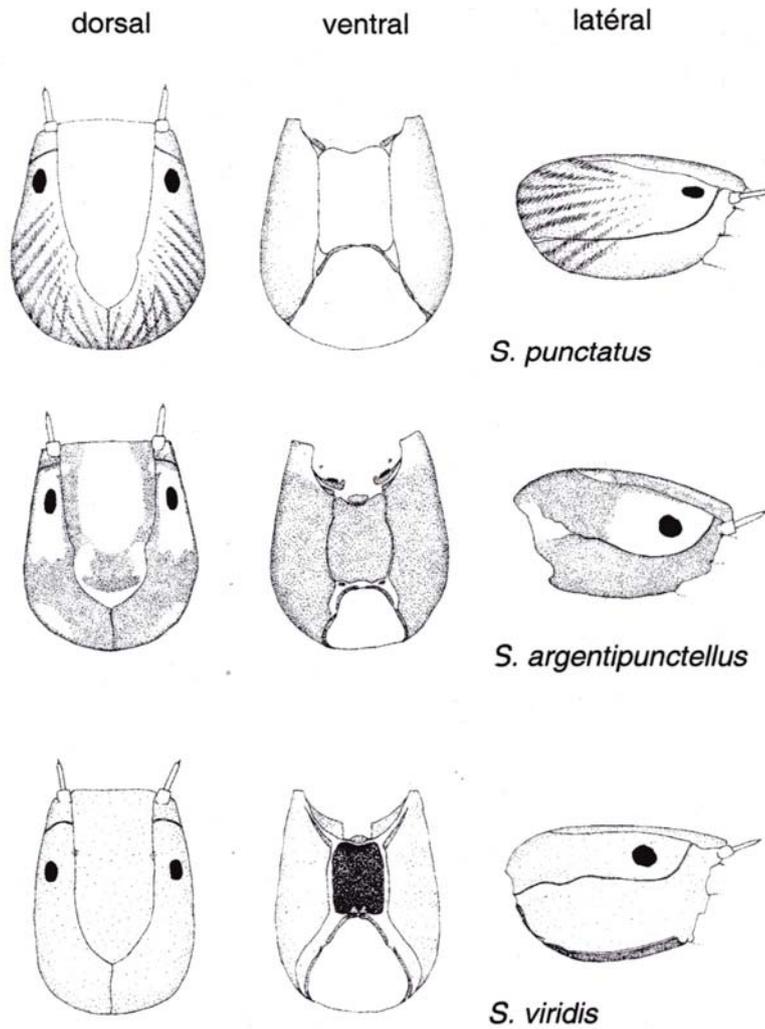


Figure 1. Capsules céphaliques des larves des 3 espèces de *Setodes*. La chétotaxie n'est pas représentée.

Figure 1. Head capsules of the larvae of three species of *Setodes*. The chaetotaxy is not represented.

Labre, mandibules et complexe maxillo-labial sont identiques chez les 3 espèces. La chétotaxie de la capsule céphalique apparaît également semblable chez les 3 espèces.

THORAX ET PATTES (Figs 2 & 3)

Thorax

Comme la capsule céphalique, les sclérites thoraciques ne présentent aucune pigmentation chez *S. punctatus*. Les sclérites thoraciques sont de coloration brune chez *S. argentipunctellus*.

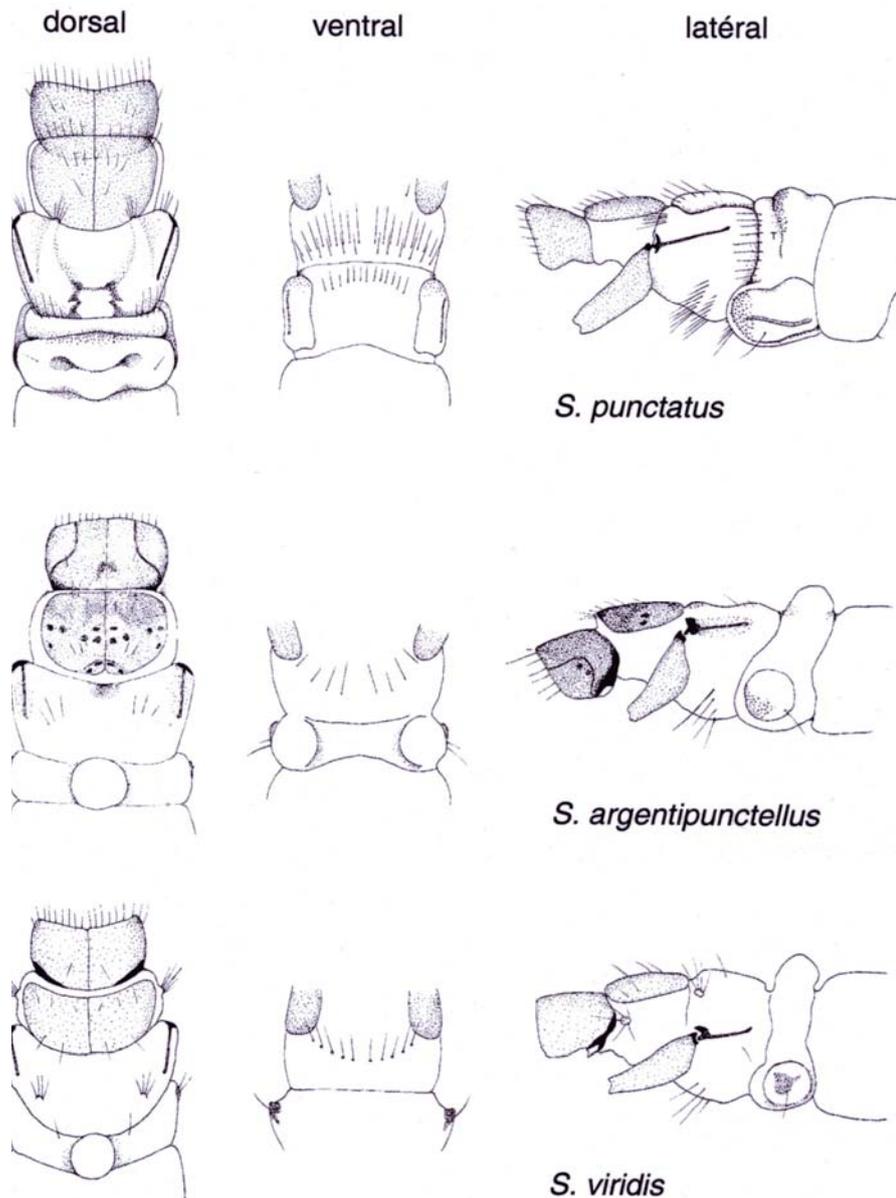


Figure 2. Thorax et premier segment abdominal des larves des 3 espèces de *Setodes*. En vue latérale, seule la hanche de la patte métathoracique est représentée. En vue ventrale, seuls le métasternum et le premier segment abdominal sont figurés.

Figure 2. Thorax and 1st abdominal segment of the larvae of three species of *Setodes*. In lateral view, only the coxa of the metathoracic legs is figured. In ventral view, only the metathorax and the 1st abdominal segment are figured

Chez *S. viridis*, le pronotum présente postérieurement une bande noire [caractère noté par KACHALOVA (1969)].

Le pronotum présente une rangée de soies dirigées vers l'avant chez les 3 espèces. Nous n'observons pas de différences interspécifiques significatives en ce qui concerne le nombre et la disposition des soies du pronotum.

Le mésonotum comprend une paire de sclérites. Ces sclérites ne sont pas pigmentés chez *S. punctatus*, ils sont bruns avec des taches arrondies plus sombres chez *S. argentipunctellus* et blanchâtres chez *S. viridis*.

Le métanotum est membraneux chez *S. punctatus* et *S. argentipunctellus*, il présente en position médiane et antérieure une plaque faiblement sclérifiée chez *S. argentipunctellus*. Chez *S. punctatus*, le métasternum présente postérieurement une double rangée de longues soies régulièrement espacées et dirigées vers l'avant. Ces soies sont au nombre d'une quinzaine sur chaque demi rangée. Chez *S. argentipunctellus* le métasternum porte en position médiane et postérieure une rangée de soies, au nombre de 2 à 3 par demi rangée. Chez *S. viridis*, le métasternum présente en position médiane une rangée de soies dirigées vers l'avant (5 soies par demi rangée).

Pattes prothoraciques

Le trochantin est rectangulaire chez les 3 espèces. Il présente à l'extrémité distale un prolongement court chez *S. punctatus* et *S. argentipunctellus*, allongé chez *S. viridis*. Le fémur porte ventralement, outre de fortes épines, une rangée de courtes pointes triangulaires chez *S. punctatus* et *S. argentipunctellus*, seulement une rangée de fines soies chez *S. viridis*.

Pattes mésothoraciques

Elles sont similaires chez les 3 espèces.

Pattes métathoraciques

Comme chez tous les Leptoceridae les pattes métathoraciques sont très allongées. Elles ne présentent aucune spécialisation (soies natatoires par exemple comme chez *Leptocerus*, *Triaenodes* et *Ylodes*). La griffe est longue et faiblement arquée. Chez *S. punctatus*, il existe une membrane articulaire au niveau du tarse, cette membrane n'existe pas chez *S. argentipunctellus* et *S. viridis*. La coxa est colorée en brun uniquement chez *S. argentipunctellus* (au moins dans les limites de la population examinée).

La chétotaxie des pattes méso- et métathoraciques n'est pas significativement différente chez les 3 espèces.

ABDOMEN (Figs 4 et 5)

Nous n'avons observé de branchie abdominale chez aucune des 3 espèces. Comme chez tous les Leptoceridae, le premier segment abdominal porte 3 mamelons. Chez les 3 espèces, les mamelons latéraux sont plus latéro-ventraux que strictement latéraux. Le mamelon dorsal est allongé transversalement chez *S. punctatus*, il est recouvert antérieurement de spinules bifides. Chez *S. argentipunctellus* et *S. viridis* le mamelon dorsal est arrondi et lisse.

Chez *S. punctatus*, les mamelons latéraux sont allongés longitudinalement, ils sont recouverts antérieurement de spinules bifides et présentent une bandelette faiblement sclérifiée et ondulée.

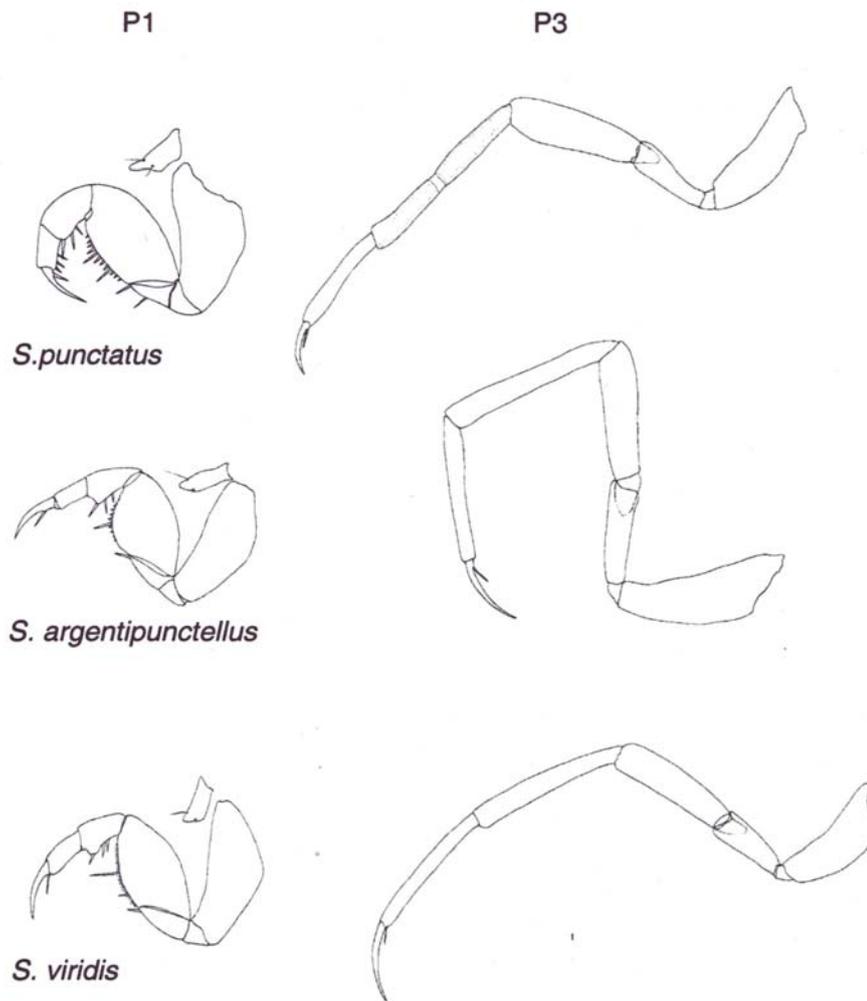


Figure 3. Pattes pro- et métathoraciques des larves des 3 espèces de *Setodes*. Le trochantin est représenté au-dessus de la coxa des pattes prothoraciques. Seules sont représentées les épines ou les soies insérées sur le bord ventral du fémur, du tibia et du tarse.

Figure 3. Pro- and metathoracic legs of the larvae of three species of *Setodes*. The fore trochantin is also figured. Only the spines and setae along the ventral margin of femur, tibia and tarsus are figured.

Chez *S. argentipunctellus* et *S. viridis*, les mamelons latéraux sont arrondis avec une tache faiblement sclérifiée et de forme irrégulière. Chez *S. punctatus*, juste au-dessus du mamelon latéral, existe une rangée de longues soies dirigées vers l'avant.

Ventralement, chez *S. punctatus*, le premier segment abdominal présente à l'avant une rangée de longues soies dirigées vers l'avant et régulièrement espacées, au nombre de 7 à 8 soies par

demi rangée. Chez *S. argentipunctellus* et *S. viridis*, le premier segment abdominal ne porte ventralement aucune soie.

Les segments abdominaux 2 à 8 ne présentent aucun caractère particulier chez les 3 espèces, alors que le segment abdominal 9 présente les modifications les plus importantes.

Les crochets anaux ne montrent aucune différence significative entre les 3 espèces. Ils sont courts avec une pointe principale flanquée de 2 pointes accessoires. Une touffe de longues soies dirigées postérieurement est présente au-dessus de chaque crochet anal.

Chez *S. viridis*, le sclérite dorsal est faiblement sclérifié. Il porte de longues soies dirigées vers l'arrière. La fente anale est entourée par deux bourrelets faiblement arqués recouverts de fines spinules. Entre les bourrelets périanaux et les crochets anaux, en position ventrale, existe une rangée de 4 à 5 épines disposées obliquement. Ces épines sont dirigées ventralement et sont plaquées contre les téguments ; plus dorsalement, en position latérale, on note la présence d'une ligne faiblement arquée de 7 à 8 épines dressées.

Chez *S. argentipunctellus*, la disposition du sclérite dorsal est identique à celle de *S. viridis*. Les deux bourrelets périanaux portent également des spinules. Ventralement, comme chez *S. viridis*, il existe une rangée de 4 à 5 épines disposées obliquement ; elles sont dirigées ventralement et sont plaquées contre les téguments ; plus dorsalement, en position latérale, il existe deux rangées arquées de 8 à 9 épines dressées [caractère décrit pour la première fois par WALLACE (1981)].

COINEAU & JACQUEMART (1963) ont donné une description de la larve de *S. argentipunctellus*. Si l'adulte décrit correspond parfaitement à *S. argentipunctellus*, les caractères donnés pour la larve présentent quelques différences avec ceux figurés par WALLACE (1981) et ceux de la présente description. COINEAU & JACQUEMART (1963) indiquent que les pattes métathoraciques présentent deux zones d'articulation secondaire, l'une au niveau du tibia, l'autre au niveau du tarse, ce que nous n'avons pas observé. Par ailleurs la coloration de la capsule céphalique ne correspond pas à celle que nous avons observée. Enfin une seule rangée d'épines (rangée dorsale ? rangée ventrale ?) est représentée par ces auteurs à l'extrémité de l'abdomen.

Chez *S. punctatus*, la configuration est radicalement différente. Le sclérite dorsal ne porte que quelques soies assez courtes. Latéralement une grande plaque sclérifiée arquée part de la base du sclérite dorsal pour se terminer au dessus du crochet anal : cette plaque est mince et porte sur son bord postérieur des denticules de taille irrégulière. Chacun des bourrelets périanaux est recouvert d'une plaque sclérifiée allongée portant sur son bord interne de fines denticulations régulièrement espacées. En position latéro-ventrale, les 4 à 5 épines couchées sont remplacées par une plaque sclérifiée arrondie portant sur son bord externe et supérieur une série de fines denticulations régulièrement espacées.

En définitive, chez *S. punctatus*, contrairement aux deux autres espèces, la partie postérieure de l'abdomen est protégée par 3 paires de plaques sclérifiées denticulées. Cette disposition a été décrite pour différentes espèces de *Setodes* notamment par ROSS (1944), AKAGI (1957), MURGOCCI, (1959), BOTOSANEANU (1959), MERRILL & WIGGINS (1971), WALLACE (1981).

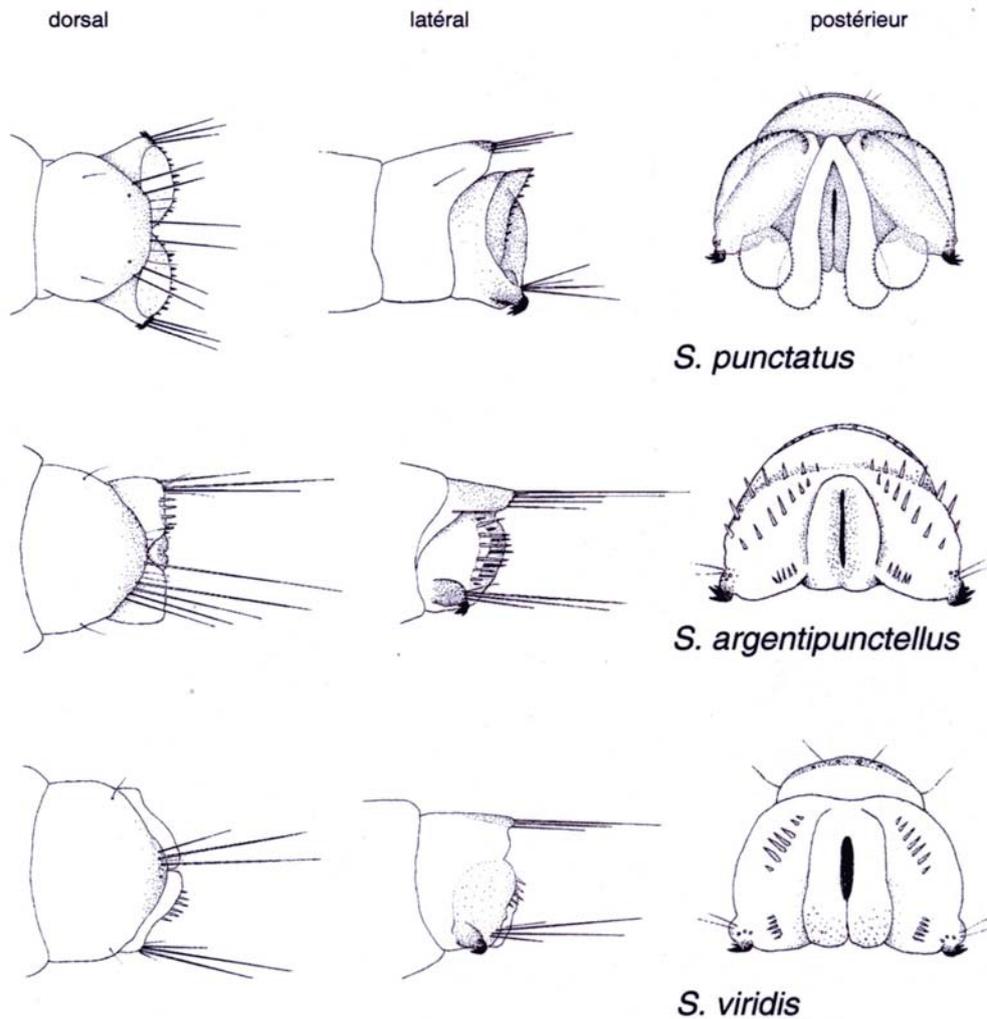


Figure 4. Extrémité postérieure de l'abdomen des larves de 3 espèces de *Setodes*. En vue dorsale, pour *S. argentipunctellus*, sur le bord postérieur du sclérite du neuvième segment abdominal, seules les soies de gauche ont été figurées ; pour les soies insérées au-dessus des crochets anaux, seules les soies de droite ont été représentées. En ce qui concerne *S. viridis*, en vue dorsale, sur le bord postérieur du sclérite du neuvième segment abdominal, seules les soies de droite ont été figurées et pour les soies insérées au-dessus des crochets anaux, seules les soies de gauche ont été représentées.

Figure 4. The 9th abdominal segment of the larvae of three species of *Setodes*. In posterior view, for *S. argentipunctellus*, on the posterior margin of the dorsal sclerite, only the left group of setae is figured ; in the group of setae of the anal claws, only the right group is figured. For *S. viridis*, in dorsal view, on the posterior margin of the dorsal sclerite, only the right group of setae is figured ; for the group of setae of the anal claws, only the right group is figured.

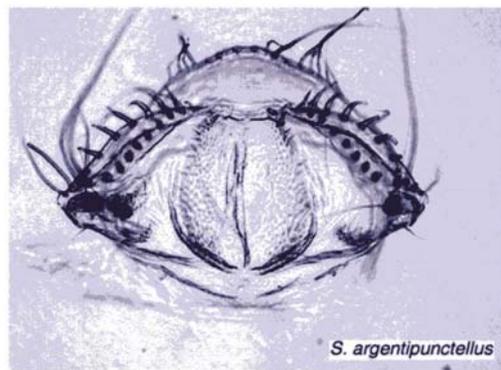
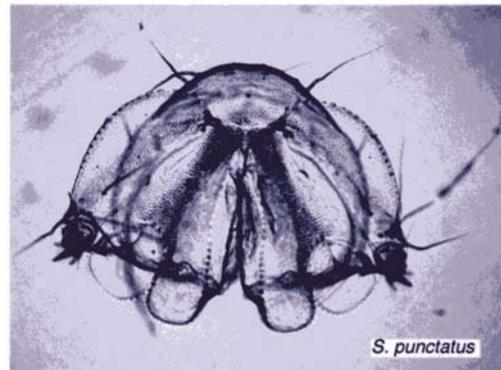


Figure 5. Macrophotographie de l'extrémité postérieure de l'abdomen des 3 espèces de *Setodes* plus spécialement étudiées. Voir également les vues postérieures de la Figure 4.

Figure 5. Photographs of the 9th abdominal segment, posterior view, of three species of *Setodes*. See also the posterior views figured in the Figure 4.

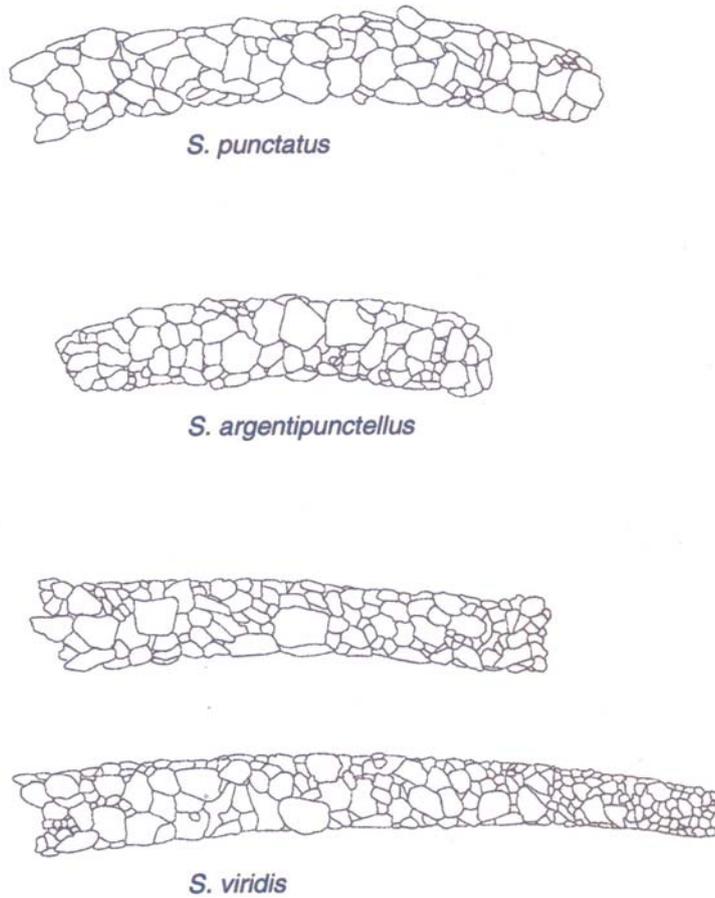


Figure 6. Étuis, en vue latérale, de 3 espèces de *Setodes*. Pour *S. viridis*, deux types d'étui provenant de la même population ont été représentés.

Figure 6. Lateral view of larval cases of three species of *Setodes*. For *S. viridis*, two types of cases, coming from the same population, are figured.

ÉTUI (Fig.6)

Chez *S. punctatus*, *S. argentipunctellus* et *S. viridis*, l'étui est exclusivement composé d'éléments minéraux. Chez les deux premières, il est légèrement arqué et composé d'éléments minéraux de taille et de forme irrégulières. Il est de même diamètre aux deux extrémités. Les éléments minéraux sont fixés de façon assez lâche par les fils de soie. Chez *S. viridis*, l'étui est cylindroconique, parfois plus long que le corps. Il est faiblement arqué. Il est composé d'éléments minéraux de taille irrégulière. Les éléments minéraux sont étroitement fixés entre eux.

4. Synthèse des descriptions

En définitive les 3 espèces décrites se différencient aisément par une série de caractères dont nous ne conserverons que les plus pertinents.

- Coloration de la capsule céphalique : capsule céphalique non pigmentée chez *S. punctatus* ; coloration brune avec une zone plus claire autour de l'œil chez *S. argentipunctellus* ; capsule céphalique de couleur blanche, mais apotome ventral noir chez *S. viridis*.

- Pattes métathoraciques avec une membrane articulaire au niveau du tarse chez *S. punctatus*, pas de membrane articulaire chez *S. argentipunctellus* et chez *S. viridis*.

- Métasternum portant deux rangées de longues soies dirigées vers l'avant avec plus de 30 soies par rangée chez *S. punctatus*, une seule rangée de soie avec au maximum 10 soies pour *S. argentipunctellus* et *S. viridis*.

- Mamelons latéraux du premier segment abdominal allongés avec une bandelette sclérifiée faiblement pigmentée chez *S. punctatus*. Mamelons latéraux arrondis avec une tache faiblement pigmentée chez *S. argentipunctellus* et chez *S. viridis*. Mamelon dorsal allongé, portant des spinules sur le bord antérieur chez *S. punctatus*. Mamelon dorsal rond et lisse chez *S. argentipunctellus* et chez *S. viridis*.

Ventralement, sur le premier segment abdominal, une rangée de soies dirigées antérieurement chez *S. punctatus*. Pas de rangée de soies chez *S. argentipunctellus* et chez *S. viridis*.

Sur le segment abdominal 9, en position postérieure, trois paires de plaques sclérifiées à bord denté chez *S. punctatus*. Une rangée (*S. viridis*) ou deux rangées (*S. argentipunctellus*) d'épines dressées à disposition latéro-dorsale chez *S. argentipunctellus* et chez *S. viridis*.

En ne conservant que quelques-uns de ces caractères, on peut proposer pour ces 3 espèces, la clé détaillée sur la Fig. 7.

La larve de *S. hungaricus* décrite par BOTOSANEANU (1959), présente le même système de plaques sclérifiées que *S. punctatus*. Elle diffère cependant de *S. punctatus* par la présence de taches brunes sur la capsule céphalique, le pro- et le mésonotum.

5. Considérations sur les larves de *Setodes*

La majorité des larves décrites (voir références ci-dessus) correspond au type de *Setodes punctatus*, à tel point que certains auteurs (MERILL & WIGGINS 1971), prenant en considération les descriptions publiées jusqu'alors, ont pu considérer que toutes les larves de *Setodes* se caractérisaient par la présence de 3 paires de plaques sclérifiées protégeant l'extrémité de l'abdomen. Les descriptions de WALLACE (1981) notamment ont montré qu'il existait deux types de larves dans le genre *Setodes* : un type avec 3 paires de plaques sclérifiées protégeant l'extrémité de l'abdomen (type *S. punctatus*) et un type avec des épines dressées à la place des plaques sclérifiées chez *S. argentipunctellus*. Les étuis de *S. argentipunctellus* et *S. punctatus* sont du même type, ce qui pouvait être considéré comme un caractère commun aux larves de *Setodes*.

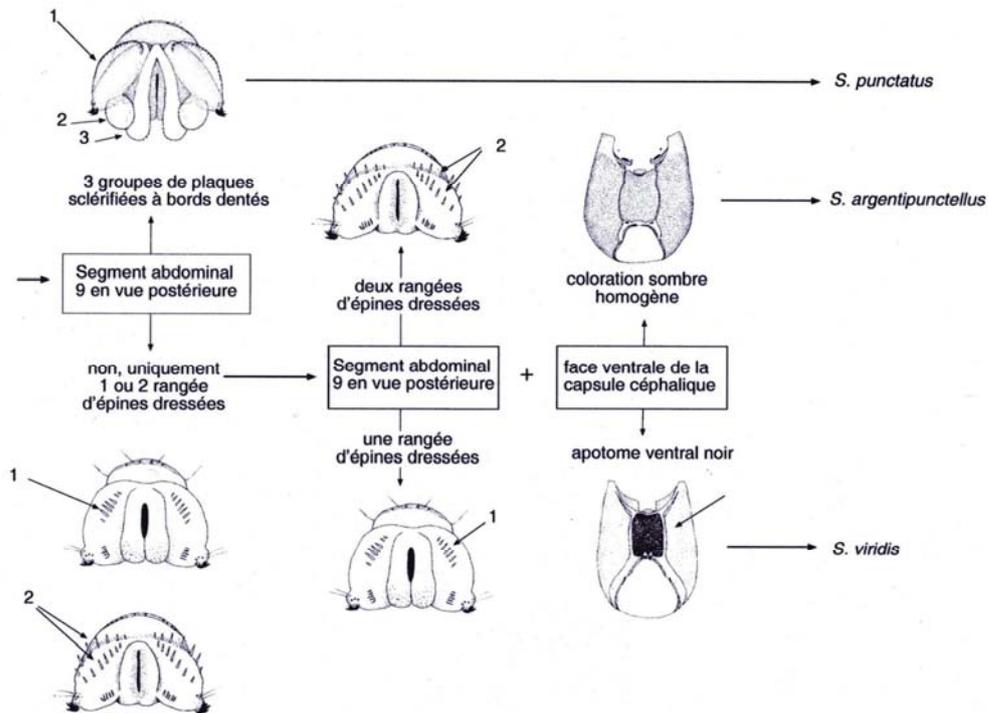


Figure 7. Clé des larves de 3 espèces de *Setodes* (*S. argentipunctellus*, *S. punctatus* et *S. viridis*).

Figure 7. Key to larvae of 3 species of *Setodes* (*S. argentipunctellus*, *S. punctatus* and *S. viridis*).

L'extrémité de l'abdomen chez *S. viridis* présente des caractères du même type que ceux de *S. argentipunctellus*. La structure de l'étui chez *S. viridis* est cependant différente et se rapproche de celle d'espèces à étui minéral cylindroconique comme cela est le cas pour certaines espèces d'*Athripsodes*. Il est donc nécessaire de reconsidérer les caractères généraux des larves de *Setodes* par rapport à ceux des larves des autres genres.

En considérant comme premier caractère distinctif la forme de l'apotome ventral, il est possible de séparer les larves de Leptoceridae européens en deux groupes : les genres *Ceraclea*, *Athripsodes*, *Oecetis*, *Leptocerus* et *Parasetodes* [au moins pour *Parasetodes maguirus* (DE MOOR, 2002)] chez lesquels l'apotome ventral n'est jamais rectangulaire et les genres *Triaenodes*, *Yloes*, *Mystacides*, *Erotesis*, *Adicella* et *Setodes* chez lesquels l'apotome ventral est rectangulaire¹ (Fig. 8).

¹ *Setodes barnardi* Scott 1961, une espèce africaine, présente un apotome ventral triangulaire, mais F. de Moor (comm. pers.) pense que cette espèce n'appartient pas au genre *Setodes*.

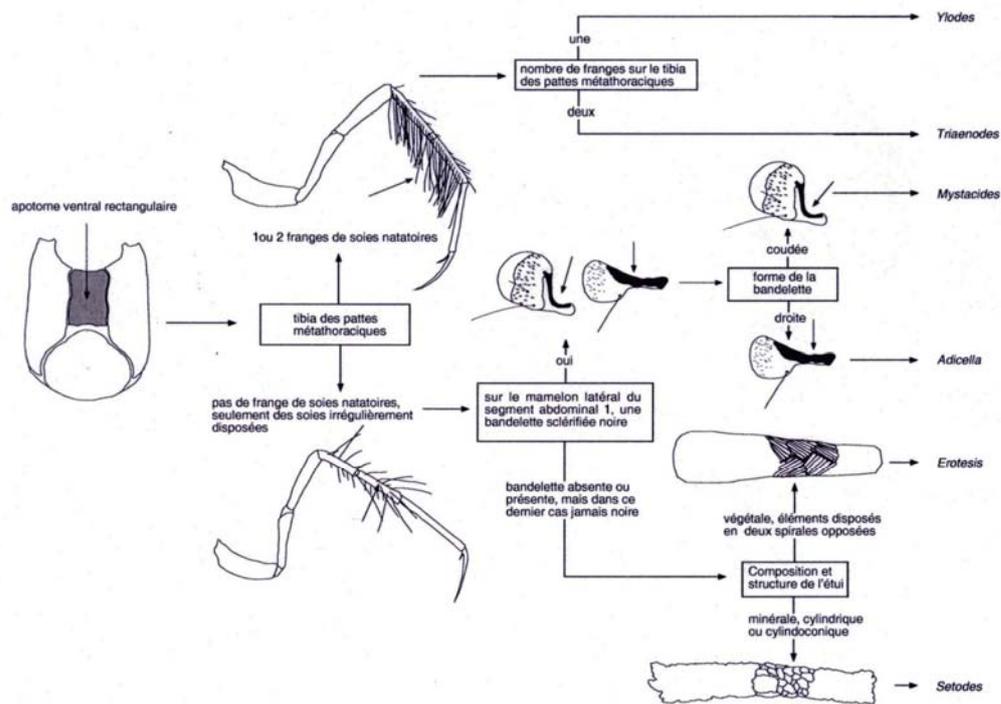


Figure 8. Clé des larves de Leptoceridae de 6 genres européens à apotome ventral rectangulaire.

Fig. 8. Key to genera of Leptoceridae larvae of six European genera with a rectangular ventral apotome.

Dans le deuxième groupe (apotome ventral rectangulaire), *Triaenodes* et *Ylodes* se différencient des 4 autres genres par la présence de franges de soies natatoires sur les pattes métathoraciques. Chez *Mystacides* et *Adicella*, il existe une bandelette noire droite ou arquée en arrière du mamelon latéral du premier segment abdominal. Chez *Erotesis*, cette bandelette est absente et l'étui est fait de débris végétaux disposés en une double spirale. Chez les *Setodes* européens, l'étui est toujours minéral, la bandelette sur le mamelon latéral du premier segment abdominal est soit absente (par exemple chez *S. argentipunctellus* ou *S. viridis*) soit présente, mais faiblement pigmentée (par exemple chez *S. punctatus*).

6. La phylogénie des Setodini (Schmid, 1988) et les larves de *Setodes*

SCHMID (1988) a élaboré une phylogénie des Setodini basée sur les mâles. L'auteur a réparti 174 espèces provenant des différentes régions en "branches" ou "groupes" (Fig. 9).

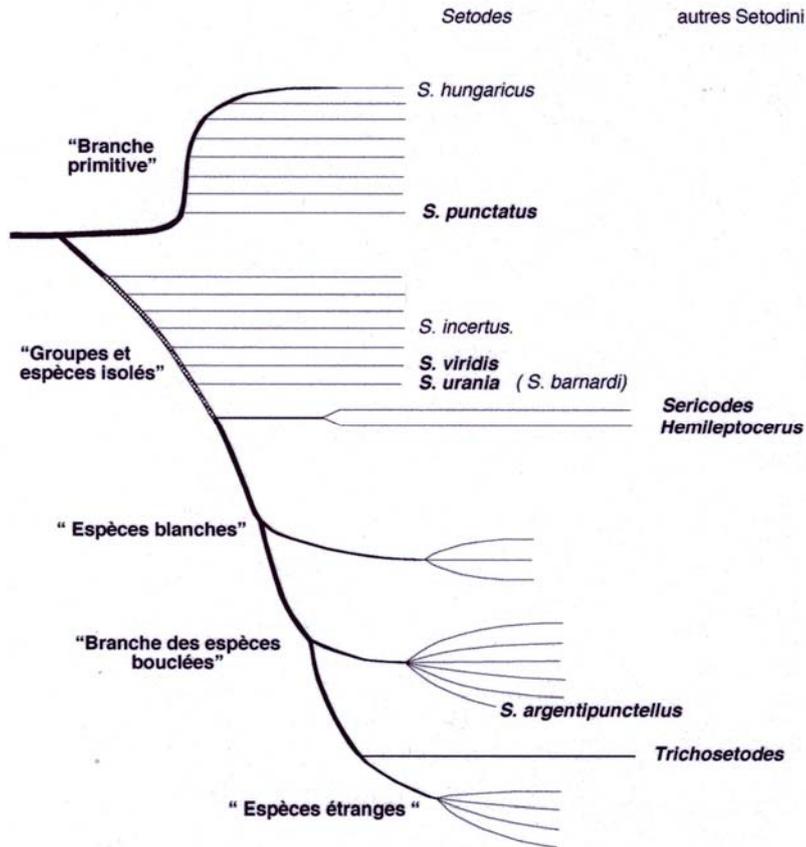


Figure 9. Phylogénie des Setodini d'après SCHMID (1988). À gauche, les « branches » ou « groupes » définis par SCHMID. Les 4 espèces présentes en France (en caractères gras) sont positionnées sur cet arbre phylogénétique (*sensu* Schmid) ainsi que les autres espèces (caractères maigres) dont les larves ont été décrites. DE MOOR (2003) a décrit la larve d'une espèce de *Trichosetodes*. La mise entre parenthèses du nom de *S. barnardi* indique que cette espèce, dont la larve a été décrite par SCOTT (1961), n'appartient peut-être pas au genre *Setodes* (Ferdy de Moor, comm. pers.).

Figure 9. Phylogeny of Setodini according to SCHMID (1988). On the left, the « branches » or « groupes » defined by SCHMID (1988). The four species occurring in France (bold characters) and the other species with known larvae (thin characters) are located on this phylogenetic tree (*sensu* Schmid). The larva of *Trichosetodes* was described by DE MOOR (2003). The name of *S. barnardi* is between bracket because this species, described by SCOTT (1961), is unlikely a *Setodes* (de Moor, pers. com.).

S. punctatus fait partie de la branche primitive au même titre que *S. hungaricus*. *S. viridis* appartient à un groupe d'espèces proche de la branche primitive mais présentant des caractères plus évolués ; *S. incertus* (voir MERILL & WIGGINS 1971) et *S. uranius* appartiennent également à ce groupe qui apparaît relativement hétérogène. *S. argentipunctellus* fait partie de la « branche »

des « espèces bouclées », une « branche » relativement évoluée. La phylogénie présentée par SCHMID (1988) est commentée par MALICKY & CHANTARAMONGKOL (sous presse).

Paradoxalement, les larves de *S. punctatus* (et espèces voisines) présentent des caractères très spécialisés (notamment l'extrémité de l'abdomen) contrairement aux larves de *S. argentipunctellus* et *S. viridis* chez lesquelles l'extrémité de l'abdomen ne porte que des rangées d'épines dressées. Il n'y a donc pas de concordance entre la présence de caractères « primitifs » chez les adultes et le haut degré de spécialisation des larves. Par ailleurs *S. argentipunctellus* et *S. viridis*, bien que présentant des caractères similaires au niveau de l'extrémité de l'abdomen, appartiennent, en tant qu'adultes, à des groupes très différents. On peut ainsi penser que *S. uranius*, proche phylogénétiquement de *S. viridis*, doit avoir une larve également assez proche.

La larve de *Trichosetodes* (genre proche de la « branche des espèces bouclées », donc de *S. argentipunctellus*) décrite par DE MOOR & SCOTT (2003) présente au niveau du segment abdominal 9 une seule rangée d'épines, caractère que nous avons observé pour *S. viridis*.

7. Distribution géographique des *Setodes* en Europe, Asie Mineure et Maghreb

Il existe 3 espèces à large distribution (Figs 10 et 11) et 10 espèces à distribution plus restreinte (Fig. 12). Parmi les espèces à large distribution (Fig. 10), *S. punctatus* est l'espèce la plus ubiquiste. *S. argentipunctellus* est une espèce d'Europe occidentale et du Maroc, elle est absente d'Europe orientale et d'Asie Mineure. *S. viridis* est absente des Îles Britanniques, de Scandinavie, mais aussi du Maghreb et de la Péninsule Ibérique. Elle est présente en Europe orientale et en Asie Mineure ; deux sous-espèces de *Setodes viridis* ont été décrites respectivement du Liban (*S. viridis huliothica* Botosaneanu & Gasith, 1971) et d'Iran (*S. viridis iranensis* Botosaneanu & Gasith, 1971). *S. viridis* a été trouvée dans l'Ouest de la Sibérie par BEKETOV & IVANOV (2004).

La distribution des 3 espèces principales dans le Sud-Ouest de l'Europe (Portugal, Espagne, France et Italie) (Fig. 11) au niveau de structures administratives de superficie plus réduite que celle d'un pays, permet de préciser cette distribution. *S. punctatus* est absente du Sud de la Péninsule Ibérique et du Sud de l'Italie, mais largement distribuée en France, sauf en Bretagne et dans le Sud-Est (dans l'état actuel de nos connaissances). *S. argentipunctellus* est distribuée régulièrement sur l'ensemble de la Péninsule Ibérique, cette espèce est non seulement présente dans le Sud-Ouest, le Roussillon, le Languedoc et plusieurs départements du Sud-Est, mais aussi en Bretagne et dans deux départements du Nord (Ardennes et Aube) : elle est absente du centre de l'Italie. *S. viridis* est présente en France selon une bande allant des Pyrénées au Nord-Est où elle est particulièrement bien représentée dans plusieurs départements (voir également tableau annexe 1) ; en Italie elle est présente uniquement dans la zone centrale.

8. Microdistribution

S. punctatus est clairement une espèce de grands cours d'eau (WALLACE 1981 ; SIEGENTHALER-MOREILLON 1991 ; BOURNAUD et al. 1998). Elle a été observée également sur l'Aisne, la

Marne et la Loire ; elle est présente au niveau de substrats gravelo-sableux. *S. argentipunctellus* est une espèce présente dans des cours d'eau de petite taille (notamment dans le Sud de la France) ou de taille moyenne.

Selon KACHALOVA (1969), *S. viridis* est une espèce de grands cours d'eau. Cette espèce a été observée sur les rivières Aisne et Marne. Cependant, la distribution de *S. viridis* dans le département des Ardennes indique que cette espèce n'est pas strictement inféodée aux grands cours d'eau puisqu'elle est présente sur l'Aisne amont (largeur du lit de moins de 10 m). Le substrat y est constitué d'un gravier millimétrique meuble. La profondeur du chenal atteint 2,5 m. Les larves peuvent se regrouper sur des morceaux de bois ou des racines qu'elles peuvent parfois recouvrir complètement.

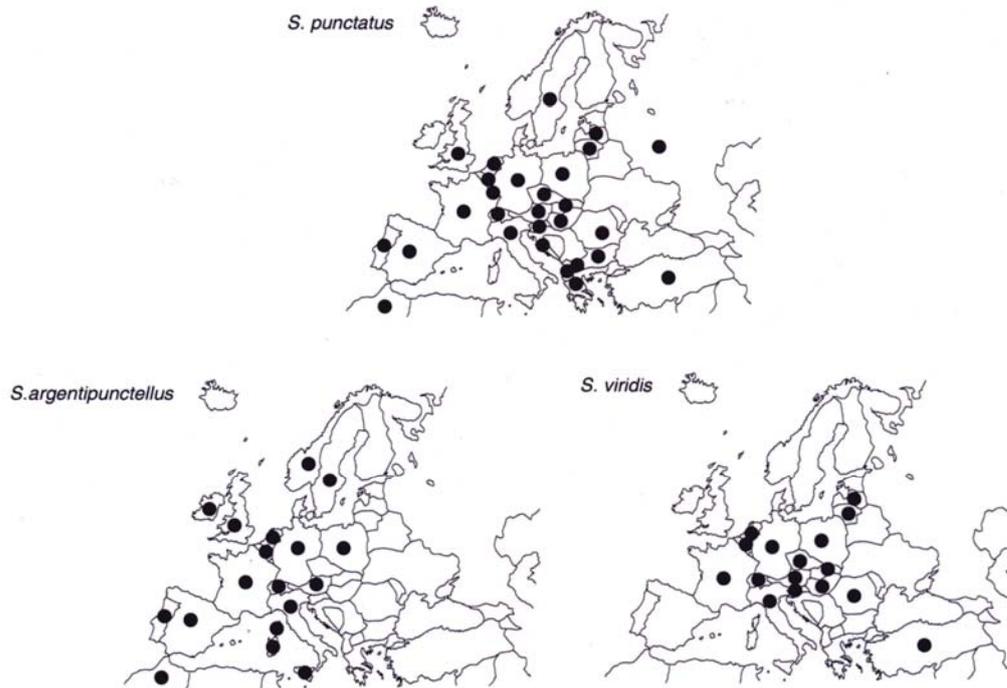


Figure 10. Distribution dans les différents pays d'Europe, en Asie Mineure et au Maghreb des 3 espèces de *Setodes* à large distribution. Données de distribution établies à partir de différentes sources dont WIBERG-LARSEN (2004).

Figure10. Distribution maps (Europe, Asia Minor and Maghreb) of three species of *Setodes* with a large distribution. Data resulting issued from different sources and especially WIBERG-LARSEN (2004).

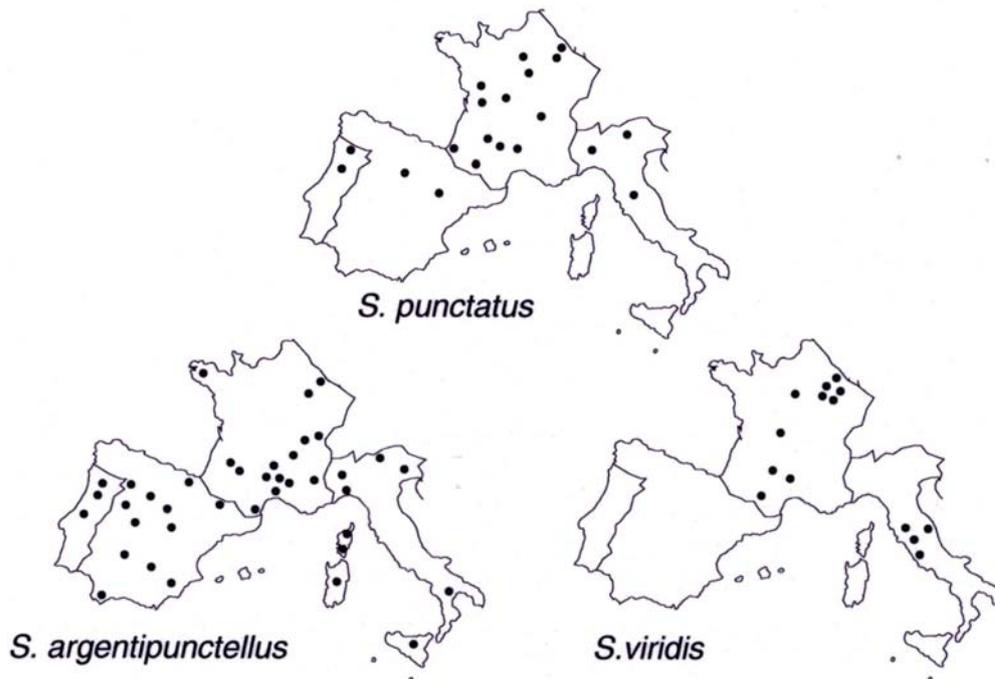


Figure 11. Distribution des 3 espèces de *Setodes* de la Figure 10 dans le Sud-Ouest de l'Europe. Chaque cercle s'inscrit dans une unité administrative : *Départements* (France), *Province* (Italie) et *Provinciales* (Espagne et Portugal). Pour l'Espagne et le Portugal, données extraites de GONZALES et al. (1992) ; pour l'Italie, CIANFICCONI (2002) ; pour la France voir références des sites internet dans MALICKY (2001), TACHET & BRULIN (2005). Pour *S. viridis*, voir également des données récentes, détaillées en annexe 1.

Figure 11. Distribution map of the three species of the Figure 10 in the South Western Europe. Circles correspond to administrative units: *Départements* (France), *Province* (Italy) et *Provinciales* (Spain and Portugal). For Spain and Portugal data from GONZALES et al. (1992), for the Italy, data from CIANFICCONI (2002), for France, see references in two web sites: MALICKY (2001) and TACHET & BRULIN (2005). For *S. viridis* see also recent data in annex 1.

Pour *S. viridis*, la période de vol s'étend de la fin du mois de mai à la fin du mois d'août, avec un maximum d'intensité de vol du 15 juin au 15 juillet. Les adultes sont très facilement attirés par les lumières artificielles et plus particulièrement la lumière blanche émise par une lampe mixte de 160 watts. L'activité de vol est soudaine dès la tombée de la nuit et dure généralement une heure. L'espèce est présente en très grand nombre sur la rivière Aisne. Lors de certaines nuits chaudes et orageuses, les adultes peuvent former des essaims de centaines ou même de milliers d'individus volant au ras de l'eau.



Figure 12. Distribution dans les différents pays d'Europe, en Asie Mineure et au Maghreb des 10 espèces de *Setodes* à distribution restreinte. Données de distribution établies à partir de différentes sources.

Figure 12. Distribution maps (Europe, Asia Minor and Maghreb) of ten species of *Setodes* with a limited distribution. Data issued from different sources.

9. Discussion et conclusion

Comme nous l'indiquions en introduction, les larves de ces trois espèces sont faciles à distinguer les unes des autres. La distinction est particulièrement marquée entre les larves de *S. punctatus* et celles des deux autres espèces, à tel point que l'on peut se demander si *S. punctatus* et les deux autres espèces appartiennent bien au même genre tant les caractères distinctifs sont nombreux et particulièrement marqués. Cependant, dans sa monographie consacrée aux adultes de Setodini, SCHMID (1988) montre que si des différences existent, elles sont insuffisantes et surtout trop contradictoires pour permettre de différencier des groupes à l'intérieur du genre *Setodes* [voir notamment les commentaires de SCHMID (op.cit., pages 26 - 27)].

La non-concordance entre la phylogénie des adultes de *Setodes* et les caractères des quelques larves décrites est du même type que celle qui est connue pour le genre *Rhyacophila*, où les différences entre les larves sont très marquées (voir DÖHLER 1950, BUHOLZER 1978). Les sous-genres de *Rhyacophila* ainsi définis à partir des larves n'ont aucune correspondance avec les groupes et/ou branches définis pour les adultes, ce qui ne signifie pas que les différences observées au niveau des larves soient, phylogénétiquement, sans signification, même si nous ne sommes pas en mesure de les expliquer actuellement.

La larve de *S. viridis* est suffisamment caractéristique pour être distinguée sans difficulté de celle de *S. argentipunctellus*. On peut penser que *S. uranius* lui est proche puisque ces deux espèces appartiennent au même groupe dans l'arbre phylogénétique de SCHMID (1988).

En Europe *sensu lato*, la larve de *S. punctatus* apparaît très ubiquiste, mais cette espèce reste inféodée aux grands cours d'eau. Elle est pourtant absente du Douro (fleuve du sud de l'Espagne et du Portugal). En Europe *sensu lato*, *S. argentipunctellus* est clairement une espèce occidentale, tandis que *S. viridis* est une espèce à distribution plus orientale. Les deux espèces sont en sympatrie au niveau de la France, de l'Autriche et de l'Italie. *S. viridis* semble avoir disparu de Belgique (MARLIER 1949, STROOT 1985), des Pays-Bas (HIGLER 1995) et est en situation précaire en Allemagne (KLIMA 1998, ROBERT 2001).

Remerciements

Nous remercions les collègues suivants, pour l'aide qu'ils nous ont apportée lors de ce travail : le Dr. John C. Morse (Department of Entomology, Clemson University, USA) pour son aide bibliographique précieuse sur les Setodini ; le Dr. Thomas Pitsch (Rostock University, Allemagne) qui nous a procuré une copie de l'article d'O. Kachalova ; le Dr. Vladimir D. Ivanov (Department of Entomology, St.Petersburg State University, Russia) et le Dr. Tatjana I. Arefina (Laboratory of Freshwater Hydrobiology, Russian Academy of Sciences - Far Eastern Branch, Russia) pour leur aide dans la traduction d'articles publiés en russe ; le professeur Lazare Botosaneanu (Zoological Museum, Amsterdam, Pays-Bas) pour sa traduction de la description de la larve de *S. hungaricus* ; le Dr Ferdinand C. de Moor, (Albany Museum, Grahams-town, Afrique du Sud), pour ses informations sur les larves de *Setodes barnardi* et *Trichosetodes* ; le professeur Hans Malicky (Lunz-am-See, Autriche) pour ses commentaires sur une première version du manuscrit ; enfin, le professeur Marcos A. Gonzales (Departamento de biología animal, Universidad de Santiago de Compostela, Espagne) qui nous a aimablement prêté la monographie de Schmid (1988).

Travaux cités

- AKAGI, I. 1957. On the larvae of three Leptoceridae and two Sericostomatidae species (Trichoptera). *Annals of Kansai Natural Science Association*, **11**: 24-28.
- BEKETOV, M.A. & V.D. IVANOV. 2004. New data on the caddisflies (Trichoptera) of southwestern Siberia. *Braueria*, **31**: 26-28.
- BOTOSANEANU, L. 1959. Cercetari asupra Trichopterelor din masivul Retezat si muntii Banatului. *Biblioteca de Biologie animala 1*. Editura Academiei Republicii Populare Romine, 163 pp.
- BOURNAUD, M., H. TACHET, A. BERLY & B. CELLOT. 1998. Importance of microhabitat characteristics in the macrobenthos microdistribution of a large river reach. *Annales de Limnologie*, **34** : 83-98.
- BUHOLZER, H. 1978. Larvenmorphologie und Verbreitung der schweizerischen *Rhyacophila*-Arten (Trichoptera, Rhyacophilidae). Thesis, Zürich, 6177: 151 pp.
- CIANFICONNI, F. 2002. The third list of Italian Trichoptera (1999-2000). In *Proceedings of the 10th International Symposium on Trichoptera*, Potsdam, (W. Mey, ed.). Nova Supp. Ent., Keltern, **15**: 349-358.

- COINEAU, Y. & S. JACQUEMART. 1963. Missions S. Jacquemart dans les Pyrénées-Orientales (Quatrième note). A propos de quelques Trichoptères des Pyrénées-Orientales. *Bulletin de l'Institut des Sciences naturelles de Belgique*, **34**, 6 : 1-40.
- DÖHLER, W. 1950. Zur Kenntnis der Gattung *Rhyacophila* im mitteleuropäischen Raum (Trichoptera). *Archiv für Hydrobiologie*, **44**: 271-293.
- GONZALES, M.A., L.S.W. TERRA, D. GARCIA DE JALON & F. COBO. 1992. Lista faunística y bibliográfica de los Tricópteros (Trichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asociación española de Limnología*, **11**: 200 pp.
- HIGLER, L.W.G. 1995. Lijst van kokerjuffers (Trichoptera) in Nederland met opmerkingen over uitgestorven en bedreigde soorten. *Entomologische Berichten*, Amsterdam, **55** : 149-156.
- KACHALOVA, O.L. 1969. Redescription of larvae of Leptoceridae (Trichoptera). *Izvestiya Akademii nauk Latvii SSR*, Riga, **11** (268) : 138-141. (en russe).
- KLIMA, F. 1998. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera). In : Binot, M., Bless, R., Boye, P., H. Gruttke & P. Pretscher : Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* , **55** : 112-118, Bonn-Bad Godesberg.
- MALICKY, H. 2004. Atlas of European Trichoptera. 2° éd., Springer, Dordrecht : 359 pp.
- MALICKY, H. & P. CHANTARAMONGKOL. Beiträge zur Kenntnis asiatischer *Setodes* (Trichoptera, Leptoceridae). *Braueria* (sous presse).
- MALICKY, M. 2001. Trichoptera data from France. *Braueria*, **29**: 36.
- MARLIER, G. 1949. Essai d'un catalogue des Trichoptères de Belgique. *Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique*, **85** : 108-134.
- MERRILL, D. & G.B. WIGGINS. 1971. The larva and pupa of the caddisfly genus *Setodes* in North America (Trichoptera: Leptoceridae). *Life Sciences, Occasional papers, Royal Ontario Museum*, **19**: 1-12.
- DE MOOR, F. C. 2002. An assessment of the global distribution of Leptocerinae (Trichoptera) and use of larval characters for determining phylogenetic relationships. In *Proceedings of the 10th International Symposium on Trichoptera*, Potsdam, (W. Mey, ed.). Nova Supp. Ent., Keltern, 15: 293- 308.
- DE MOOR, F.C. & K.M.F. SCOTT. 2003 Sep. [2004 Apr.]. Trichoptera. In: de Moor, I.J., Day, J.H. & F.C. de Moor (eds). *Guides to the Freshwater Invertebrates of southern Africa*. Volume 8: Insecta II: Hemiptera, Megaloptera, Neuroptera, Trichoptera & Lepidoptera. Water Research Commission, **5**: 84-181.
- MORSE, J.C. 1981. A phylogeny and classification of family-group taxa of Leptoceridae (Trichoptera). In *Proceedings of the 3rd International Symposium on Trichoptera*, (G.P. Morretti, ed.). Series Entomologica, 20, W. Junk Publishers, The Hague: 257 – 264.
- MORSE, J.C. 2006. Trichoptera World Checklist.
Available from: <http://bugs.clemson.edu/database/trichopt/index.htm>
- MURGOCI, A. 1959. Données sur les imagos et les larves des Leptocerinae (Trichoptera) de la République Populaire Roumaine. *Lucrarile Sesiunii Stiintifice (1956) a Statiunii Zoologice Marine Agigea, Universitatea "AL. I.Cuza" Iasi*: 445-452.
- ROBERT, B. 2001. Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Deutschlands. Die Köcherfliegen-Fauna Deutschlands: Ein kommentiertes Verzeichnis mit Verbreitungsangaben. *Entomofauna Germanica*, **5**: 107-151.
- ROSS, H.H. 1944. The caddis-flies, or Trichoptera, of Illinois. *Bulletin of the Illinois State Natural History Survey*, **23**: 326 pp.

- SCHMID, F. 1988. Considérations diverses sur quelques genres leptocérins (Trichoptera, Leptoceridae). *Bulletin de l'Institut Royal des sciences naturelles de Belgique, Entomologie*, **57**, Supplément (1987), 147 pp.
- SCOTT, K.M.F. 1961. Some new caddis flies (Trichoptera) from the Western Cape Province 3. *Annals of the South African Museum*, **46** (2): 15-33.
- SIEGENTHALER-MOREILLON, C. 1991. Les Trichoptères de Suisse occidentale (Insecta, Trichoptera). Thèse Université, Lausanne, 200 pp.
- STROOT, P. 1985. Actualisation du catalogue des Trichoptères de Belgique. Société royale belge d'entomologie, Bruxelles : 61 pp.
- TACHET, H. & M. BRULIN. 2005. French Trichoptera checklist. *Braueria*, **32**: 6.
- VIEIRA-LANERO, R. 2000. Las larvas de los Trichopteros de Galicia (Insecta: Trichoptera). Thèse Université de Saint-Jacques de Compostelle, Espagne, 611 pp.
- WALLACE, I.D. 1981. A key to larvae of the family Leptoceridae (Trichoptera) in Great Britain and Ireland. *Freshwater Biology*, **11**: 273-297.
- WALLACE, I.D., B. WALLACE & G.N. PHILIPSON. 1990. A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. Freshwater Biological Association, Scientific publication, **51**: 237 pp.
- WARINGER, J. & W. GRAF. 1997. Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. Facultas Universitätsverlag, Wien, 286 pp.
- WIBERG-LARSEN, P. 2004. Danish Trichoptera - species diversity, biological traits, and adult dispersal. Introduction, synthesis and perspectives: 7-66 in PHD thesis, University of Copenhagen, 220 pp.
- WIGGINS, G.B. 1997. Larvae of the North American caddisfly genera (Trichoptera). 2^o éd. University of Toronto Press: 457 pp.

Département	COMMUNES	DATE	Mâles	Femelles
Ardennes	VRIZY	19.07.1998	25	5
Ardennes	VILLEMONTRY	18.07.1998		1
Ardennes	FALAISE	19.07.1998	45	15
Ardennes	SEUIL	15.06.1999	50	
Ardennes	VONCQ	3.07.1999	50	
Ardennes	HAULME	5.07.1999	1	
Ardennes	VONCQ	3.07.1999	50	1
Ardennes	FALAISE	13.08.1999	1	
Ardennes	TERRON-SUR-AISNE	3.07.1999	20	
Ardennes	TERRON-SUR-AISNE	14.06.1999	5	
Ardennes	TERRON-SUR-AISNE	28.06.2000		1
Ardennes	SA VIGNY-SUR-AISNE	31.06.2000	18	2
Ardennes	VENDRESSE	1.07.2000		1
Ardennes	SA VIGNY-SUR-AISNE	31.06.2000	29	8
Ardennes	BRECY-BRIERES	20.06.2000	3	
Ardennes	SEUIL	5.08.2000	4	
Ardennes	VANDY	4.07.2001	23	40
Ardennes	RILLY-SUR-AISNE	28.07.2001	35	19
Ardennes	AUTRY	23.06.2002	25	13
Ardennes	HERPY-L'ARLESIENNE	11.08.2002	4	
Ardennes	FALAISE	6.09.2002		2
Ardennes	TERMES	13.08.2002	2	1
Ardennes	HERPY-L'ARLESIENNE	8.06.2002	32	8
Ardennes	LETANNE	6.08.2002		1
Ardennes	FALAISE	16.07.2002	11	43
Ardennes	BARBY	8.07.2002	5	19
Ardennes	GIVRY	7.07.2002	29	21
Ardennes	SAINT-LAMBERT-ET-MONT-DE-JEUX	23.06.2002	500	
Ardennes	SENUC	21.06.2003	3	1
Ardennes	GRANDHAM	21.05.2003	22	46
Ardennes	CONDE-LES-AUTRY	23.06.2003	20	
Ardennes	VONCQ	26.07.2003		2
Ardennes	SAUVILLE	6.07.2003	1	2
Ardennes	VONCQ	16.08.2003	54	132
Ardennes	VONCQ	8.09.2004	18	40
Lozère	LE PONT-DE-MONVERT	18.07.2003		1
Mame	RECY	17.06.2002	30	7
Mame	RECY	15.07.2002	18	7
Mame	RECY	16.07.2002	1	1
Meuse	SASSEY-SUR-MEUSE	28.06.2005		6
Meuse	DUN-SUR-MEUSE	24.06.2005		2

Tableau 1 (Annexe 1). Captures récentes d'adultes de *Setodes viridis* en France d'après les données de G. Coppa, J.C. Grange & J. Le Doaré.

Table 1 (Annex 1). Recent catches of adults *Setodes viridis* in France. Data from G. Coppa, J.C. Grange & J. Le Doaré.