

**RÉCOLTES D'EXUVIES NYMPHALES DE CHIRONOMIDES
(DIPTERA) DANS LE HAUT-LOT,
DE LA SOURCE (1 295 m),
AU CONFLUENT DE LA TRUYÈRE (223 m)**

par H. LAVILLE¹

Des récoltes d'exuvies nymphales de Chironomides obtenues par dérivation dans 14 stations réparties sur les 178 km amont d'une rivière de basse montagne du Massif Central français ont permis de recenser 109 espèces. En ajoutant les 17 espèces récoltées en vol par Gagneur (1976), 126 espèces ont été identifiées ce qui représente 31 % du total des espèces d'invertébrés du benthos.

Avec 72 espèces, la sous-famille des Orthocladiinae est particulièrement bien représentée notamment par les 3 genres les plus fréquents et les plus diversifiés : *Eukiefferiella* (14 espèces), *Cricotopus* (16 espèces) et *Orthocladius* (9 espèces). La sous-famille des Buchonomyiinae et l'espèce *Buchonomyia thienemanni* Fitt. sont citées pour la première fois en France. L'écologie de plusieurs espèces est précisée. La succession des espèces apparaît comme un phénomène continu ; on peut cependant reconnaître 4 groupements avec leur biocénoses respectives, compatibles avec le système de zonation de Illies et Botosaneanu (1963).

**Collections of pupal exuviae of chironomids (Diptera)
from the source (1 295 m) of the upper River Lot
to its confluence with the Truyère (223 m).**

109 species of chironomids were obtained in collections of pupal exuviae from drift samples at 14 stations distributed over 178 km in the upper reaches of a lower mountain river in the French Massif Central. With the addition of 17 species taken in flight by Gagneur (1976), a total of 126 species have now been identified and these represent 31 % of the total invertebrate species taken in the benthos.

With 72 species, the sub-family Orthocladiinae is especially well represented, chiefly by the three most frequent and diverse genera : *Eukiefferiella* (14 species), *Cricotopus* (16 species) and *Orthocladius* (9 species). The sub-family Buchonomyiinae and the species *Buchonomyia thienemanni* Fitt. are recorded in France for the first time. The ecology of several species is described.

The succession of species is apparently a continuous phenomenon ; there are four groups with different biocoenoses comparable to the zonation system of Illies & Botosaneanu (1963).

1. Laboratoire d'Hydrobiologie, ERA 702 du CNRS, Université Paul-Sabatier, 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex.

INTRODUCTION

L'hypothèse selon laquelle la structure des communautés d'invertébrés benthiques reflète les conditions physiques et chimiques moyennes du milieu a donné lieu à de nombreuses recherches d'indices biologiques de qualité des eaux. La plupart des indices proposés ignorent le groupe ubiquiste des Chironomides qui est le plus souvent considéré globalement par suite des difficultés liées à l'identification des espèces au stade larvaire.

Du fait de leur abondance et de leur diversité sur l'ensemble du réseau hydrographique, ces organismes paraissent cependant pouvoir apporter des informations intéressantes sur les conditions biologiques des rivières.

Les récoltes d'exuvies nymphales en dérive permettent de résoudre en grande partie, le problème de l'identification des espèces. Les premiers résultats obtenus au niveau du confluent Lot-Truyère (Laville 1979) montrent qu'à partir de récoltes effectuées en période d'émergence, il est possible de définir la composition du peuplement de façon précise, tant en faciès lotique que lénitique. Cette technique offre, en outre, l'avantage d'intégrer automatiquement les divers microbiotopes dans un même échantillon. Elle est utilisée depuis quelques années par les auteurs anglo-saxons (Wilson et Bright 1973, Wilson et McGill 1977, McGill et al 1979, Wilson 1980), dans l'étude des rivières galloises et anglaises ; une classification biologique des eaux a pu être établie par ces auteurs sur la base des communautés de Chironomides ainsi définies.

Nous avons utilisé ce mode de récolte pour caractériser la structure du peuplement et la distribution des espèces dans le Rhithron des affluents de la rive droite de la Garonne, issus de la partie occidentale du Massif Central (zone 8 de la *Limnofauna Europaea*).

Notre étude a porté, dans un premier temps, sur le cours supérieur de la rivière Lot, rivière encore peu soumise aux impacts de l'homme. Les résultats obtenus serviront de référence à l'étude des rivières voisines de même type (Aveyron, Tarn, Agoût, Dadou) mais soumises à des pollutions d'origine urbaine et industrielle.

1. — LES STATIONS (fig. 1)

On trouvera dans Tourenq et al (1978), Capblancq et Tourenq (1978) une description détaillée de l'hydrologie et de l'hydrochimie du bassin versant de la rivière Lot.

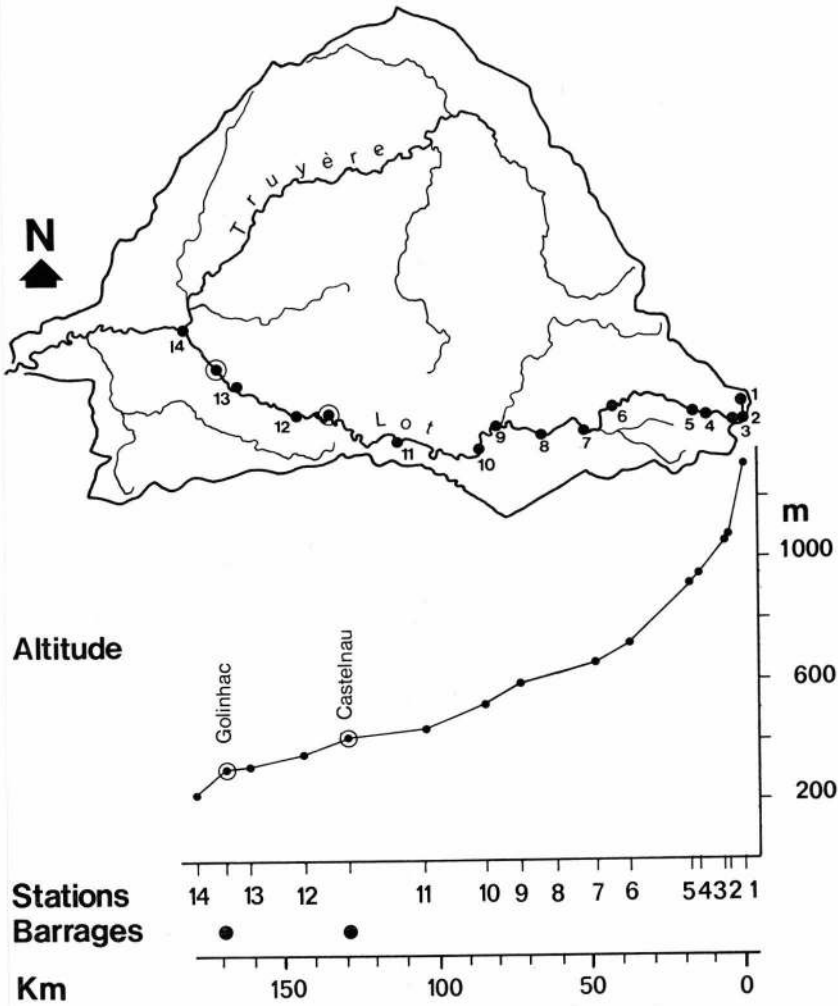


FIG. 1. — Bassin versant du Haut-Lot et de la Truyère : réseau hydrographique simplifié, profil longitudinal et localisation des stations étudiées.

TABLEAU I. — Caractéristiques physiques des 14 stations du Haut-Lot.

STATIONS	NOM	Alt/m	Pente	Distance à la source/km	Distance à l'embouchure/km	GEOLOGIE	SUBSTRAT
1	Les Alpiers	1 295	15 %	0	491	— Micaschiste	Blocs, galets, sable
2	Le Bleyrnard	1 085	15 %	5	486	— Micaschiste	Blocs, galets, sable
3	St-Jean du Bleyrnard	1 069	15 %	6	485	— Micaschiste	Blocs, galets, sable
4	St-Julien du Tournel	950	10 %	15	476	— Micaschiste	Blocs, galets, sable
5	Bagnols-les-Bains	912	10 %	17	474	— Calcaire	Blocs, galets, sable
6	Aval Mende	720	4 %	39	452	— Granite/calcaire	Blocs, galets, sable, vase
7	Bramonas	660	4 %	48	443	— Calcaire	Blocs, galets, sable, vase
8	Aval Chanac	626	4 %	61	430	— Calcaire	Blocs, galets, sable
9	Les Ajustons	576	3 %	73	418	— Calcaire	Blocs, galets, sable
10	Montferrand	520	3 %	82	409	— Calcaire	Blocs, galets, sable, vase
11	Pomayrols	443	4 %	105	386	— Micaschiste/calcaire	Petits blocs, sable, vase, mousses
12	Barrage de Castelnaud	415	—	136	355	— Micaschiste	Sable, vase
13	St-Côme d'Olt	351	2,5 %	145	346	— Grès/micachiste	Petits blocs, galets, sable, mousses
14	Estaing	320	2 %	162	329	— Micaschiste	Gros blocs, galets, mousses, macrophytes
—	Barrage de Golinhaç	310	—	169	322	— Microgranite	Sable, vase, feuilles mortes
—	Entraygues	223	5 %	178	312	— Microgranite	Gros blocs, galets, sable, mousses, macrophytes

Les caractéristiques physiques des 14 stations étudiées sont récapitulées sur le tableau I.

De la source (1 295 m) au confluent avec la Truyère (223 m) la rivière draine sur 180 km de cours un bassin versant à substratum calcaire (région des Causses) sur la rive gauche, cristallophyllien et éruptif sur la rive droite. Les régions boisées dominent dans cette zone essentiellement consacrée à l'élevage et très faiblement peuplée. L'habitat est dispersé et seules deux villes de moyenne importance (Mende, 11 500 h : amont St. 6 et Espalion, 4 500 h : amont St. 13) peuvent constituer des sources de pollution.

La pente de la rivière est forte jusqu'à Mende (15-10 %), plus faible ensuite (5-3 %). Dans la partie amont, le substrat est fait de blocs rocheux, de galets et de sable, puis les zones de vases deviennent plus fréquentes, avec parfois des mousses et des macrophytes vers l'aval lorsque le cours est modifié par l'implantation des deux retenues hydroélectriques : Castelnau (km 136) et Golinhac (km 169).

L'évolution des températures mesurées en juin, juillet et septembre de la source à Entraygues permet, par comparaison avec les valeurs moyennes hivernales (Gagneur 1976), d'apprécier leur amplitude annuelle (fig. 2) : elle varie entre 12 °C à la source et 14 °C à Entraygues. Les températures minimales se situent en janvier, les maximales en août (Gagneur 1976).

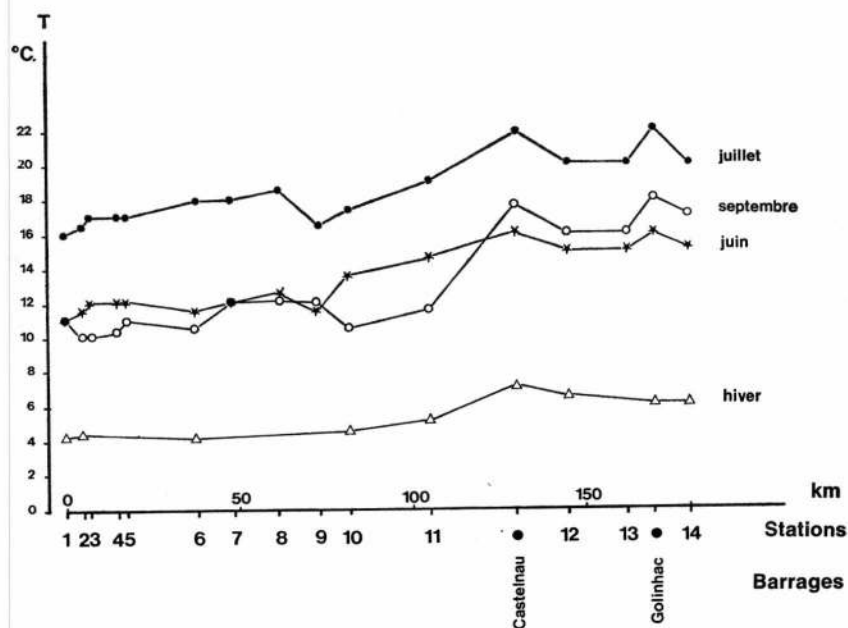


FIG. 2. — Profils thermiques du Haut-Loire. Les températures d'hiver et les températures de juillet indiquent l'amplitude thermique de chaque station.

2. — LES RECOLTES

Les récoltes ont été effectuées à l'aide de filets à dérive de type Brundin (33 cm de diamètre, 60 cm de long, 0,02 mm de vide de maille). Les filets sont placés dans la partie médiane de la rivière et amarrés au parapet des ponts routiers. Dans les stations amont (St. 1 à 4) à forte pente, au lit étroit, 2 filets filtrent pendant une durée de 2 h. Dans les stations aval (St. 5 à 14), à pente plus faible, au lit plus large, 3 filets récoltent pendant 1 h. Il est souvent nécessaire de nettoyer les filets pendant le temps d'exposition afin d'empêcher le colmatage des mailles par les matières en suspension.

Un programme de récoltes basé sur deux séries de dérives faites en été paraît bien adapté aux Diptères Chironomides.

Les périodes d'émergences maximales, en nombre et en espèces, des imagos se situent au printemps et au début de l'été (Wilson 1977, Morris et Brooker 1980).

Nous avons effectué deux séries de dérives les 21-23 juin et les 18-20 juillet 1977 : elles doivent, en principe, permettre de récolter la majorité des espèces présentes dans une rivière de basse altitude. Une troisième récolte effectuée à la station 14 en septembre n'a ajouté, en effet, que 8 espèces supplémentaires aux 55 espèces récoltées dans les dérives de juin et juillet qui représentent donc 90 % du nombre total des espèces (Tableau II). Remarquons cependant que les Diamesinae, aux émergences plus précoces, risquent d'être sous-estimées dans cet échantillonnage.

TABLEAU II. — Comparaison de la diversité spécifique des principaux taxa dans trois dérives effectuées en juin, juillet et septembre à Entraygues (station 14).

	JUIN (06)	JUILLET (07)	TOTAL (06 + 07)	SEPTEMBRE (09)	TOTAL (06 + 07 + 09)
TANYPODINAE	2	2	3	1	3
DIAMESINAE	1	1	2	1	2
ORTHOCLADIINAE	22	26	32	29	37
CHIRONOMINI	5	4	7	4	8
TANYTARSINI	7	11	11	7	13
Total	37	45	55	40	63
%	58,7	71,4	87,3	63,5	100

De par le nombre et l'éloignement des stations étudiées, il est impossible d'échantillonner à la période d'émergence nymphale la plus favorable qui coïncide avec le coucher du soleil (Neveu 1980).

Mais les proportions des différents types d'exuvies restent à peu près constantes pendant la journée jusqu'au coucher du soleil (Wilson et Bright 1973). De plus, ces auteurs ont montré que la composition relative des divers types d'exuvies varie peu au cours des prélèvements journaliers effectués sur une période d'une semaine. Aussi, il apparaît que les proportions relatives obtenues par dérive journalière s'avèrent un paramètre suffisamment représentatif de la communauté d'une rivière. Wilson (1980) ajoute même qu'il est possible d'apprécier les conditions écologiques d'une rivière de plaine avec une seule dérive prise entre début juin et mi-septembre.

NOMBRE D'EXUVIES DÉCOMPTÉES

Dans les stations supérieures (St. 1 à 7), 700 à 1 600 exuvies nymphales ou nymphes ont été triées et identifiées, soit une moyenne de 1 200 individus à chaque station.

Dans la partie basse (St. 8 à 14), plus densément peuplée, 1 800 à 3 300 individus ($\bar{M} = 2 700$) ont été déterminés et l'abondance des récoltes de juillet a nécessité un sous-échantillonnage de 1/3 ou 2/3 du prélèvement.

Au total, 10 548 EN + N ont été isolées et identifiées en juin, et 15 488 en juillet ce qui représente plus de 26 000 individus pour les deux campagnes de récoltes¹.

3. — STRUCTURE DES PEUPELEMENTS

3.1. Chironomides recensés dans les dérives

Sur les 109 espèces recensées dans les dérives, 4 (2 *Limnophyes*, 2 *Pseudosmittia*) sont des formes aux stades préimaginaux terrestres ou des bordures humides des rivières.

Le tableau III donne le nombre d'espèces et les pourcentages correspondants des quatre principales sous-familles de Chironomides récoltés dans les 14 stations du cours supérieur de la rivière Lot. Avec 68 espèces, les Orthocladiinae + Diamesinae dominent nettement le peuplement : leur fréquence (62,4 %) correspond bien à celle d'un Rhithron. Leur nombre varie entre 23 espèces, à la source, et 41 espèces, au confluent de la Truyère. Les Diamesinae, formes aux périodes de vol printannières, y sont rares (4 espèces) de même que les Tanypodinae (7 espèces) plus fréquents dans les milieux stag-

1. Nous remercions M^{me} J. Labrunie qui a activement participé au tri et à l'identification de la dérive de juin.

TABLEAU III. — Nombre d'espèces et pourcentages correspondants des principaux taxa de Chironomides récoltés dans les 14 stations du Haut-Lot.

STATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
TANYPODINAE	2	2	2	5	4	2	2	2	3	3	3	2	2	3	7
DIAMESINAE	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2	4
ORTHOCLADIINAE	21	27	25	23	23	24	23	26	30	36	40	35	32	39	64
CHIRONOMINI	0	0	2	1	2	0	3	3	3	4	6	3	5	8	13
TANYTARSINI	4	3	4	5	3	2	1	2	4	6	5	9	9	13	21
Total	29	34	35	36	34	31	30	35	42	50	55	50	49	65	109
% Tanypodinae	6,9	5,9	5,7	13,9	11,8	6,45	6,7	5,7	7,1	6,0	5,5	4,0	4,1	4,6	6,4
% Diamesinae	6,9	5,9	5,7	5,5	5,9	9,7	3,3	5,7	4,6	2,0	1,8	2,0	2,0	3,1	3,7
% Orthocladinae	72,4	79,4	71,4	63,9	67,6	77,4	76,7	74,3	71,4	72,0	72,7	70,0	65,3	60,0	58,7
% Chironomini	0	0	5,7	2,8	5,9	0	10,0	8,6	7,1	8,0	10,9	6,0	10,2	12,3	11,9
% Tanytarsini	13,8	8,8	11,4	13,9	8,8	6,45	3,3	5,7	9,5	12,0	9,1	18,0	18,4	20,0	19,3

nants ou dans le Potamon. Six des sept Tanypodinae sont des formes rhithrobiontes et sténothermes d'eau froide. Les *Chironomini connectentes* ainsi que les *Tanytarsini* sont très rares dans les stations hautes, mais ils se diversifient dans les stations aval tout en restant peu nombreux dans les dérives. La fréquence respective des trois principaux genres d'Orthocladiinae : *Cricotopus*, *Eukiefferiella*, *Orthocladius* est présentée sur la figure 6 où les stations ont été regroupées en quatre zones principales. Celle des *Eukiefferiella* (14 espèces) reste constante (20 % en moyenne) sur tout le cours du Lot ; celle des *Orthocladius* (9 espèces), par contre, varie entre 9 % et 48 % selon les stations ; celle des *Cricotopus* (16 espèces) de l'ordre de 10 % dans les stations amont, augmente dans les trois stations aval où elle atteint 25 %. Avec une fréquence moyenne de l'ordre de 30 %, la population des *Orthocladius* domine le peuplement.

3.2. Liste des Chironomides rares dans les dérives

Le tableau IV récapitule la liste des principaux taxa du Haut-Lot. 61 sont identifiés à l'espèce ou au groupe d'espèces. Avec les 12 *Cricotopus* du tableau VI, un total de 73 espèces s'avèrent fréquentes dans les dérives. 36 espèces, plus rares, le plus souvent récoltées à une seule station ; ont pu être identifiées grâce aux imagoes ♂ ou nymphes ♂.

Voici leur liste avec leurs stations de récoltes correspondantes :

1	<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fitt.	St. 14 (4 ♂ en vol)
2	<i>Thienemannimyia carnea</i> (Fabr.)	St. 10
3	* <i>Thienemannimyia</i> cf. <i>lentiginosa</i> (Fries)	St. 4
4	<i>Potthastia longimana</i> K.	St. 14
5	<i>Brillia modesta</i> (Mg.)	St. 10
6	* <i>Corynoneura edwardsi</i> Br.	St. 2
7	<i>Eukiefferiella pseudomontana</i> G.	St. 10
8	<i>Limnophyes difficilis</i> Br.	St. 11-12
9	<i>Limnophyes prolongatus</i> K.	St. 1-3-12-13
10	<i>Nanocladius bicolor</i> (Zett.)	St. 14
11	<i>Euorthocladius rivulorum</i> (K.)	St. 14
12	<i>Orthocladius frigidus</i> (Zett.)	St. 2
13	<i>Parakiefferiella bathophila</i> (K.)	St. 3
14	* <i>Pseudorthocladius curtistylus</i> (G.)	St. 1
15	<i>Pseudosmittia holsata</i> Th. et Str.	St. 14
16	<i>Pseudosmittia recta</i> Edw.	St. 1
17	<i>Thienemanniella clavicornis</i> K.	St. 3
18	<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeg.)	St. 10
19	<i>Pentapedilum</i> sp A	St. 3-13-14
20	<i>Pentapedilum</i> sp C	St. 7-8
21	<i>Polypedilum scalaenum</i> Schr.	St. 9
22	<i>Polypedilum</i> L2	St. 14
23	<i>Polypedilum</i> L3	St. 11
24	<i>Polypedilum</i> N2	St. 13
25	<i>Polypedilum</i> N3	St. 7-8
26	<i>Cladotanytarsus atridorsum</i> (K)	St. 9
27	<i>Cladotanytarsus vandervulpi</i> Edw.	St. 14
28	<i>Micropsectra bidentata</i> G.	St. 6
29	<i>Rheotanytarsus nigricauda</i> Fitt.	St. 4-14

30	<i>Stempellinella</i> sp A	St. 3
31	<i>Tanytarsus brundini</i> Lind.	St. 1-12-14
32	<i>Tanytarsus eminulus</i> Walk.	St. 14
33	<i>Tanytarsus</i> gr. <i>lestagei</i> G.	St. 14
34	<i>Tanytarsus</i> sp 3	St. 14
35	<i>Tanytarsus</i> sp 6	St. 9-14
36	<i>Tanytarsus</i> sp 7	St. 3-14

3.3. Chironomides récoltés en vol près des stations étudiées (Gagneur 1976 : dét. J.N. Tourenq)

Dix-sept espèces supplémentaires signalées par Gagneur (1976) n'ont pas été retrouvées dans les dérives ou leurs exuvies correspondantes, comme celles des genres *Polypedilum* et *Tanytarsus*, n'ont pu être identifiées au niveau spécifique. Voici leur liste avec leurs stations de récolte :

Les astérisques indiquent s'il s'agissait d'une première récolte en France (**) ou dans la zone 8 de la *Limnofauna* (*) :

*	<i>Bryophaenocladus flexidens</i> Br.	St. 4
	<i>Bryophaenocladus muscicola</i> (K.)	St. 11
**	<i>Cricotopus lygropis</i> Edw.	St. 11
*	<i>Cricotopus pilitarsis</i> (Zett.)	St. 12
*	<i>Cricotopus speciosus</i> G	St. 11
*	<i>Cricotopus tricinctus</i> (Mg.)	St. 9
	<i>Metriocnemus gracei</i> Edw.	St. 4
	<i>Metriocnemus hygroptericus</i>	St. 4
*	<i>Microtendipes confinis</i> (Mg)	St. 4
**	<i>Microtendipes rydalensis</i> (Edw.)	St. 5
	<i>Polypedilum apfelbecki</i> (Strobl)	St. 4
	<i>Polypedilum laetum</i> (Mg)	St. 2
	<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Mg)	St. 11
	<i>Stictochironomus pictulus</i> (Mg)	St. 4
	<i>Micropsectra globulifera</i> G	St. 4
	<i>Tanytarsus arduennensis</i> G	St. 4
	<i>Tanytarsus gracilentus</i> Holmgr.	St. 5

4. — ECOLOGIE DES ESPECES RECOLTEES

L'analyse des données doit être faite en tenant compte de l'auto-écologie des espèces qui nous renseigne sur leur aptitude à coloniser les différentes zones des eaux courantes.

Pour cette approche autoécologique nous faisons le plus souvent référence aux travaux de Lehmann (1971) sur la Rivière Fulda, de Ringe (1974) sur deux cours d'eau de plaine des Mittelgebirge : Breitenbach (Epirhithron) et Rohrwiesenbach (Epipotamon), de Verneaux et Vergon (1976) sur le système hydrologique du Bassin du Doubs, de Wasson (1977) et Serra-Tosio (1977) sur l'Isère (Epipotamon) et son affluent le Drac (Hyporhithron), en amont de Grenoble, de Wilson (1977) sur la rivière de plaine Chew en Angleterre, ainsi qu'aux importantes monographies consacrées aux genres *Eukieffe-*

TABLEAU IV. — Fréquence des 64 principaux taxa dans les sept biocénoses successives.

STATIONS	1 + 2	3 + 4 + 5	6	7 + 8	9 + 10	11	12 + 13 + 14
BIOCÉNOSES	A	B	C	D	E	F	G
TANYPODINAE							
<i>Conohapelopta pallidula</i>	0,2	0,6	0,2	0,25	+	+	+
<i>Nilotanytus dubius</i>	0,7	0,4		0,05	0,25	0,6	1,7
<i>Paramerina divisa</i>		+					
<i>Thienemantimyia geljскеsti</i>		+					
DIAMESINAE							
<i>Diamesa hamaticornis</i>	0,9	2,1	0,2	+			
<i>Potthastia gaedii</i>	+	0,25		+	+		0,9
<i>Prodiamesa olivacea</i>			+				+
BUCHONOMYIINAE							
<i>Buchonomyia thienemanni</i>						+	+
ORTHOCLADIINAE							
<i>Brillia longifurca</i>		+				+	+
<i>Cardiocladius capucinus</i>	+	0,25	0,25	0,35	0,6	2,2	2,7
<i>Corynoneura sp.</i>				0,3	0,3	+	+
<i>Corynoneura lobata</i>	6,6	+	+				
<i>Cricotopus sp.</i>	7,4	12,6	13,2	6,45	11,75	9,2	24,8
<i>Eukiefferiella brevicalear</i>	6,1	+	0,2				
<i>Eukiefferiella calvescens</i>	4,2	3,4	8,4	11,5	4,4	5,3	1,3
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	4,5	2,0	0,4	0,55	0,55	0,2	0,35
<i>Eukiefferiella clypeata</i>	0,85	3,9	18,5	8,8	8,9	11,2	4,1
<i>Eukiefferiella coeruleosens</i>	3,1	0,6	+	+	0,2		+
<i>Eukiefferiella devonica</i>	1,25	0,3	0,4	0,8	1,7	0,2	+
<i>Eukiefferiella discoloripes</i>	1,7	0,6	0,4	0,8	0,45	0,7	0,1
<i>Eukiefferiella dittmari</i>	+	0,1					
<i>Eukiefferiella fuldensis</i>	1,5	0,8	0,1				
<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>		0,2	0,4	0,55	4,5	2,7	9,3
<i>Eukiefferiella lobifera</i>	0,8	2,1	0,6	1,9	0,6	2,0	0,3
<i>Eukiefferiella potthasti</i>						0,1	+
<i>Eukiefferiella stimpilis</i>	0,2	0,7	0,1	0,2	0,1	0,6	+
<i>Heleniella ornatocollis</i>				+	0,1		
<i>Krenomittia campitophleps</i>	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	
<i>Nanocladius parvulus</i>	0,4	1,3	0,2	4,2	1,3	0,1	0,1
<i>Nanocladius rectinervis</i>				0,7	2,6	1,8	0,5
<i>Orthocladus obtizens</i>		+				+	+
<i>Orthocladus rivicola</i>	9,1	48,1	10,5	14,5	14,7	38,2	16,1
<i>Orthocladus saxosus</i>		+					
<i>Orthocladus cf. thienemanni</i>	+	+					0,4
<i>Orthocladus serratatus</i>							+
<i>Orthocladus cf. oblidens</i>					+	+	+
<i>Orthocladus saricola</i>	0,7	2,5	12,2	4,3	5,4	5,9	19,3
<i>Paracricotopus niger</i>		0,1	0,4	1,8	5,1	3,1	0,4
<i>Paramerionemus stylatus</i>	0,2	0,2	2,6	0,6	1,9	9,0	1,8
<i>Paraphaenocladus impensus</i>						0,4	+
<i>Paratrichocladus rufiventris</i>	0,2				+	+	0,8
<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>				1,0	1,2	0,4	0,2
<i>Rheocricotopus effusus</i>							
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	0,7	0,5	0,1	0,1	0,2		
<i>Synorthocladus semivirens</i>	1,7	8,4	19,4	31,6	24,3	2,6	6,0
<i>Thienemantella vittata</i>	35,5	6,1	9,8	7,5	4,5	2,8	4,0
<i>Trisocladus fluviatilis</i>				+	+		+
CHIRONOMINI							
<i>Microtendipes sp.</i>					+		+
<i>Pentapedilum sp. cf. rubens</i>		+		0,1	3,5	0,1	+
<i>Polypedilum convictum</i>				+		+	+
<i>Polypedilum gr. laetum</i>		+			+	0,1	+
<i>Polypedilum gr. nubeculosum</i>			+	+		+	+
TANYTARSINI							
<i>Cladotanytarsus spp.</i>					0,3		+
<i>Micropsectra atrofaciata</i>	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	+	0,1
<i>Micropsectra notascens</i>	0,2			+			+
<i>Neozavrelia fuldensis</i>		+					2,8
<i>Paratanytarsus confusus</i>						+	+
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>							+
<i>Rheotanytarsus distinctissimus</i>					+		0,2
<i>Rheotanytarsus pentapoda</i>	0,2				+	+	0,1
<i>Rheotanytarsus cf. ringet</i>					+		0,3
<i>Stempellinella brevis</i>	3,6	0,6					
<i>Tanytarsus spp.</i>	+	+					+
<i>Tanytarsus triangularis</i>					+		+

riella (Lehmann 1972) et *Cricotopus* (Hirvenoja 1973). Malheureusement il n'existe pas de monographie comparable pour le genre *Orthocladius*, très fréquent dans les eaux courantes.

4.1. Tanypodinae

Conchapelopia pallidula (Mg.).

Espèce typiquement rhéobionte et sténotherme d'eau froide, caractéristique de la biocénose des mousses des cours d'eau des Mittelgebirge (Fittkau 1962). Connue des zones montagneuses françaises : Jura (Verneaux 1968 b), Massif Central (Verneaux 1968 a), Pyrénées (Laville 1972). Présente sur tout le cours du Lot supérieur, plus fréquente dans l'Epirhithron.

Nilotanypus dubius (Mg.).

Espèce rhéobionte, sténotherme d'eau froide et polyoxybionte connue des régions montagneuses d'Europe (Fittkau 1962, Laville 1980).

Récoltée sur tout le cours du Haut-Lot, elle paraît plus fréquente dans les stations aval.

4.2. Buchonomyiinae

** **Buchonomyia thienemanni** Fitt.

Sub. *Eurycnemus crassipes* (Panz.) (Laville 1979).

Cette sous-famille a été nouvellement créée par Brundin et Saether (1978) qui décrivent l'état imaginal ♂ et ♀ d'une deuxième espèce *B. burmanica* récoltée à 2 380 m au Nord de la Birmanie.

B. thienemanni est une espèce relativement peu citée dans la littérature du fait sans doute de ses périodes d'émergences nocturnes comme l'ont montré Murray et Ashe (1981) : le maximum de dérive exuviale se situe entre 22 h et 5 h.

L'imago ♂ a été décrit par Fittkau (1955) des sources de la Wasserkuppe de la région de la Fulda vers 800 m. La nymphe décrite par Murray et Ashe (loc. cit.) est connue d'Irlande, d'Angleterre et du centre de l'Iran (Dowling 1980).

Récoltes du Lot :

— 22.09.77 : 3 E, 1 ♂	St. 14
— 22.09.77 : 1 ♂	2 km aval Entraygues
— 22.06.77 : 1 E	St. 13
— 22.06.77 : 1 E	St. 11

4.3. Diamesinae

Diamesa hamaticornis K.

Espèce du Crénon et du Rhithron, surtout fréquente dans l'Epirhithron (entre 560 m et 2 100 m) des Pyrénées et du Massif Central (Serra-Tosio 1973). Diamesinae dominant du torrent d'Estaragne (2 370-1 850 m) dans les Pyrénées (Laville et Lavandier 1977). Surtout fréquente dans l'Epirhithron du Lot jusque vers la station 8 (628 m).

Potthastia gaedii (Mg.).

Espèce connue du Crénon (Doubs), du Rhithron (rivière de l'Ardèche, Doubs), du Potamon (Fulda) et d'un affluent pollué de l'Isère : le Drac (Wasson 1977). La larve colonise de préférence les substrats sableux de la rivière anglaise Frome (Pinder 1980). Toujours signalée à des altitudes relativement basses (Serra-Tosio 1973), elle est plus fréquente dans l'Hyporhithron du Lot, mais remonte jusqu'à la source (1 295 m).

4.4. Orthoclaadiinae

Cardiocladius cf. **capucinus** (Zett.).

Les trois espèces appartenant à ce genre sont signalées du Potamon (Fittkau et Reiss 1968) ; deux espèces *C. fuscus* et *C. capucinus* sont largement répandues en Europe : elles nous paraissent difficiles à différencier à l'état nymphal. Récoltée en Camargue de mares temporaires et de canaux à courant lent (Tourrenq 1976). Surtout fréquente dans les stations aval du Haut-Lot.

Corynoneura lobata Edw.

Les larves vivent dans la source et dans le cours supérieur de ruisseaux des Mittelgebirge et de la Forêt Noire — Urseebach — (Schlee 1968). Signalée du Crénon au Métarhithron de la Fulda (Lehmann 1971) et de plusieurs cours d'eau pyrénéens (Laville et Lavandier 1977, Laville 1980). Assez rare dans le Breitenbach — Epirhithron — (Ringe 1974). Surtout fréquente dans le Crénon du Lot, beaucoup moins dans l'Epirhithron.

CRICOTOPUS

Les *Cricotopus*, peu fréquents ($\bar{M} = 10\%$) du Crénon au Métarhithron atteignent 25 % du peuplement dans l'Hyporhithron du Lot (fig. 5). Douze espèces ont été identifiées dans la dérive : onze appartiennent au sous-genre *Cricotopus* s. str., une (*C. sylvestris*) au sous-genre *Isocladius*, espèce eurytope vivant surtout dans des biotopes riches en végétation ou en débris de plantes (Hirvenoja 1973).

Leur répartition, sur la base des récoltes d'imagos ♂ et de nymphes ♂ est figurée dans le tableau VI.

Le sous-genre *Cricotopus* regroupe des espèces essentiellement lotiques. Ces espèces se répartissent en quatre groupes : gr. *tremulus*, gr. *bicinctus*, gr. *festivellus*, gr. *trifasciatus*.

Le gr. *tremulus* (*C. annulator*, *curtus*, *pulchripes*, *tremulus*, *triannulatus*) rassemble plusieurs espèces rhéophiles et sténothermes d'eau froide. Dans les gr. *bicinctus* (*C. bicinctus*, *vierriensis*) et *trifascia* (*C. trifascia*, *similis*) se rencontrent des espèces plutôt lotiques, celles du gr. *cylindraceus* vivent en faciès lénitiques.

Les espèces du gr. *festivellus* (*C. albiforceps*, *festivellus*) ont une écologie intermédiaire.

L'autoécologie et la répartition de *C. albiforceps*, *C. annulator*, *C. bicinctus*, *C. cf. similis*, *C. tremulus* et *C. vierriensis* ont été précédemment définies (Laville 1979).

Nous donnons ci-après celles concernant les cinq espèces du sous-genre *Cricotopus* s. str.

Gagneur (1976) sur des chasses d'imagos en vol, effectuées essentiellement dans la portion aval du cours modifiée par les barrages, signale 4 *Cricotopus* non recensés dans les dérives : 3 appartiennent au sous-genre *Isocladius* (gr. *sylvestris*) : *C. pilitarsis*, *C. tricinctus*, *C. speciosus*, 1 au sous-genre récemment créé par Ashe et Murray (1980), *Nostocladius* : *N. lygropis* dont les larves ont été trouvées à l'intérieur de colonies de l'algue bleue *Nostoc parmelioides* Kutz.

Le sous-genre *Isocladius* comprend des espèces eurythermes qui colonisent des cours d'eau à courant lent ou des eaux stagnantes (Hirvenoja 1973).

Cricotopus curtus Hirv. (gr. *tremulus*)

Fréquente dans le Breitenbach (Epirhithron) (Ringe 1974) ; signalée du Méta- et de l'Hyporhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976) et aussi du Potamon (Fittkau et Reiss 1978). Colonise tout le Rhithron du Lot.

Cricotopus flavocinctus (K.) (gr. *festivellus*)

Espèce eurytope des eaux courantes et stagnantes, douces ou saumâtres (Hirvenoja 1973). Signalée du Potamon (Fittkau et Reiss 1978) et de marais légèrement

salés (1 à 1,5 de Chlorosité) de Camargue (Tourenq 1976). Sur le Lot, seulement identifiée au niveau d'Entraygues (st. 14) à la limite Rhithron-Potamon.

* **Cricotopus pulchripes** Verr. (gr. *tremulus*)

Connue des eaux stagnantes de Norvège, de Suède, des Iles Britanniques et des Tatras (Hirvenoja 1973) mais également du cours supérieur d'une rivière de plaine des Mittelgebirge : le Sauerlandbach (Dittmar 1955). Signalée en France (? sub *trepidulus*) par Goetgehebuer (1944 : in Hirvenoja 1973). Seulement dans la partie haute du Lot ; St. 2 : 2 N ♂ et St. 3 : 1 N ♂ le 18.7.77.

Cricotopus triannulatus (Macq.) (gr. *tremulus*)

Espèce eurytope dont les larves vivent dans les eaux courantes, les lacs et les biotopes d'eau saumâtre (Hirvenoja 1973). Connue de l'Hyporhithron et du Potamon de la Fulda (Lehmann 1971) et d'une rivière de plaine du Jura — les Doulonnes — (Verneaux 1968). De même que *C. trifascia*, elle est sensible à la pollution toxique de l'Isère (Wasson 1977). Assez fréquente dans le Méta-et l'Hyporhithron du Lot.

Cricotopus trifascia Edw. (gr. *trifascia*)

Connue du Métarhithron au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971), de l'Epi-et du Métarhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976). Rare dans la rivière Chew dont le *Cricotopus* dominant est *C. bincinctus* (Wilson 1977). *Cricotopus* sensible à la pollution toxique de l'Isère (Wasson 1977). Récoltée dans le Rhithron du Lot.

EUKIEFFERIELLA

La plupart des larves du genre *Eukiefferiella* vivent dans des eaux bien oxygénées à fort courant : elles colonisent les pierres recouvertes de mousses (*Fontinalis*) et d'algues (*Cladophora*, *Phormidium*) (Lehmann 1972). Elles sont surtout signalées dans le Crénon et le Rhithron, plus rarement dans le Potamon (*E. brevicealcar*, *E. similis*) ou dans les eaux stagnantes (*E. coerulescens*, *E. hospita*). Leur fréquence est assez comparable (15-25 %) sur tout le cours du Haut-Lot (fig. 5). La répartition des 14 espèces du Haut-Lot est figurée dans le tableau VI.

Eukiefferiella brevicealcar (K.)

Signalée de la source au Métarhithron de la Fulda (1971), et des rivières à Salmonidés (Epi + Métarhithron) du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976). Fréquente dans le Breitenbach (3^e *Eukiefferiella* par rang d'abondance), beaucoup moins fréquente dans le Rohrwiesenbach (Ringe 1974). Surtout rencontrée dans le Crénon du Lot jusqu'à Mende, avec *E. fuldensis* et *E. dittmari*.

Eukiefferiella calvescens Edw.²

Espèce assez largement répandue du Rhithron au Potamon, notamment sur tout le cours de la Fulda (Lehmann 1971) ; elle prédomine dans la rivière Chew (Wilson 1977). En France, signalée du Rhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976), de l'Isère et de son affluent le Drac (Serra-Tosio 1977), d'un torrent pyrénéen de haute altitude (Laville et Lavandier 1977). Ce sont, avec *E. clypeata*, les deux *Eukiefferiella* les plus fréquents du Haut-Lot.

2. *E. calvescens* et *E. discoloripes* de même que *E. veralli*, *E. bavarica* et *E. saanensis* n. syn. de *Tvetania duodenaria*, appartiendraient au genre plus ancien *Tvetania* Kieffer 1922 emend. (Saether et Halvorsen 1981) dont la nymphe est caractérisée par la présence de soies frontales et d'une soie médiane sur chaque lobe anal.

***Eukiefferiella claripennis* (Lundb.)**

Espèce largement répandue en Europe et au Groenland (Fittkau et Reiss 1978). Les larves, eurythermes mais rhéobiontes, vivent surtout dans les mousses en courant fort du Crénon au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971 : sub *E. hospita* ; 1972). Ce sont, avec *E. calvescens*, les deux *Eukiefferiella* dominants de la rivière Chew (Wilson 1977) et de la rivière Breitenbach (Ringe 1974). Colonise le Rhithron de tous les cours d'eau du Jura (Verneaux et Vergon 1976). Plus fréquente dans le Crénon et l'Epirhithron du Lot.

***Eukiefferiella clypeata* K.**

Selon Berczick (1968), la larve colonise de préférence les mousses des cours d'eau froids. Pinder (1980) la signale dans les graviers de la rivière Frome en Grande-Bretagne. Signalée du Métarhithron au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971). C'est l'espèce d'*Eukiefferiella* la plus fréquente sur tout le cours du Haut-Lot.

***Eukiefferiella coerulea* (K.)**

Les larves vivent sur les pierres et dans les mousses en fort courant du Crénon au Métarhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Comme *E. brevicar*, elle est plus fréquente dans le Breitenbach que dans le Rohrwiesbach (Ringe 1974). Signalée du torrent d'Estaragne (1 920-2 150 m) (Laville et Lavandier 1977) et de l'Epipotamon de l'Isère (Serra-Tosio 1977). Fréquente dans le Crénon, beaucoup plus rare dans le Rhithron du Lot.

***Eukiefferiella devonica* (Edw.)**

La larve vit sur les pierres ou dans les mousses en fort courant du Crénon à l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Assez fréquente dans le Breitenbach (Ringe 1974) et dans le torrent d'Estaragne (1 850-1 920 m) (Laville et Lavandier 1977). Peu fréquente (0,2-1,7 %) sur tout le cours du Haut-Lot.

***Eukiefferiella discoloripes* G.**

Dans la Fulda, présente du Rhithron au Potamon où elle est plus abondante (Lehmann 1971) ; les larves vivent dans les mousses recouvrant les pierres en courant fort (Lehmann 1972). Connue d'Irlande, rivière Dodder (Murray 1972) et d'Angleterre, rivière Frome (Pinder 1980). Assez rare du Crénon au Rhithron du Lot.

***Eukiefferiella ditmari* Lehm.**

Signalée dans un fleuve d'Irlande, dans les Mittelgebirge, dans l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1972), dans l'Epipotamon de l'Isère (? Serra-Tosio 1977, Wasson 1977) et dans la rivière Truyère en amont de la confluence du Lot (Laville 1979). Dans le Lot, elle est rare et seulement récoltée dans les stations supérieures (St. 2 à 5).

***Eukiefferiella fuldensis* Lehm.**

Connue des Alpes (Partenkirchen), de l'Epirhithron de la Fulda (Lehmann 1972) et des Pyrénées : torrent d'Estaragne au-dessous de 1 920 m (Laville et Lavandier 1977). Assez fréquente dans le Crénon mais plus rare dans l'Epirhithron du Lot.

***Eukiefferiella ilkleyensis* (Edw.)**

Rare dans le Breitenbach (Ringe 1974) et la rivière Chew (Wilson 1977). Elle colonise tout le Rhithron du Lot, mais est surtout abondante dans l'Hyporhithron (9,3 %).

***Eukiefferiella lobifera* G.**

Connue essentiellement des massifs montagneux : Alpes, Mittelgebirge, Karpates, Caucase, Balkans, (Fittkau et Reiss 1978). Signalée de la zone à truites de la Fulda (Lehmann 1972), de l'Epipotamon de l'Isère et de son affluent (Hyporhithron), le

Drac (Serra-Tosio 1977). Colonise l'ensemble du Haut-Lot de la source jusqu'à Entraygues.

Eukiefferiella potthasti Lehm.

Signalée dans les mousses et sur les pierres en courant fort du Rhithron de la Fulda (Lehmann 1972). Rare et seulement dans l'Hyporhithron (St. 11, 13 et 14) du Lot.

* **Eukiefferiella pseudomontana** G.

On connaît peu les exigences écologiques de cette espèce assez rare. Signalée des Alpes françaises et autrichiennes et de Bavière (Lehmann 1972). Récoltée seulement dans le Métarhithron du Lot.

Eukiefferiella similis G.

Connue des Mittelgebirge occidentales, d'Autriche (Ybbs et affluents), des Alpes bavaroises, de Tchécoslovaquie (Danube), des Karpates (Lehmann 1972) et des Pyrénées — rivières Lissuraga et Lladure (Laville 1980). Récoltée sur l'ensemble du Haut-Lot, mais plus fréquemment dans sa partie inférieure.

Heleniella ornaticollis Edw.

Les larves, rhéophiles, vivent dans le Crénon et l'Epirhithron de la Fulda et dans les rivières des Mittelgebirge (Lehmann 1971). Très fréquente dans le Breitenbach et beaucoup plus rare dans le Rohrwiesenbach (Ringe 1974). Serra-Tosio (1967) la signale pour la première fois en France dans les Alpes à 1022 m (torrent La Donnière dans l'Isère) et dans un ruisseau affluent du Drac à 380 m près de Grenoble (sub. *H. intermedia* Serr.-Tos.). Dans les Pyrénées occidentales, connue de la rivière Lissuraga et dans les Pyrénées Centrales de sources rhéocènes tributaires du lac d'Orédon (1850 m) (Laville 1980). Dans le Lot, de rares récoltes dans les stations du Métarhithron (St. 7 à 10).

** **Krenosmittia camptophleps** (Edw.).

Espèce du Crénon et du Rhithron (Fittkau et Reiss 1978). Elle colonise l'Epi et le Métarhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Sa fréquence décroît du Crénon au Métarhithron du Lot. Souvent signalée dans les massifs montagneux de l'Europe (Brundin 1956, Fittkau et Reiss loc. cit.). Première citation en France.

Nanocladius bicolor (Zett.).

Espèce euryèce, fréquente dans les eaux stagnantes (lacs) et courantes (Potamon) de la région paléarctique; elle est absente du Crénon et de l'Epirhithron des rivières des Mittelgebirge d'Allemagne (Fittkau et Lehmann 1970). Par contre, elle est abondante dans le Potamon de la Fulda sur les pierres, les tiges de plantes et dans les sédiments sablo-vaseux (Lehmann 1971). Assez fréquente (1,2 %) dans la rivière Chew (Wilson 1977) et signalée à la limite Rhithron-Potamon du Doubs et de la Saône (Verneaux et Vergon 1976). Sur le Lot, récoltée de la station 14 jusqu'au Pont de Coursavy situé 21 km à l'aval du confluent avec la Truyère, zone qui correspond à l'Epipotamon.

* **Nanocladius parvulus** (K.).

Les larves rhéophiles et rhéobiontes vivent sur les pierres et les plantes aquatiques du Rhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Plus abondante dans le Breitenbach (Epirhithron) que dans le Rohrwiesenbach (Epipotamon) (Ringe 1974). Elle colonise tout le Rhithron du Lot, surtout l'Epi et le Métarhithron (fig. 6).

Nanocladius rectinervis (K.).

Les larves rhéophiles vivent sur les pierres et les plantes aquatiques du Métarhithron au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971). Signalée de la rivière Linding A au Danemark (Lindgaard-Petersen 1972), elle est très fréquente (4,3 %) dans la rivière Chew (Wilson 1977). En France, connue de l'Hyporhithron du réseau hydrographique du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976) et de l'Epipota-

mon de l'Isère (Serra-Tosio 1977). Les récoltes dans la partie inférieure du Lot (fig. 6) semblent confirmer sa vicariance avec *N. parvulus*, déjà observée sur la Fulda où *N. parvulus* prédomine dans le cours supérieur (Fittkau et Lehmann 1970).

Orthocladius (Eudactylocladius) obtexens Br.

L'exuvie de *O. obtexens* ne se différencie pas de celle de *O. bipunctellus* Zett. (Lehmann 1971). Les larves polyoxybiontes et rhéobiontes (Reiss 1968) sont également sténothermes et vraisemblablement hygropétriques (Lehmann loc. cit.). Signalée du Crénon et de l'Epirhithron de la Fulda (Lehmann loc. cit.), du Breitenbach (Epirhithron) (Ringe 1974), de sources rhéocrènes, au voisinage du lac de Constance (Reiss 1968), du Crénon au Métarhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976), des Pyrénées : torrent d'Estaragne vers 1920 m et rivière Lissuraga (Laville 1980). Également connue de Tchécoslovaquie et de Suède (Lehmann loc. cit.).

Orthocladius (Euorthocladius) rivicola (K.).

Appartenant à l'espèce *E. rivicola*, Thienemann (1944) signale deux types d'exuvies nymphales : les unes avec une seule rangée transversale d'épines au bord anal des tergites IV à VIII, les autres avec plusieurs rangées d'épines sur ces mêmes tergites. Lehmann (1971) signale plusieurs types intermédiaires dans la « Zoologische Staatssammlung » de Munich et considère que ces exuvies dont l'ornementation et la taille diffèrent, appartiendraient à la même espèce. Dans le Lot, nous avons retrouvé ces deux types exuviaux : leur étude séparée, dans les 14 stations, n'ayant pas fait apparaître une distribution particulière, les résultats concernant leurs récoltes sont donnés globalement. C'est une des espèces les plus abondantes du Haut-Lot où elle peut représenter jusqu'à 48 % du peuplement dans l'Epirhithron et 38 % à la station 11 (fig. 6).

Espèce véritablement rhéobionte mais eurytherme (Dittmar 1955), elle est signalée du Crénon au Potamon de la Fulda, mais est surtout abondante dans le Rhithron (Lehmann 1971). C'est une des espèces dominantes du torrent d'Estaragne (Laville et Lavandier 1977). En Norvège, signalée d'un lac de montagne boréale à 1300 m (Saether 1968 a). Dans le Breitenbach (Epirhithron) elle est quatorze fois moins fréquente que *O. saxicola* (Ringe 1974).

Orthocladius (Euorthocladius) rivulorum (K.).

Espèce caractéristique du Rhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Signalée dans les graviers de la rivière Frome en Angleterre (Pinder 1980) et dans une rivière froide de plaine du Danemark (Lingegaard-Petersen 1972). En France elle est connue des Pyrénées orientales et atlantiques (Laville 1980) et du lac de Saint-Point dans le Jura (Verneaux et Vergon 1976). Dans le Lot, la seule récolte provient de la station 14.

**** Orthocladius (Euorthocladius) saxosus (Tok.).**

Les caractères de l'exuvie coïncident avec la description de Thienemann (1944). On connaît peu l'écologie de cette espèce signalée seulement de la région des Balkans (Roumanie), de Laponie suédoise (?) et du Japon (Fittkau et Reiss 1978). Dans le Lot, des rares récoltes proviennent de l'Epirhithron (stations 3 et 4).

Orthocladius (Orthocladius) excavatus Br.

Les larves vivent dans les sédiments encroûtant les pierres en courant fort de l'Epirhithron au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971). Beaucoup plus rare dans le Rohrwiesenbach que dans le Breitenbach (Ringe 1974). L'espèce est connue de lacs suédois (Brundin 1956) et de rivières et torrents pyrénéens (Laville 1980). Seulement récoltée dans l'Hyporhithron du Lot où elle est peu fréquente (0,4 %).

Orthocladius (Orthocladius) cf. frigidus Zett.

Espèce assez largement répandue en Europe (Fittkau et Reiss 1978). La larve rhéobionte et hémisténotherme vit dans les mousses du cours moyen de la rivière Aabach (Dittmar 1955). Signalée du Crénon au Potamon de la Fulda (Lehmann

1971), elle est très fréquente dans le Breitenbach, plus rare dans le Rohrwiesenschbach (Ringe 1974). Connue de la rivière Dodder en Irlande (Murray 1972) et d'un lac Norvégien à 1 300 m (Saether 1968). En France, elle colonise le Rhithron de la plupart des rivières du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976); la Couze Pavin, entre 1 000 m et 1 300 m, au Nord du Massif Central (Verneaux 1968), l'Isère au niveau de Grenoble (Serra-Tosio 1977, Wasson 1977), le torrent d'Estaragne vers 1 900 m (Laville et Lavandier 1977). Dans le Lot, les 7 exuvies récoltées au Bleyrard (station 2) appartiennent certainement à cette espèce.

Orthocladius (Orthocladius) oblidens Walk.

Orthocladius connu de la zone littorale des lacs, Bodensee et Grosser Plöner See (Reiss 1968), d'un marais de Camargue (Tourenq 1976); rarement signalé en eaux courantes sinon dans l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1971) et dans la rivière Dodder en Irlande (Murray 1972). Seulement récolté dans l'Hyporhithron du Lot (St. 10 à 14) et dans la rivière Truyère au niveau d'Entraygues (Laville 1979).

Orthocladius (Orthocladius) saxicola K.

Espèce relativement eurytherme mais rhéobionte. Du Crénon au Potamon de la Fulda, la larve vit sur les pierres et plantes aquatiques en courant fort (Leymann 1971). Elle a été signalée dans des eaux polluées par une fabrique de papier (Potthast 1914). C'est l'*Orthocladius* le plus fréquent (1,6 %) de la rivière Chew (Wilson 1977) et l'*Orthocladinae* dominant du Rohrwiesenschbach (4,7 %) et du Breitenbach (4 %) (Ringe 1974). Egalement connue de la river Dodder en Irlande (Murray 1972). Colonise tout le haut-Lot, mais surtout son Hyporhithron avec une fréquence moyenne de 19,3 %.

Paracricotopus niger K.

Nouvelle description (♂, ♀, N, L) par Saether (1980). Espèce caractéristique du Rhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Vraisemblablement répandue dans toute l'Europe. En France, signalée du Méta- et Hyporhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976), de la région grenobloise (Lehmann 1971), de la rivière Lissuraga (Pyr.-Atl.) (Laville 1980). Elle est surtout fréquente à la limite Méta-Hyporhithron du Lot et n'a pas été récoltée en amont de la station 4.

Paraphaenocladius impensus Walk.

Espèce signalée du Rhithron de la Fulda (Lehmann 1971) et de la vallée de Killarney, au Sud-Ouest de l'Irlande (Douglas et Murray 1980); connue du Nord de l'Europe (Groenland, Spitzberg, Islande) jusqu'en Algérie (Saether 1968). Seulement présente dans l'Hyporhithron du Lot où elle est assez rare.

Parametricnemus stylatus (K.).

Espèce relativement eurytherme des eaux courantes bien oxygénées; elle colonise tout le cours de la Fulda, surtout le Métrarhithron (Lehmann 1971). Sa fréquence est comparable dans le Breitenbach et le Rohrwiesenschbach (Ringe 1974); elle représente 0,5 % du peuplement de la rivière Chew (Wilson 1977). Répartition: Ouest, Centre et Nord de l'Europe jusque dans la région arctique (Lehmann 1971). En France, colonise le Rhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976) et tout le cours du Haut-Lot, notamment l'Hyporhithron. Beaucoup plus rare sur la Truyère au confluent d'Entraygues (Laville 1979).

Paratrichocladius rufiventris (Mg.).

syn. *Syncricotopus* (Hirvenoja 1973).

Espèce relativement eurytherme mais rhéophile à rhéobionte connue du Crénon au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971). Récoltes en France: Méta- et Hyporhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1974), rivières Isère (Epipotamon) et Drac (Hyporhithron) (Serra-Tosio 1977), torrents (→ 2 150 m) et cours d'eau de basse altitude pyrénéens (Laville 1980). Dans le Crénon, mais surtout dans l'Hyporhithron du Lot.

Rheocricotopus chalybeatus (Edw.).

Espèce rhéophile : dans la Fulda du Crénon au Potamon où elle atteint sa plus grande abondance (Lehmann 1971). C'est l'un des Orthoclaadiinae dominant (4,7 %) de la rivière Chew (Wilson 1977). Répartition : Europe sauf le sud (Lehmann 1969, 1971). En France, de l'Hyporhithron du Bassin du Doubs à l'Epipotamon des cours d'eau du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1974) et du Méta- et de l'Hyporhithron du Lot (St. 7 à 14).

Rheocricotopus effusus (Walk.).

Espèce rhéobionte et oxybionte connue de la source à l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1971) et de la rivière Linding A au Danemark (Lindegaard-Petersen 1972). Répartition : Europe du Nord et du Centre (Lehmann 1969, 1971). En France, elle est signalée du Rhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1974), de l'Epipotamon de l'Isère (Serra-Tosio 1977) et, dans les Pyrénées, du torrent d'Estaragne (→ 2 370 m) et de la rivière Lissuraga (400-50 m) (Laville 1980).

Rheocricotopus fuscipes (K.).

syn. *R. dispar* (G.) (Lehmann 1969).

Espèce eurytherme et eurytope : elle colonise tout le cours de la Fulda mais plus intensément la zone du Métarhithron au Potamon (Lehmann 1971). Elle est plus abondante dans le Breitenbach que dans le Rohrwiesenbach (Ringe 1974). En Angleterre, assez fréquente (1,6 %) dans la rivière Chew (Wilson 1977) ; signalée au Danemark dans la rivière Linding A (Lindegaard-Petersen 1972). En France, elle est connue du Méta- et de l'Hyporhithron du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976), de l'Epipotamon de l'Isère (Serra-Tosio 1977) et de cours d'eau pyrénéens entre 780 et 2 150 m (Laville 1980). Recensée du Crénon au Métarhithron du Lot, elle n'a pas été récoltée dans l'Hyporhithron.

Synorthocladus semivirens K.

Espèce relativement eurytherme, largement répandue en Europe. Elle est connue du Crénon au Potamon de la Fulda où elle atteint sa plus grande abondance et aussi de la zone littorale des lacs (Lehmann 1971). Dans les Pyrénées, elle colonise à la fois des lacs du Massif de Néouvielle (Laville 1972) et des cours d'eau (Laville 1980). Elle colonise tout le cours du Haut-Lot, surtout l'Épirhithron et aussi le Métarhithron dont elle est l'espèce dominante.

Thienemanniella vittata Edw.

Répartition : Sud-Suède, Angleterre (Brundin 1947), Irlande (Murray 1972), Grèce, Carpates (Fittkau et Reiss 1978). Espèce fréquente sur tout le cours du Lot Supérieur (3 à 10 %) ; elle prédomine dans le Crénon (3,5-5 %). Elle est également fréquente dans la Truyère au confluent d'Entraygues (8,8 %) (Laville 1979).

**** Trissocladius fluviatilis** G.

Selon Saether (1976) : synonyme de *Paratrissocladius excerptus* (Walk.).

La larve vit dans le sable et la vase des cours d'eau et des rivières où elle construit de longs tubes de sable et de détrit (Saether 1976). Signalée de l'Épirhithron de la Fulda (Lehmann 1971) et d'un ruisseau calcaire du Sud de l'Angleterre (Pinder 1974) ; plus fréquente dans le Rohrwiesenbach que dans le Breitenbach (Ringe 1974). Également connue de deux cours d'eau de Suède (Brundin 1956). Ces quelques récoltes dans le Méta- et l'Hyporhithron du Lot sont les premières en France.

4.5. Chironominae**4.5.1. CHIRONOMINI**

Dans le Haut-Lot, la tribu des *Chironomini* est essentiellement représentée par les genres appartenant au groupe des *Chironomini connectentes* : *Microtendipes*, *Pentapedilum*, *Polypedilum* dont les nymphes ont des cornes thoraciques avec

4-12 filaments. Ce groupe fait partie des groupes du Rhithron en même temps que les *Pentaneurini*, *Diamesinae*, *Orthoclaadiinae*.

Il s'oppose au groupe des *Chironomini genuini* dont les cornes thoraciques, plumeuses, comportent un plus grand nombre de filaments. Ce groupe réunit les groupes du Potamon et des eaux stagnantes : *Tanypodini*, *Macropelopiini*, *Prodiamesa*, *Tanytarsini*.

Trois espèces de *Pentapedilum*, dont *P. nubens*, une espèce de *Microtendipes* (cf. *pedellus*), huit espèces de *Polypedilum*, trois du groupe *laetum*, trois du groupe *nubeculosum* (dont *P. nubeculosum*), deux du groupe *convictum* (dont *P. convictum* et *P. scalaenum*) ont été différenciées. *Pentapedilum* spp et *Polypedilum* spp ont été récoltés sur l'ensemble des stations du Rhithron, *Microtendipes* seulement dans les stations inférieures.

4.5.2. TANYTARSINI

Cladotanytarsus

Le genre *Cladotanytarsus* dont les espèces sont parfois eurytopes, fréquente surtout les eaux stagnantes (Fittkau et Reiss 1978). Il a au moins deux représentants dans la faune du Haut-Lot : *Cl. vandervulpi* Edw. et *Cl. cfr. atridorsum* (K.) identifiés d'après la clé des imagos de Brundin (1947). Des exuvies ont été récoltées au niveau du Méta- et de l'Hyporhithron.

Les autres *Tanytarsini* recensés appartiennent aux genres *Micropsectra* (2), *Neozavrelia* (1), *Paratanytarsus* (1), *Rheotanytarsus* (4) et *Stempellinella* (2) habités des eaux courantes. Parmi les 7 espèces du genre *Tanytarsus*, identifiées sur les imagos ♂, trois, *T. brundini*, *T. gracilentus* et *T. triangularis* sont des formes eurytopes qui colonisent indifféremment milieux lotiques et lentiques.

Micropsectra atrofasciata K.

Les larves vivent souvent en nombre dans les sédiments sablo-vaseux des cours moyen et inférieur de rivières et de fleuves (Reiss 1968 a). Espèce eurytherme et relativement eurytope du Crénon au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971). C'est le Chironomide dominant (38,2 %) de la rivière Chew (Wilson 1977) ; il est aussi fréquent dans le Breitenbach que dans le Rohrwiesenbach (Ringe 1974). Signalé dans la plupart des cours d'eau à Salmonidés du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976) et des rivières Nivelle et Lissuraga dans les Pyrénées atlantiques (Laville 1980). Dans le Lot, sa fréquence, de l'ordre de 0,4 à 0,7 du Crénon au Métarhithron, diminue dans l'Hyporhithron.

** *Micropsectra notescens* (Walk.).

Espèce sténotherme d'eau froide, polyoxybionte, connue du Crénon et de l'Épirhithron des cours d'eau dont elle colonise les faciès lentiques (Såwedal 1976). Répartition : Europe du Centre (zone 8 : Forêt Noire), Espagne et Sibérie orientale (Fittkau et Reiss 1978). Elle est assez rare dans le Crénon et le Rhithron du Lot.

Neozavrelia fuldensis Fitt.

Connue des Montagnes d'Europe occidentale (Alpes, Pyrénées, Mittelgebirge) et des Monts Cantabriques (Reiss 1968 b). Signalée dans l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Espèce essentiellement rhéophile pouvant coloniser la zone littorale de lacs pyrénéens (Laville 1972) et du Bodensee (Reiss 1968 a). Elle est surtout fréquente dans l'Hyporhithron (2,8 %) du Lot, beaucoup plus rare en amont.

Paratanytarsus confusus Pal.

Espèce relativement eurytherme et rhéophile du Rhithron et du Potamon de la Fulda (Lehmann 1971), du Méta- et de l'Hyporhithron des cours d'eau du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976). Elle est signalée du lac de Constance (Reiss 1968), de lacs de barrages espagnols (Prat 1978) et de milieux oligohalins (Palmen 1960, Tourenq 1976). Rare dans l'Hyporhithron du Lot, elle est beaucoup plus fréquente (6,3 %) dans la Truyère au niveau du confluent (Laville 1979).

Rheotanytarsus curtistylus G.

Dans les affluents du Doubs les larves seraient lénitophiles (Verneaux et Vergon 1976). C'est un des Chironomides les plus abondants d'un ruisseau (Tadno! Brook) du Sud de l'Angleterre (Pinder 1980); il est moins fréquent (0,2 %) dans la rivière Chew (Wilson 1977). Espèce de l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1970) et du Lot (St. 13 et 14).

Rheotanytarsus Typ. II Bause (? **distinctissimus** Br.) (Lehmann 1970).

On connaît peu l'écologie de cette espèce qui, d'après les quelques récoltes, paraît être une forme d'eau courante (Lehmann 1970). Connue d'Allemagne, de Suède, de Finlande (Lehmann 1970). Signalée de la rivière Lissuraga dans les Pyrénées atlantiques (Laville 1980). Assez rares dans le Lot à la limite Méta-Hyporhithron.

Rheotanytarsus nigricauda Fitt.

Espèce sténotherme d'eau froide, polyoxybionte et rhéobionte caractéristique de l'Epirhithron de la Fulda (Lehmann 1971). Répartition : Belgique, Allemagne : rivières des Mittelgebirge, Espagne (Lehmann 1970), Pyrénées atlantiques : rivière Lissuraga (Laville 1980). Récoltée uniquement dans l'Epirhithron (St. 4) du Lot.

**** Rheotanytarsus pentapoda K.**

On connaît peu les exigences écologiques de cette espèce. Répartition : Allemagne, Fulda (Potamon), Massif de l'Eifel, Forêt Noire, Westphalie; Italie (Lac Majeur) (Lehmann 1970). Assez rare dans le Lot où elle a été récoltée dans le Crénon et l'Hyporhithron : il s'agit d'une première citation en France.

Rheotanytarsus cf. ringei Lehmann.

Un hypopyge (*ex pupa*) est très semblable à celui de *R. ringei*. La nymphe présente à la fois des caractères communs avec *R. reissi* et *R. nigricauda*, mais aussi des caractères originaux :

- pas de soies supplémentaires sur le lobe anal (cf. *reissi*) ;
- éperon anal avec une seule dent (cf. *nigricauda*) ;
- pas d'épines sur la corne thoracique (cf. *nigricauda*) (1 = 200 μ) ;
- soies LS surtout nettes sur le pleurite VIII ;
- segment anal avec 18 à 25 soies LS (M = 21) sur chaque lobe.

En Iran, Dowling (1980) signale un *Rheotanytarsus* dont la nymphe montre également des caractères de *reissi* et de *nigricauda*.

Répartition : Maroc, Allemagne, Finlande (Lehmann 1970), Grande-Bretagne (Cranston 1975). Sur le Lot, les exuvies ont été récoltées à la limite Méta-Hyporhithron.

Stempellinella brevis Edw.

Espèce caractéristique du Crénon de la Fulda (Lehmann 1971). Signalée dans les sédiments humiques et les débris végétaux du Crénon et de l'Epirhithron des rivières du Bassin du Doubs (Verneaux et Vergon 1976). Forme eurybathe de lacs oligotrophes subarctiques (Brundin 1949). Elle présente une abondance comparable dans le Breitenbach et le Rohrwiesenbach (Ringe 1974). Répartition : Europe (Brundin 1949). Rivière Lissuraga dans les Pyrénées atlantiques (Laville 1980). Surtout fréquente dans le Crénon (3,6 %) du Lot, plus rare dans l'Epirhithron (0,6 %).

Tanytarsus brundini Lind.

Espèce eurytope connue surtout de la zone littorale des lacs (Reiss et Fittkau 1971) mais également des eaux courantes : du Métarhithron au Potamon de la Fulda (Lehmann 1971) et du Rhithron des affluents du Doubs (Verneaux et Vergon 1976). Elle est très fréquente (6,6 %) dans la rivière Chew (Wilson 1977) et dans le réservoir de Cambeyrac (6,3 %) sur la Truyère (Laville 1979). Assez rare dans le Lot : probablement présente du Crénon à l'Hyporhithron.

5. — ANALYSES DES PRELEVEMENTS

5.1. Coefficients d'association

Pour comparer les quatorze stations prospectées sur la base de leur peuplement, nous avons calculé les coefficients de similitude (Sørensen 1948) et les coefficients de corrélation de rang de Spearman (1913)³. Le premier est basé sur le seul critère de présence-absence des espèces, le second prend en compte leur abondance relative.

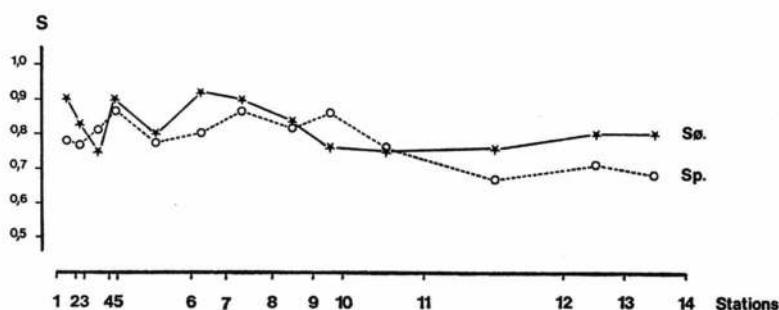


FIG. 3. — Coefficient de similitude (S) des stations, calculé entre deux stations successives d'après Spearman 1913 (Sp) et Sørensen 1948 (Sø).

Les matrices construites à partir de ces calculs permettent de comparer les stations entre elles, les valeurs élevées des coefficients (0,7 à 0,9) indiquent que les changements de population sont assez progressifs (fig. 3). On peut cependant distinguer des groupes de stations affines qu'il est possible de représenter à l'aide d'un dendrogramme ; nous avons utilisé la méthode de groupement agglomératif à liens moyens : « Linkage cluster analysis » (in Helawell 1978) (fig. 4).

A partir des dendrogrammes qui relient les stations présentant les affinités cénotiques les plus élevées, sept biocénoses élémentaires peuvent être définies qui peuvent être associées en quatre groupements principaux. La composition de ces sept biocénoses, désignées par les lettres A à G est récapitulée sur le tableau IV avec, pour chacune d'elle, l'abondance relative des espèces qu'elles renferment.

3. Le calcul du coefficient de Spearman a été réalisé sur TRS 80 d'après un programme établi par A. Dauta que je tiens à remercier.

La caractérisation de ces groupements a été établie en considérant les espèces dominantes et les espèces caractéristiques.

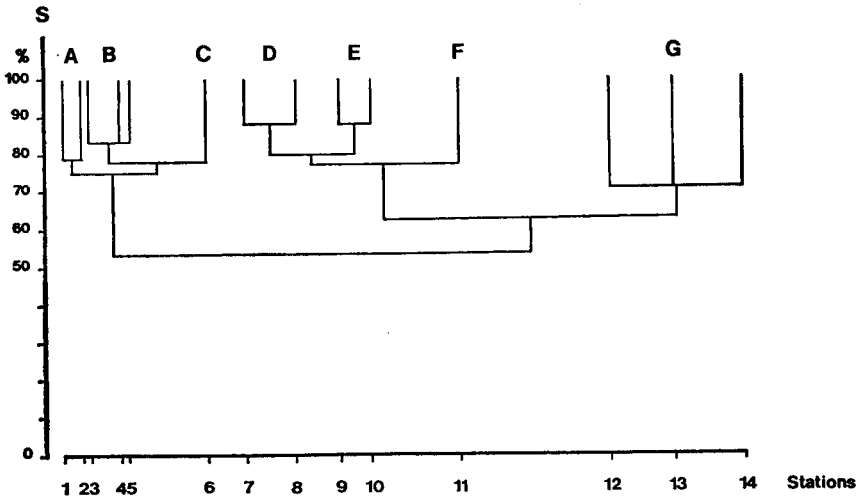


FIG. 4. — Dendrogramme de similitude des 14 stations du Haut-Lot : mise en évidence de sept biocénoses (A à G).

5.2. Structure des biocénoses (Tableau V)

TABLEAU V. — Fréquence des cinq principales sous-familles ou tribus dans les quatre groupements ou zones du Haut-Lot.

GROUPEMENTS	I	II	III	IV
Tanypodinae	6,4	9,5	6,2	4,2
Diamesinae	6,4	6,7	3,6	2,4
Orthoclaadiinae	75,9	70,1	73,4	65,1
Chironomini	—	3,6	8,9	9,5
Tanytarsini	11,3	10,1	7,9	18,8

5.2.1. GROUPEMENT I : BIOCÉNOSE A.

C'est la biocénose des deux stations situées entre la source et le km 5 que l'on peut assimiler à un Crénon.

Deux *Corynoneurini* dominent la communauté : *Thienemanniella vittata* (35,5 %) et *Corynoneura lobata* (6,6 %). Autres espèces typiques : *Stempellinella brevis* qui caractérise le Crénon de la Fulda (Lehmann 1971), *Eukiefferiella brevicar* et *Eukiefferiella fuldensis* qui colonisent également l'Epirhithron.

Cinq espèces, présentes de la source au confluent, sont plus fréquentes dans cette zone : *Eukiefferiella claripennis*, *E. discoloripes*, *E. coeruleascens*, *Krenosmittia camptophleps*, *Rheocricotopus fuscipes*.

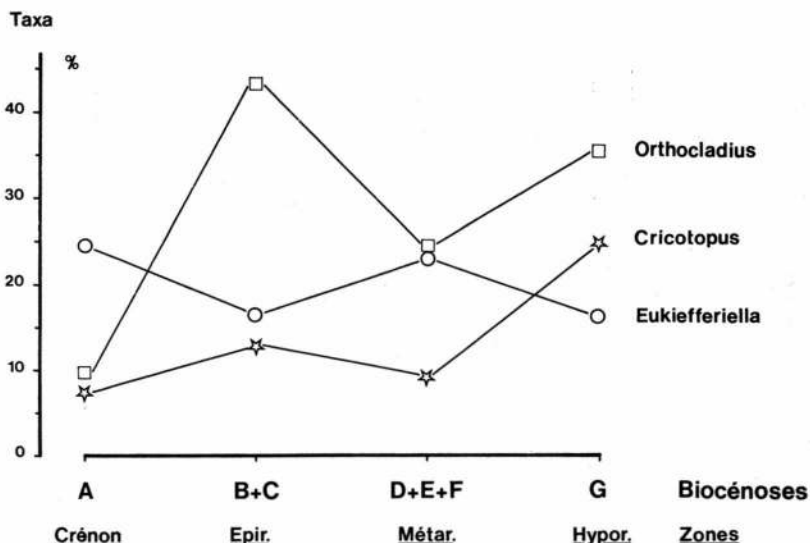


FIG. 5. — Fréquence des trois principaux genres d'Orthoclaadiinae dans les quatre zones du Haut-Lot.

5.2.2. GROUPEMENT II : BIOCÉNOSES B, C.

Les stations 3, 4, 5 (biocénose B) et, moins nettement, la station 6 (biocénose C) à l'aval de la ville de Mende peuvent être regroupées et assimilées à un Epirhithron.

Dans ce groupement, *Orthocladius rivicola* (38,7 %) prédomine avec *Eukiefferiella clypeata* (7,6 %) ; *Diamesa hamaticornis* est une espèce fréquente. *Conchapelopia pallidula*, récoltée jusqu'à Entraygues paraît un peu plus fréquente dans la biocénose B où *Nanocladius parvulus* ne cohabite pas encore avec *N. rectinervis* (fig. 6).

Quatre espèces, bien que plus rares, peuvent également caractériser cet Epirhithron : *Eukiefferiella dittmari* (St. 2, 3, 5), *Paramerina divisa* et *Thienemannimyia geijskesi* (St. 4, 5), *Orthocladius saxosus* (St. 3, 4).

5.2.3. GROUPEMENT III : BIOCÉNOSES D, E, F.

Le groupement III réunit les stations 7 à 11. L'ensemble de ces stations peut être assimilé à un Métarhithron.

Dans cette zone, *Synorthocladius semivirens* est l'espèce dominante (22,9 %) avec *Orthocladius rivicola* (19,2 %) et *Eukiefferiella clypeata* (8,1 %) (fig. 6).

TABLEAU VI. — Répartition longitudinale des 14 espèces d'*Eukiefferiella* (l'épaisseur du trait symbolise l'abondance) et des 12 espèces de *Cricotopus* (+++ abondant, ++ fréquent, + rare).

Zones	Crénon Epir. Métar. Hypor.			
	A	B+C	D+E+F	G
<i>Eukiefferiella dittmari</i>	_____			
<i>Eukiefferiella brevicar</i>	_____			
<i>Eukiefferiella fuldensis</i>	_____			
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	_____			
<i>Eukiefferiella discoloripes</i>	_____			
<i>Eukiefferiella coerulescens</i>	_____			
<i>Eukiefferiella lobifera</i>	_____			
<i>Eukiefferiella calvescens</i>	_____			
<i>Eukiefferiella clypeata</i>	_____			
<i>Eukiefferiella devonica</i>	_____			
<i>Eukiefferiella similis</i>	_____			
<i>Eukiefferiella pseudomontana</i>	_____			
<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>	_____			
<i>Eukiefferiella potthasti</i>	_____			
<i>Cricotopus pulchripes</i>	+	+		
<i>Cricotopus annulator</i>	+	++	++	+++
<i>Cricotopus tremulus</i>		++	+	+++
<i>Cricotopus curtus</i>		+	+	++
<i>Cricotopus trifascia</i>		+	+	++
<i>Cricotopus sylvestris</i>		+	+	+
<i>Cricotopus similis</i>			+	++
<i>Cricotopus triannulatus</i>			++	++
<i>Cricotopus vierriensis</i>			+	+++
<i>Cricotopus bicinctus</i>			++	++
<i>Cricotopus albiforceps</i>				+
<i>Cricotopus flavocinctus</i>				+

Trois espèces sont fréquentes : *Nanocladius rectinervis*, *Eukiefferiella ilkleyensis* (fig. 6), *Rheocricotopus chalybeatus*. Deux espèces constantes du Rhithron : *Nanocladius parvulus* et *Paracricotopus niger* prédominent dans ce groupement.

Trois espèces, récoltées en de rares exemplaires, peuvent éventuellement caractériser ce Métarhithron : *Eukiefferiella pseudomontana*, *Heleniella ornatocollis*, *Trissocladius fluviatilis*.

5.2.4. GROUPEMENT IV : BIOCÉNOSE G.

Ce groupement réunit les trois stations inférieures : deux situées environ 10 km à l'aval des retenues de Castelnau (St. 12) et de Goli-nhac (St. 14) et une intermédiaire (St. 13).

Leur faune, typiquement rhéobionte, ne comporte plus aucune espèce lenticule issue de ces retenues. Cette zone peut être assimilée à un Hyporhithron.

Les *Cricotopus* deviennent plus abondants, avec, notamment, les trois espèces rencontrées de l'Hyporhithron au Potamon : *C. tremu-*

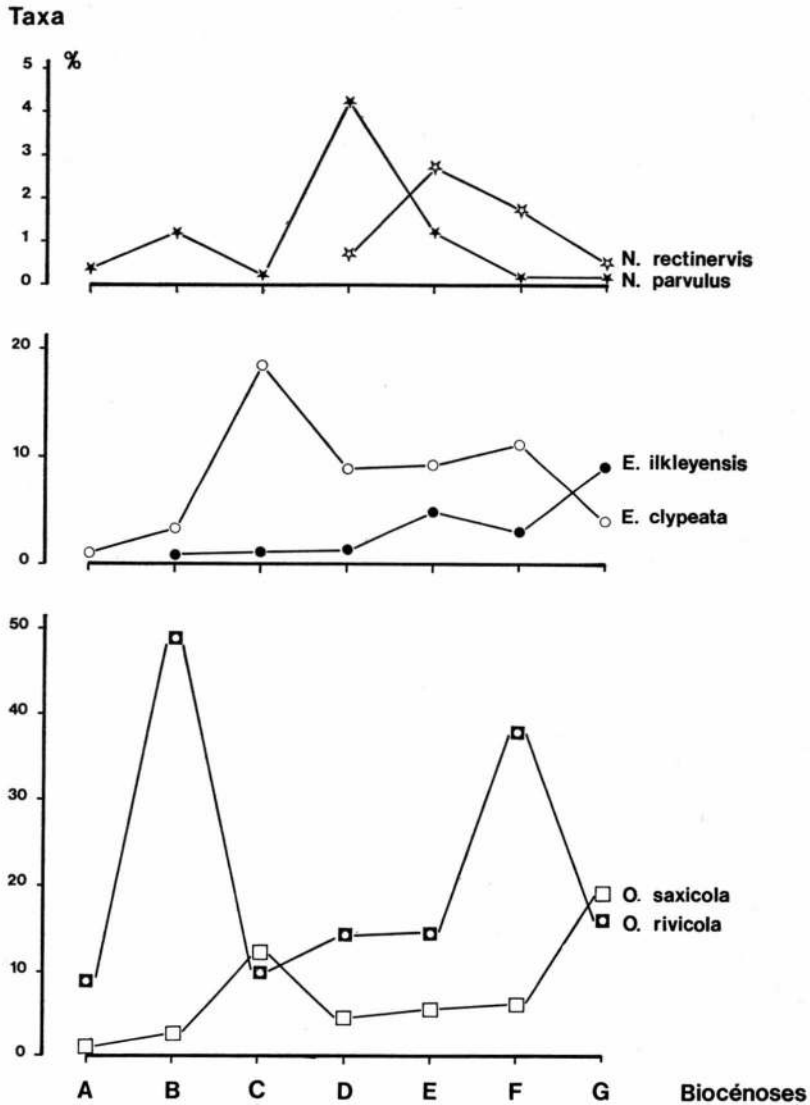


FIG. 6. — Fréquence de six espèces : N (*Nanocladius*), E (*Eukiefferiella*), O (*Orthocladius*), dans les sept biocénoses successives du Haut-Lot.

lus, *C. triannulatus* et *C. vierriensis* : ils représentent près de 25 % du peuplement et sont le plus souvent inféodés aux macrophytes.

Mais ce sont encore les *Orthocladius* avec *Orthocladius saxicola* (19,3 %) et toujours *Euorthocladius rivicola* (16,1 %) qui prédominent (fig. 6).

Dans cette zone, le *Tanytarsini*, *Neozavrelia fuldensis* est plus fré-

quent et quatre espèces, relativement ubiquistes prédominent : *Eukiefferiella ilkleyensis* (fig. 6), *Cardiocladius* cf. *capucinus*, *Potthastia gaedii*, *Nilotanypus dubius*.

Quatre espèces, plus rares, apparaissent dans cette portion du Lot : *Eukiefferiella potthasti*, *Paratanytarsus confusus*, *Rheotanytarsus distinctissimus* et *Rh.* cf. *ringei*.

Enfin, *Euorthocladius rivulorum*, espèce rhithrobionte et *Nanocladius bicolor*, espèce euryèce des lacs et du Potamon ont été recensées seulement au niveau d'Entraygues (St. 14).

Le tableau VII récapitule la liste des espèces susceptibles de caractériser chacun des quatre groupements.

6. — DISCUSSION

L'étude des exuvies nymphales de Chironomides des 178 km amont de la rivière Lot a permis de recenser 126 espèces, 6 espèces (+) sont nouvelles pour la zone 8 de la *Limnofauna Europaea*. *Thienemannimyia* cf. *lentiginosa*, *Corynoneura edwardsi*, *Cricotopus pulchripes*, *Eukiefferiella coeruleascens*, *Eukiefferiella fuldensis*, *Pseudorthocladius curtistylus*. La sous-famille bispécifique des Buchonomyiinae et l'espèce *Buchonomyia thienemanni* sont citées pour la première fois en France, de même que *Krenosmittia camptophleps*, *Euorthocladius saxosus*, *Trissocladius fluviatilis*, *Rheotanytarsus pentapoda*, *Micropsectra notescens*.

Dix-neuf espèces, parmi les plus fréquentes, sont communes aux 14 stations : il s'agit, pour la plupart, d'espèces eurytopes connues à la fois du Rhithron et du Potamon.

Tanypodinae :

- *Conchapelopia pallidula*,
- *Nilotanypus dubius*.

Diamesinae :

- *Potthastia gaedii*.

Orthoclaudiinae :

- *Cardiocladius* cf. *capucinus*,
- *Cricotopus annulator*,
- *Eukiefferiella calvescens*,
- *Eukiefferiella claripennis*,
- *Eukiefferiella clypeata*,
- *Eukiefferiella devonica*,
- *Eukiefferiella discoloripes*,
- *Eukiefferiella lobifera*,
- *Eukiefferiella similis*,
- *Nanocladius parvulus*,

TABLEAU VII. — Liste des espèces caractéristiques de chacun des quatre groupements ou zones du Haut-Lot.

ESPECES CARACTERISTIQUES	GROUPEMENT I	GROUPEMENT II	GROUPEMENT III	GROUPEMENT IV
Espèces dominantes > 5 %	<p><i>Thienemanniella vittata</i> <i>Corynospira lobata</i></p>	<p><i>Orthocladus ripicola</i> <i>Synorthocladus semioleus</i> <i>Eukiefferiella clypeata</i> <i>Thienemanniella vittata</i> <i>Eukiefferiella calbesensis</i></p>	<p><i>Orthocladus ripicola</i> <i>Synorthocladus semioleus</i> <i>Eukiefferiella clypeata</i> <i>Thienemanniella vittata</i> <i>Eukiefferiella calbesensis</i></p>	<p><i>Euorthocladus saricola</i> <i>Orthocladus ripicola</i> <i>Eukiefferiella tiklegensis</i></p>
Espèces fréquentes > 1 % (5 %	<p><i>Stemmatella brevis</i> <i>Eukiefferiella brevicornis</i> <i>Eukiefferiella fuldensis</i></p>	<p><i>Diamasa hamaticornis</i> <i>Eukiefferiella calbesensis</i></p>	<p><i>Nanocladus reobinensis</i> <i>Rheoricotopus chalybeatus</i> <i>Eukiefferiella tiklegensis</i></p>	<p><i>Thienemanniella vittata</i> <i>Neozarella fuldensis</i> <i>Eukiefferiella clypeata</i> <i>Cricotopus strimensis</i> <i>Cricotopus tremulus</i> <i>Cricotopus triannulatus</i></p>
Espèces rares < 1 %	<p><i>Pseudorthocladus curtistylus</i></p>	<p><i>Thienemanniella geijekesi</i> <i>Fanamerina divisa</i> <i>Eukiefferiella ditbanti</i> <i>Orthocladus sarosus</i></p>	<p><i>Eukiefferiella pseudomontanus</i> <i>Heleniella ornaticollis</i> <i>Trissocladus fluviatis</i> <i>Paraphenocladus impensus</i> <i>Buohomyia thienemanni</i> <i>Eukiefferiella potthasti</i></p>	<p><i>Paratanytarsus confusus</i> <i>Rheotanytarsus cf. distinctus</i> <i>Rheotanytarsus cf. ringei</i></p>
Espèces constantes prédominant dans un ou plusieurs groupements	<p><i>Eukiefferiella claripennis</i> <i>Eukiefferiella oerulescens</i> <i>Xenosmittia campoplepe</i> <i>Rheoricotopus fluviatilis</i></p>	<p><i>Conohapsis lopia pallidula</i> <i>Nanocladus parvulus</i></p>	<p><i>Panaoricotopus niger</i></p>	<p><i>Cardiocladus cf. aquosus</i> <i>Potthastia gaedii</i> <i>Milotanytus dubius</i></p>

- *Orthocladius rivicola*,
- *Orthocladius saxicola*,
- *Parametriocnemus stylatus*,
- *Synorthocladius semivirens*,
- *Thienemanniella vittata*.

Tanytarsini :

- *Micropsectra atrofasciata*.

A cette liste on peut très vraisemblablement ajouter deux *Cricotopus* parmi les plus fréquents récoltés à l'état imaginal : *C. annulator* et *C. tremulus* (Tableau VI).

Avec 64 espèces les Orthoclaadiinae représentent 58,7 % du peuplement. Parmi eux, les trois genres les plus fréquents et les plus diversifiés sont : *Cricotopus* (16 esp.), *Eukiefferiella* (14 esp.), *Orthocladius* (9 esp.).

Plusieurs exuvies de *Chironomini* et de *Tanytarsini* n'ont pu être identifiées au niveau spécifique, la systématique nymphale des Chironominae restant encore mal connue.

Les Chironomides représentent 31 % des 402 taxa d'invertébrés benthiques recensés dans cette portion du Lot (Laur 1975, Berthélémy et Laur 1976, Gagneur 1976). Cette proportion est voisine de celle des Chironomides d'un torrent pyrénéen où 27 % de Chironomides sur les 227 taxa d'invertébrés benthiques ont été identifiés (Laville et Lavandier 1977, Lavandier 1980). De même, les 77 espèces de Chironomides recensées dans la rivière Wye (Angleterre) représentent 34 % des 227 taxa d'invertébrés (Morris et Brooker 1980).

Dans la rivière Lot, au sein de la population chironomidienne, quatre groupements ont été mis en évidence à l'aide de l'indice d'association de Spearman (1913) ; ils permettent de définir autant de biocénoses compatibles avec la zonation de Illies et Botosaneanu (1963).

Ainsi, la partie assimilable à un Crénon se caractérise à la fois par l'absence de représentants de la tribu des *Chironomini* et par la prédominance de celle des *Corynoneurini* avec *Thienemanniella vittata*. Les espèces typiques de cette biocénose sont *Stempellinella brevis*, *Eukiefferiella brevicar* et *E. fuldensis*.

Trois espèces ubiquistes dominant le peuplement de l'ensemble du Rhithron : *Orthocladius rivicola*, *Eukiefferiella clypeata*, *Synorthocladius semivirens* et, parmi les espèces constantes sur l'ensemble du cours étudié, *Nanocladius parvulus* prédomine dans cette zone.

Dans l'Epirhithron, apparaissent les *Chironomini connectentes* : *Pentapedilum* sp. et *Polypedilum* sp. Cette portion de rivière peut être caractérisée par cinq espèces sténothermes d'eau froide : l'une, *Diamesa hamaticornis*, fréquente, les quatre autres, *Thienemannimyia*

TABLEAU VIII. — Composition numérique et fréquence (%) des espèces dans les principaux groupes de Chironomidae de quelques cours d'eau d'Europe.

	TANYPODINAE		DIAMESINAE + ORTHOCLADIINAE		TANYTARSINI		CHIRONOMINI		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ESTARAGNE Torrent de montagne LAVILLE et LAVANDIER (1977)	3	5,8	52	85,3	5	8,2	1	1,6	61	
BREITENBACH Epirithron RINGE (1974)	6	7,4	55	67,8	9	11,2	11	13,6	81	
LINDING A Rivière de plaine (T° < 12° C) LINDEGAARD (1972)	8	12	42	63	6	8,5	11	16,5	67	
FULDA Rhithron LEHMANN (1971)	15	8,6	110	62,9	30	17,1	20	11,4	175	
HAUT-LOT Rhithron LAVILLE (1981)	7	6,4	68	62,4	21	19,3	13	11,9	109	
ROHRWIESENBACH Epipotamon RINGE (1974)	7	8,2	50	58,9	12	14,1	16	18,8	85	
CHEW RIVER Rivière de plaine WILSON et BRIGHT (1973)	16	18,6	38	44,2	11	12,8	21	24,4	86	

geijskesi, *Paramerina divisa*, *Eukiefferiella dittmari*, *Orthocladius saxosus*, plus rares.

La zone assimilable à un Métarhithron peut être caractérisée par deux espèces fréquentes, *Rheocricotopus chalybeatus*, *Nanocladius rectinervis* et par deux espèces plus rares *Heleniella ornaticollis*, *Trissocladius fluviatilis*.

Chironomini et *Tanytarsini*, avec chacun 1 à 6 représentants selon les stations, montrent dans cette zone une fréquence comparable. Chez les premiers ce sont les genres *Pentapedilum* (2 esp.) et *Poly-pedilum* (2-3 esp.) qui sont représentés ; chez les seconds, *Stempellinella brevis* a disparu et le genre *Cladotanytarsus* apparaît.

La zone correspondant aux trois stations aval et assimilée à un Hyporhithron, regroupe des biotopes morphologiquement différents : zones à pente faible, à courant lent, à lit large avec des macrophytes (cf. St. 13 d'Estaing), zones à pente plus élevée, à lit encaissé et à courant plus rapide (cf. aval Barrage Golin hac jusqu'à Entraygues).

Par rapport aux associations des stations amont, ce groupement se caractérise par des espèces colonisant à la fois l'Hyporhithron et le Potamon, notamment les *Cricotopus* qui assurent près du quart du peuplement. *Orthocladius saxicola* devient l'espèce dominante avec une fréquence voisine de celle d'*O. rivicola* (fig. 6). *Eukiefferiella ilkleyensis* atteint ici sa plus forte abondance ainsi que le *Tanytarsini*, *Neozavrelia fuldensis* qui caractérise l'Hyporhithron de la Fulda (Lehmann 1971).

Cependant, deux espèces du Potamon sont plus fréquentes dans cette portion de rivière : *Cardiocladius* cf. *capucinus* et *Potthastia gaedii*. Il en est de même du Tanypodinae *Nilotanypus dubius*, pourtant connu pour sa sténothermie.

Avec neuf à douze espèces, les *Tanytarsini* deviennent le deuxième groupe qualitativement le plus important, mais quantitativement encore peu abondant : *Paratanytarsus confusus*, signalée du Potamon de la Fulda et les deux *Rheotanytarsus distinctissimus* et *Rh.* cf. *ringei*, dont l'écologie est moins connue, sont également typiques de cette zone.

On peut considérer cette zone comme assurant la transition entre le Rhithron et le Potamon, ce qui correspond assez bien aux observations faites sur les populations piscicoles (Tourenq et Dauba 1978).

Une comparaison de la faune des Chironomides du Haut-Lot avec celles de cours d'eau européens étudiés depuis 1971 nous permettra de situer le peuplement en Chironomides de cette rivière. Sur le tableau VIII le nombre et la fréquence des espèces sont donnés pour chaque sous-famille, mettant en évidence la proportion Orthocladinae-Chironominae.

Cette proportion passe respectivement de 76 % et 11 % dans le

groupement amont à 65 % et 28 % dans le groupement aval (Tableau V). Le tableau VIII montre que les pourcentages moyens des Orthoclaadiinae + Diamesinae se situent entre ceux de rivières froides comme l'Estaragne (85,3 %) ou la rivière Breitenbach (67,8 %) et ceux d'une rivière de plaine d'Angleterre (44,2 %); les proportions calculées sur la partie supérieure (Rhithron) de la Fulda sont très proches de celles du Lot et de la rivière froide de plaine du Danemark (63 %).

La dominance des Orthoclaadiinae dans la zone amont des rivières peut être attribuée aux basses températures qui conviennent aux espèces sténothermes d'eau froide surtout nombreuses dans ces deux sous-familles.

Cependant, le passage du Rhithron au Potamon correspond également à un changement de substrat dominant, les fonds déposés de graviers, sables et limons succédant aux fonds érodés de galets et de blocs. Les récoltes pratiquées au niveau d'Entraygues nous montrent que pour un régime thermique donné, ce changement de substrat s'accompagne d'un changement assez net du rapport Orthoclaadiinae/Chironominae (Laville 1979). Wilson (1980) a montré que les variations de ce rapport sur un secteur de rivière traduisent assez nettement les effets de la pollution. Il est sans doute possible d'améliorer cette analyse en recherchant au sein de ces sous-familles des groupes d'espèces plus ou moins sensibles aux variations de milieu.

TRAVAUX CITÉS

- ASHE (P.) et MURRAY (D.A.). 1980. *Nostococladius*, a new Subgenus of *Cricototopus* (Diptera : Chironomidae) in *Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*. Murray D.A. Edit., Pergamon Press, Oxford and New-York : 105-111.
- BERTHÉLEMY (C.) et LAUR (C.). 1975. Plécoptères et Coléoptères aquatiques du Lot (Massif Central Français). *Annls Limnol.*, 11 (3) : 263-285.
- BERCZIK (A.). 1968. Chironomidenlarven aus einer nordungarischen Tropfsteinhöhle (*Biospeologica Hungarica*, XXVIII). *Opusc. Zool. Budap.*, 8 (2) : 347-350.
- BRUNDIN (L.). 1947. Zur Kenntnis der schwedischen Chironomiden. *Ark. Zool.*, 39 A (3) : 1-95.
- BRUNDIN (L.). 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgseen. *Inst. Freshwater Res. Drottningholm*, Rep. 30 : 1-914.
- BRUNDIN (L.). 1956. Zur Systematik der Orthoclaadiinae (Dipt. Chironomidae). *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm*, 37 : 5-185.
- BRUNDIN (L.) et SAETHER (O.A.). 1978. *Buchonomyia burmanica* sp. n. and *Buchonomyiinae*, a new subfamily among the Chironomidae (Diptera). *Zoologica Scripta*, 7 : 269-275.
- CAPBLANCO (J.) et TOURENO (J.N.). 1978. Hydrochimie de la rivière Lot. *Annls Limnol.*, 14 (1/2) : 25-37.

- CRANSTON (P.S.). 1975. Corrections and additions to the list of British Chironomidae (Diptera). *Ent. Monthly Mag.*, 110 (1974) : 87-96.
- DITTMAR (H.). 1955. Ein Sauerlandbach. *Arch. Hydrobiol.*, 50 : 305-552.
- DOUGLAS (D.J.) and MURRAY (D.A.). 1980. A checklist of the Chironomidae (Diptera) of the Killarney Valley catchment area Ireland. In *Chironomidae Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*. Murray D.A. Edit., Pergamon Press, Oxford and New-York : 123-129.
- DOWLING (C.). 1980. Preliminary observations on the Chironomidae from some lotic environments in Iran. In *Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*. Murray D.A. Edith., Pergamon Press, Oxford and New-York : 131-137.
- FITTKAU (E.J.). 1955. *Buchonomyia thienamanni* n. gen., n. sp. Chironomidenstudien IV (Diptera : Chironomidae). *Beitr. Ent.*, 5 : 403-414.
- FITTKAU (E.J.). 1962. Die Tanypodinae (Diptera, Chironomidae). *Abh. Larvalsyst. Insekten*, 6 : 1-453.
- FITTKAU (E.J.) et LEHMANN (J.). 1970. Revision der Gattung *Microcricotopus* Thien. u. Harn. (Dipt. Chironomidae). *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 55 (3) : 391-402.
- FITTKAU (E.J.) et REISS (F.). 1978. *Limnofauna Europaea*. Chironomidae. G. Fisher Verlag. Stuttgart : 404-440.
- GAGNEUR (J.). 1976. Etude des Diptères du Lot et étude de la retenue de Cajarc. Thèse 3^e cycle, Toulouse : 189 p.
- GOETGHEBUER (M.). 1944. Ceratopogonidae et Chironomidae nouveaux ou peu connus d'Europe (12^e note). *Biol. Jaarboek Dodonaea*, 11 : 35-44.
- HELAWELL (J.M.). 1978. *Biological surveillance of Rivers*. Water Research Centre : 322 p.
- HIRVENOJA (M.). 1973. Revision der Gattung *Cricotopus* van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). *Ann. Zool. fenn.*, 10 : 1-363.
- ILLIES (J.) et BOTOSANEANU (L.). 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Int. Ver. Limnol.*, 12 : 1-57.
- LAUR (C.). 1975. Etude faunistique du Lot et étude du sédiment de la retenue de Cambeyrac (Truyère). Thèse 3^e cycle, Toulouse : 122 p.
- LAVANDIER (P.). 1979. Ecologie d'un torrent pyrénéen de haute montagne : l'Estaragne. Thèse Univ. P. Sabatier, Toulouse : 532 p.
- LAVILLE (H.). 1972. Recherches sur les Chironomides (Diptères) lacustres du Massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées). Première partie : systématique écologie, phénologie. *Annls Limnol.*, 7 (2) : 173-332.
- LAVILLE (H.) et LAVANDIER (P.). 1977. Les Chironomides (Diptera) d'un torrent pyrénéen de haute montagne : l'Estaragne. *Annls Limnol.*, 13 : 57-81.
- LAVILLE (H.). 1979. Etude de la dérive des exuvies nymphales de Chironomides au niveau du confluent Lot-Truyère. *Annls Limnol.*, 15 (2) : 155-180.
- LEHMANN (J.). 1969. Die europäischen Arten der Gattung *Rheocricotopus* und drei neue Artvertreter dieser Gattung aus der Orientalis (Diptera, Chironomidae). *Arch. Hydrobiol.*, 66 : 348-369.
- LEHMANN (J.). 1970. Revision der europäischen Arten (Imagines ♂♂ und Puppen ♂♂) der Gattung *Rheotanytarsus* Bause (Diptera, Chironomidae). *Zool. Anz.*, 185 : 344-378.
- LEHMANN (J.). 1971. Die Chironomiden der Fulda (Systematische, ökologische und faunistische Untersuchungen). *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. 37 : 466-555.
- LEHMANN (J.). 1972. Revision der europäischen Arten (Puppen ♂♂ und Imagines ♂♂) der Gattung *Eukiefferiella* thien. (Diptera, Chironomidae). *Beitr. Ent.*, 22 : 347-405.
- LINDEGAARD-PETERSEN (C.). 1972. An ecological investigation of the Chironomiden

- (Diptera) from a Danish lowland stream (Linding A). *Arch. Hydrobiol.*, 69 : 465-507.
- MCGILL (J.D.), WILSON (R.S.) et BRAKE (A.M.). 1979. The use of Chironomid pupal exuviae in the surveillance of sewage pollution within a drainage system. *Water. Res.* (sous presse in Wilson 1980).
- MORRIS (D.L.) et BROOKER (M.P.). 1980. An assessment of the importance of the Chironomidae (Diptera) in biological surveillance. In *Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*. Murray D.A. Edit., Pergamon Press, Oxford and New-York : 195-208.
- MURRAY (D.A.). 1972. A list of the Chironomidae (Diptera) known to occur in Ireland, with notes on their distribution. *Proceedings R.I.A.*, 72, sect. B (16) : 275-293.
- MURRAY (D.A.) et ASHE (P.). 1981. A description of the pupa of *Buchonomyia thienemanni* Fittkau, with notes on its ecology and on the phylogenetic position of the subfamily Buchonomiinae (Diptera, Chironomidae). *Spixiana*, 4 (1) : 55-68.
- NEVEU (A.). 1980. La dérive des invertébrés aquatiques et terrestres dans un petit fleuve côtier de l'ouest des Pyrénées, la Nivelle. *Acta oecologica, Oecol. Appl.*, 1 (4) : 317-339.
- PALMEN (E.). 1960. *Paratanytarsus*-Arten (Dipt. Chironomidae) aus dem β -mesohalinen und oligohalinen Brackwasser des Finnischen Meerbusens. *Suom. hyönt. Aikak.*, 26 : 280-291.
- PINDER (L.C.V.). 1974. The Chironomidae of a small chalk stream in Southern England. *Entomol. Tidskr. Suppl.* 95 : 195-202.
- PINDER (L.C.V.). 1980. Spatial distribution of Chironomidae in an english chalk stream. In *Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*. Murray D.A. Edit., Pergamon Press, Oxford and New-York : 153-161.
- POTTHAST (A.). 1914. Über die Metamorphose der *Orthocladius*-gruppe. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. 2 : 243-376.
- PRAT (N.). 1978. Ecología y sistemática de los quironomids (Diptera) de los embalses españoles. Tesis Doctor. Barcelona, 359 p.
- REISS (F.). 1968 a. Okologische und systematische Untersuchungen an Chironomiden des Bodensees. Ein Beitrag zur lakustrischen Chironomidenfauna des nördlichen Alpenvorlandes. *Arch. Hydrobiol.*, 64 : 176-323.
- REISS (F.). 1968 b. Beitrag zur Taxonomie und Phylogenie palaearktischer *Neozavrelia*-Arten (Diptera, Chironomidae) mit der Beschreibung zweier neuer Arten aus Afghanistan und den Alpen. *Gewäss. Abwäss.*, 47 : 7-19.
- REISS (F.) et FITTKAU (E.J.). 1971. Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter *Tanytarsus*-Arten (Chironomidae, Diptera). *Arch. Hydrobiol.*, suppl. 40 : 73-300.
- SAETHER (A.O.). 1968. Chironomids of the Finse Area, Norway, with special reference to their distribution in a glacier brook. *Arch. Hydrobiol.*, 64 (4) : 426-483.
- SAETHER (A.O.). 1976. Revision of *Hydrobaenus*, *Trissocladius*, *Paratrissocladius*, and some related genera (Diptera : Chironomidae). *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 195 : 1-287.
- SAETHER (A.O.). 1980. The Females and Immatures of *Paracricotopus* Thien. and Harn. 1932, with the description of a new species (Diptera : Chironomidae). *Aquatic Insects*, 2 (3) : 129-145.
- SAETHER (A.O.) et HALVORSEN (G.A.). 1981. Diagnoses of *Tvetenia* K. emend., *Dratnalia* n. gen., and *Eukiefferiella* Thien. emend., with a phylogeny of the *Cardiocladius* group (Diptera : Chironomidae). *Ent. scand.*, suppl. 15 : 269-285.
- SÄWEDAL (L.). 1976. Revision of the *notescens*-group of the genus *Micropsectra* Kieffer, 1909 (Diptera : Chironomidae). *Ent. scand.*, 7 : 109-144.

- SCHLEE (D.). 1968. Vergleichende Merkmalsanalyse zur *Corynoneura*-Gruppe (Diptera, Chironomidae). Zugleich eine allgemeine Morphologie der Chironomiden-Imago ♂. *Stuttgarter Beitr. zur Naturk.*, 1980 : 1-150.
- SERRA-TOSIO (B.). 1967. Sur les Orthoclaadiinae du genre *Heleniella* Gowin (Diptera, Chironomidae). *Dtsch. Ent. Z.*, 14 : 153-162.
- SERRA-TOSIO (B.). 1973. Ecologie et biogéographie des Diamesini d'Europe (Diptera, Chironomidae). *Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble*, 63 : 5-175.
- SERRA-TOSIO (B.). 1977. Note sur les Diptères Chironomides de quelques rivières polluées dans la région de Grenoble. *Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble*, 66/68 : 83-88.
- SØRENSEN (T.). 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biol. Skr.*, 5 : 1-34.
- SPEARMAN (C.). 1913. Correlations of sums and differences. *Brit. J. Psychol.*, 5 : 417-426.
- THIENEMANN (A.). 1944. Bestimmungstabelle für die bis jetzt bekannten Larven und Puppen der Orthoclaadiinen (Diptera, Chironomidae). *Arch. Hydrobiol.*, 39 : 551-664.
- TOURENQ (J.N.). 1976. Recherches écologiques sur les Chironomides (Diptera) de Camargue. 1. Etude faunistique et biogéographique. *Annl. Limnol.*, 12 (1) : 17-74.
- TOURENQ (J.N.), CAPBLANCO (J.) et CASANOVA (H.). 1978. Bassin versant et hydrologie de la rivière Lot. *Annl. Limnol.*, 14 (12) : 9-23.
- TOURENQ (J.N.) et DAUBA (F.). 1978. Transformation de la faune des poissons dans la rivière Lot. *Annl. Limnol.*, 14 (1/2) : 133-138.
- VERNEAUX (J.). 1968 a. Contribution à l'étude des Chironomides (Diptères, Nématocères) de la région de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme). *Annl. Stn Limnol. Besse*, 3 : 119-146.
- VERNEAUX (J.). 1968 b. Contribution à l'étude d'une petite rivière de plaine, les Doulonnes (Jura). Référence particulière aux Diptères Chironomides. Remarques écologiques. *Ann. Scient. Univ. Besançon Zool*, 3 (4) : 29-40.
- VERNEAUX (J.) et VERGON (J.P.). 1976. Faune dulçaquicole de Franche-Comté, sixième partie : les Diptères Chironomides. *Ann. Scient. Univ. Besançon*, 1974, 3 (11) : 179-198.
- WASSON (J.G.). 1977. Quelques aspects de l'écologie d'une rivière polluée : l'Isère dans la région grenobloise. *Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble*, 66/68 : 119-161.
- WILSON (R.S.). 1977. Chironomid pupal exuviae in the River Chew. *Freshwat. Biol.*, 7 : 9-17.
- WILSON (R.S.). 1980. Classifying Rivers using Chironomid Pupal Exuviae. In *Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*. Murray D.A. Edit., Pergamon Press, Oxford and New-York : 209-216.
- WILSON (R.S.) et BRIGHT (P.L.). 1973. The use of Chironomid pupal exuviae for Characterizing streams. *Freshwater Biol.*, 3 : 283-302.
- WILSON (R.S.) et MCGILL (J.D.). 1977. A new method of monitoring water quality in a stream receiving sewage effluent, using Chironomid pupal exuviae. *Water Research*, 11 : 959-962.