©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

SPIXIANA	14	2	193–203	München, 1. Juli 1991	ISSN 0341–8391

Etude de la dérive des exuvies nymphales de Chironomidés dans la rivière Sar (NO. Espagne)

(Insecta, Diptera)

Par **F. Cobo et M. A. González**

Cobo, F. & González, M. A. (1991): A Chironomid pupal exuviae study of the river Sar (NW Spain) (Insecta, Diptera). – Spixiana **14/2:** 193–203

Monthly samples of chironomid pupal exuviae were collected by drift netting in the River Sar (NW. Spain) from January to December during 1986. The 95 species found at five stations in the river receiving organic enrichment are listed. It was found that the exuvial collections showed changes in their species composition and relative species abundance which matched the polluting effect and seasonal changes.

Dr. Fernando Cobo et Dr. Marcos A. González: Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Santiago, 15706 Santiago de Compostela, España.

1. Introduction

La technique de prélèvement des populations chironomidiennes d'une rivière à l'aide des exuvies nymphales associe facilité de récolte et d'identification et permet d'obtenir une image fidèle de la composition spécifique des communautés et de l'abondance relative des différentes espèces (Wilson & Bright 1973). Elle permet, en outre, de recueillir des données comparables dans les différentes points d'une rivière, échelonnés depuis sa source jusqu'à son embouchure, puisqu'elle rassemble dans un même échantillon les populations de divers micro-habitats (McGill et al. 1979).

D'ailleurs il faut noter que cette technique fournit des informations intéressantes pour analyser l'impact d'une perturbation polluante sur les peuplements des cours d'eau. Cet impact se traduit, d'abord, par de profondes modifications au niveau des peuplements dérivants et plusieurs auteurs (Coffman 1973, Wilson et Bright 1973, Wilson & McGill 1977, McGill et al. 1979, Wilson 1980, Laville & Viaud-Chauvet 1985, Rieradevall & Prat 1986, Bazzanti & Bambacigno 1987, etc.), se sont intéressés à l'étude du phénomène.

Nous avons abordé l'étude des communautés de Chironomidés de la rivière Sar. L'un des principaux buts de cette étude est d'établir dans quelle mesure l'impact d'une perturbation polluante peut changer ces communautés et de rechercher l'evolution de quelques paramètres enregistrant ces variations.

2. Présentation du Milieu et Méthodes

Le Sar est situé dans la province de La Corunã dans la Galicie (Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique). Elle prend sa source à 310 m d'altitude puis, après un parcours de 42 km, se jette dans l'Ulla en aval de la ville de Padrón. Elle

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

traverse une région, que se trouve sous l'influence climatique du Atlantique, où les roches metamorphiques et ignées prédominent, sauf dans la dernière partie de son cours, formée de terrains quaternaires. Le substrat du bassin est constitué de terrains acides dont le pH est compris entre 4.76 et 7.85 (moyenne = 5.7). On trouvera dans Cobo et al. (1989) une description des caractéristiques generales du bassin versant de la rivière Sar.

Cinq stations ont été prospectées le long du cours du Sar (fig. 1). Les principales caractéristiques physiques et chimiques moyennes des stations étudiées sont récapitulées sur le tableau I.

2.1 Les stations

La station supérieure (S I) est située à 3 km de la source. Les valeurs obtenus des paramètres chimiques sont, d'une manière générale dans cette station, caractéristiques de la plupart des rivières de plain de la Galicie à substrat siliceux et avec faible minéralisation. Les teneurs moyennes et l'évolution de ces composantes dans le temps sont normales et l'eau est exempte de pollution.

La station S II est située à 7 km de la source dans la ville de Santiago de Compostela. Dans le secteur étudié la qualitè physico-chimique du Sar se dégrade rapidament sous l'influence d'un certain nombre de déversements domestiques et industriels, qui sont à l'origine de pollutions importantes et géneratrices souvent de phénomènes d'eutrophisation. Ces rejets ne sont pas égouttées jusqu'à station d'épuration et les amplitudes des variations relevées ne suivent pas aucun rythme saisonnièr.

La station S III est située à 19 km de la source, 4 km en aval de la station d'épuration que ramasse les rejets urbaines de Santiago de Compostela. Cette station d'épuration est incapable de éliminer toute le charge polluante de la agglomération et cette portion du Sar se trouve pollue essentiellement par rejets riches en matières organiques. Le rejet accidentel de fuel-oil dans la rivière à ce niveau en Novembre a compromis profondément le fonctionnement biologique de la station d'épuration; ceci a donné lieu à une crise de pollution aiguë – on produit alors une forte mortalité des poissons – et a perturbé les prélèvements des trois stations inférieures.

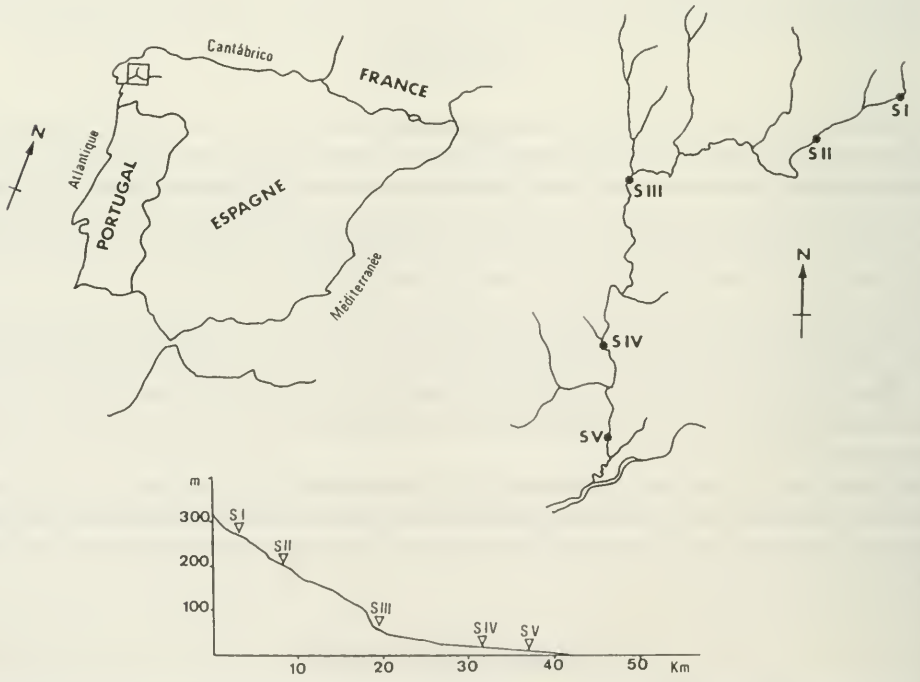


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude. Bassin versant du Sar: réseau hydrographique simplifié, profil longitudinal et localisation des stations étudiées.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tableau I: Teneurs moyennés des différents composantes physico-chimiques des 5 stations du Sar.

	S I El Viso	S II Santiago	S III Bertamirans	S IV Esclavitud	S V Padrón
U. T. M.	29TNH4048	29TNH3746	29TNH3045	29TNH2736	29TNH2732
Altitude (m)	280	200	40	30	20
Largeur (m)	2	5	9	14	20
Prof. (cm)	30	30	110	85	150
V. cor. (cm/s)	43	82	87	86	85
T^a eau (°C)	12,8	16,4	13,2	13,4	13,8
O_2 (mg/l)	10,1	8,5	7,8	8,0	8,3
% sat. O_2	96	82	76	77	84
Conduc. (μS/cm)	139,9	177,2	157,5	119,0	105,3
pH	6,9	6,8	6,7	6,7	6,9
Amonium (mg/l)	1,6	8,1	196,6	62,8	31,5
Nitrates (mg/l)	2,5	6,1	7,0	6,9	7,7
Nitrites (μg/l)	1,6	37,6	388,0	283,1	100,2
TAC (mg/l)	6,4	12,4	43,0	16,5	13,4
Dureté (mg/l)	8,8	27,0	28,9	27,8	24,7
Ca (mg/l)	2,7	7,0	9,5	8,7	6,5
Mg (mg/l)	0,5	2,3	2,5	1,7	2,1
Orthophosphat. (μg/l)	5,5	56,5	660,6	497,4	282,0
Sulfates (mg/l)	3,2	10,1	13,0	9,6	8,5
Chlorures (mg/l)	11,5	18,4	24,3	21,3	19,6

La station S IV est située à 31 km de la source. Bien que la situation s'améliore légérement à cette station, les teneurs de éléments polluantes sont encore élevées.

La station S V est située à 37 km de la source. La concentration d'ion ammonium est plus faible et la rivière peut assurer une auto-épuration active.

Enfin, la rivière Sar en amont de Santiago de Compostela ne présente pas de trace de pollution importante, est encore bien oxygèné, peu minéralisé et peu altéré organiquement. Puis la qualité physico-chimique du Sar se dégrade rapidement vers l'aval. Les rejets urbaines vont modifier considérablement tous les paramètres et on constate aussi une augmentation de tous les toxiques. Certains paramètres présentent après un maximun (dans S III) une baisse (dans S IV et S V) qui témoigne d'une certaine autoépuration.

2.2 Les récoltes

Les récoltes d'exuvies nymphales ont été effectuées à l'aide de filets de dérive de type Brundin (33 cm de diamètre, 60 cm de long, 250 μm de vide de maille). Deux filets sont placés dans la partie médiane de la rivière et amarrés au parapet des ponts routiers. Le temps de filtration est variable et fonction de la vitesse du courant et de l'abondance du matériel récolté, il peut durer entre 1 et 2 heures.

Les stations étudiées ont fait l'objet de douze campagnes d'echantillonnage entre Janvier et Décembre 1986.

3. Résultats

Dans les stations choisies 30392 exuvies nymphales ou nymphes ont été triées et identifiées. Le nombre et les pourcentages correspondants des espèces recensées sont récapitulées sur le tableau II.

95 taxa répartis sur 48 genres, de la famille des *Chironomidae*, pour la plupart identifiés à l'espece, ont été dénombrés. Ils se répartissent ainsi dans les principales sousfamilles ou tribus: Tanypodinae = 13 spp. (13.7%), Diamesinae = 2 spp. (2.1%), Prodiamesinae = 1 sp (1%), Orthocladiinae = 49 spp. (51.6%), Chironomini = 14 spp. (14.7%) et Tanytarsini = 16 spp. (16.8%).

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

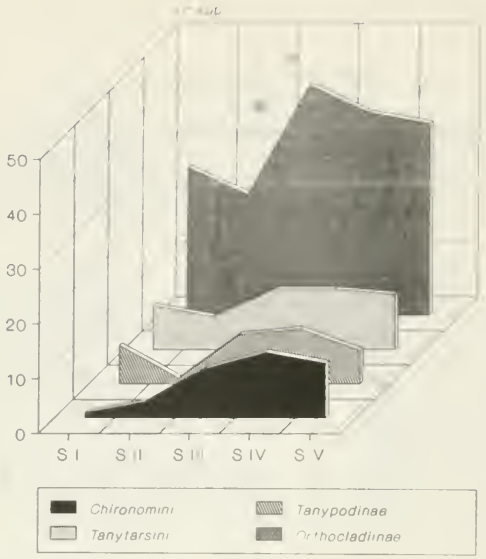
Tab. II. Resultats bruts des recoltes et frequence des espèces des cinq stations du Sar.

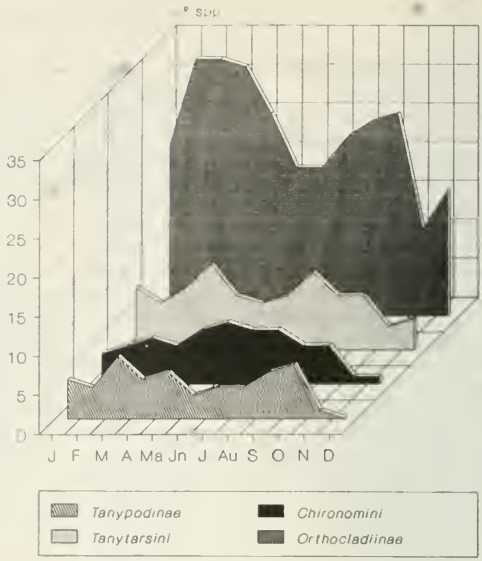
	Est. Total		1		2		3		4		5	
TANYPODINAE												
MACROPELOPIINI												
Macropelopia goetghebueri (K.)	20	0,07%	5	0,17%	–	–	11	0,15%	4	0,05%	–	–
Macropelopia nebulosa (Mg.)	24	0,08%	–	–	–	–	12	0,16%	12	0,15%	–	–
Psectrotanypus varius (Fabr.)	12	0,04%	–	–	–	–	2	0,03%	6	0,07%	4	0,05%
PENTANEURINI												
Ablabesmyia longistyla Fitt.	5	0,02%	–	–	–	–	–	–	5	0,06%	–	–
Conchapelopia melanops (Wied.)	16	0,05%	–	–	–	–	12	0,16%	4	0,05%	–	–
Conchapelopia pallidula (Mg.)	48	0,16%	2	0,07%	13	0,34%	22	0,30%	3	0,04%	8	0,10%
Conchapelopia vnator (K.)	29	0,10%	2	0,07%	–	–	20	0,27%	3	0,04%	4	0,05%
Nilotanypus dubius (Mg.)	6	0,02%	–	–	–	–	–	–	–	–	6	0,08%
Paramerina cingulata (Walk.)	46	0,15%	33	1,10%	–	–	–	–	13	0,16%	–	–
Paramerina divisa (Walk.)	38	0,13%	8	0,27%	–	–	12	0,16%	4	0,05%	14	0,18%
Rheopelopia maculipennis (Zett.)	27	0,09%	–	–	–	–	13	0,17%	7	0,08%	7	0,09%
Trissopelopia longimana (Staeg.)	30	0,10%	15	0,50%	–	–	15	0,20%	–	–	–	–
Zavrelimyia barbatipes (K.)	15	0,05%	15	0,50%	–	–	–	–	–	–	–	–
DIAMESINAE												
DIAMESINI												
Potthastia longimanus K.	2	0,01%	–	–	–	–	–	–	–	–	2	0,03%
Sympotthastia zavreli Pag.	1	0,00%	–	–	–	–	1	0,01%	–	–	–	–
PRODIAMESINAE												
Prodiamesa olivacea (Mg.)	727	2,39%	–	–	–	–	676	9,07%	34	0,41%	17	0,22%
ORTHOCLADIINAE												
METRIOCNEMINI												
Bryophaenocladius vernalis (G.)	32	0,11%	16	0,53%	5	0,13%	3	0,04%	6	0,07%	2	0,03%
Corynoneura edwardsi Br.	291	0,96%	–	–	63	1,65%	72	0,97%	122	1,48%	34	0,43%
Corynoneura Pe. 2c Langton	21	0,07%	21	0,70%	–	–	–	–	–	–	–	–
Corynoneura lobata Edw.	926	3,05%	353	11,77%	194	5,09%	55	0,74%	168	2,04	156	1,98%
Limnophyes cf. *scalpellatus* Br.	35	0,12%	–	–	–	–	35	0,47%	–	–	–	–
Metriocnemus hygropetricus K.	5	0,02%	–	–	4	0,10%	1	0,01%	–	–	–	–
Parametriocnemus stylatus (K.)	321	1,06%	20	0,67%	–	–	152	2,04%	32	0,39%	117	1,48%
Paratrissocladius excerptus (Walk.)	32	0,11%	–	–	–	–	14	0,19%	14	0,17%	4	0,05%
Reosmittia spinicornis Br.	1	0,00%	–	–	–	–	1	0,01%	–	–	–	–
Smittia sp.	1	0,00%	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,01%
Thienemanniella gracilis K.	2	0,01%	–	–	–	–	1	0,01%	1	0,01%	–	–
Thienemanniella acuticornis (K.)	205	0,67%	14	0,47%	57	1,50%	1	0,01%	39	0,47%	94	1,19%
Thienemanniella clavicornis K.	263	0,87%	247	8,24%	8	0,21%	–	–	8	0,10%	–	–
Thienemanniella Pe. 2 Langton	4	0,01%	–	–	–	–	2	0,03%	1	0,01%	1	0,01%
ORTHOCLADIINI												
Brillia longifurca K.	92	0,30%	2	0,07%	–	–	18	0,24%	27	0,33%	45	0,57%
Brillia modesta (Mg.)	251	0,83%	21	0,70%	–	–	113	1,52%	94	1,14%	23	0,29%
Cricotopus annulator (G.)	71	0,23%	14	0,47%	48	1,26%	–	–	–	–	9	0,11%
Cricotopus bicinctus (Mg.)	6262	20,60%	337	11,24%	867	22,74%	1504	20,17%	1318	16,01%	2236	28,32%
Cricotopus curtus Hirv.	222	0,73%	–	–	181	4,75%	3	0,04%	38	0,46%	–	–
Cricotopus flavocinctus (K.)	34	0,11%	–	–	–	–	34	0,46%	–	–	–	–
Cricotopus similis G.	14	0,05%	–	–	–	–	–	–	–	–	14	0,18%
Cricotopus trifasciatus Edw.	45	0,15%	31	1,03%	–	–	8	0,11%	–	–	6	0,08%
Cricotopus trifasciatus (Mg.)	51	0,17%	14	0,47%	–	–	7	0,09%	20	0,24%	10	0,13%
Eukiefferiella brevicalcar (K.)	26	0,09%	10	0,33%	–	–	7	0,09%	4	0,05%	5	0,06%
Eukiefferiella claripennis (Lundst.)	1066	3,51%	54	1,80%	100	2,62%	236	3,17%	457	5,55%	219	2,77%
Eukiefferiella coerulescens (K.)	132	0,43%	60	2,00%	–	–	19	0,25%	38	0,46%	15	0,19%
Eukiefferiella decoma (Edw.)	64	0,21%	41	1,37%	–	–	9	0,12%	4	0,05%	10	0,13%

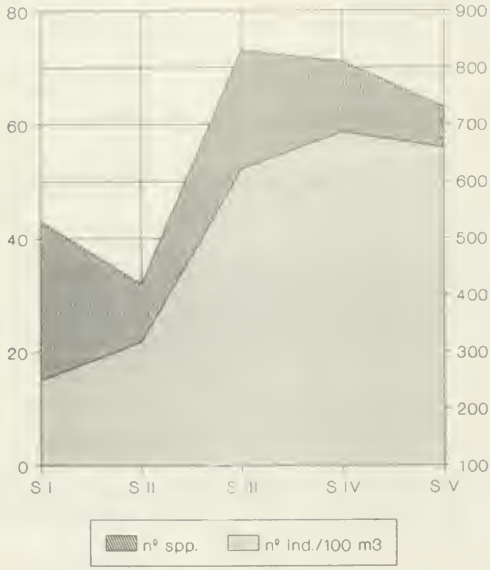
©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Est. Total		1		2		3		4		5	
Eukiefferiella ilkleyensis (Edw.)	18	0,06%	18	0,60%	–	–	–	–	–	–	–	–
Eukiefferiella tirolensis G.	159	0,52%	11	0,37%	–	–	73	0,98%	30	0,36%	45	0,57%
Heterotanytarsus apicalis (K.)	10	0,03%	–	–	–	–	10	0,13%	–	–	–	
Heterotrissocladius marcidus (Walk.)	9	0,03%	–	–	–	–	6	0,08%	3	0,04%	–	–
Nanocladius parvulus (K.)	481	1,58%	5	0,17%	63	1,65%	195	2,62%	105	1,28%	113	1,43%
Nanocladius rectinervis (K.)	3867	12,72%	231	7,71%	361	9,47%	1339	17,96%	1162	14,12%	774	9,80%
Orthocladius fuscimanus K.	12	0,04%	–	–	–	–	3	0,04%	9	0,11%	–	–
Orthocladius rivicola (K.)	449	1,48%	–	–	–	–	81	1,09%	87	1,06%	281	3,56%
Orthocladius frigidus (Zett.)	2	0,01%	–	–	–	–	2	0,03%	–	–	–	–
Orthocladius oblidens (Walk.)	56	0,18%	–	–	23	0,60%	9	0,12%	13	0,16%	11	0,14%
Orthocladius saxicola (K.)	356	1,17%	10	0,33%	91	2,39%	50	0,67%	27	0,33%	178	2,25%
Paratrichocladius rufiventris (Mg.)	1776	5,84%	73	2,43%	357	9,37%	759	10,18%	244	2,96%	343	4,34%
Psectrocladius psilopterus K.	13	0,04%	–	–	1	0,03%	4	0,05%	6	0,07%	2	0,03%
Rheocricotopus atripes K.	421	1,39%	67	2,23%	27	0,71%	122	1,64%	112	1,36%	93	1,18%
Rheocricotopus chalybeatus (Edw.)	878	2,89%	116	3,87%	79	2,07%	72	0,97%	232	2,82%	379	4,80%
Rheocricotopus effusus (Walk.)	208	0,68%	25	0,83%	14	0,37%	43	0,58%	40	0,49%	86	1,09%
Rheocricotopus fuscipes (K.)	619	2,04%	179	5,97%	148	3,88%	209	2,80%	46	0,56%	37	0,47%
Rheocricotopus glabricollis (Mg.)	50	0,16%	–	–	5	0,13%	–	–	12	0,15%	33	0,42%
Synorthocladius semivirens (K.)	203	0,67%	–	–	–	–	67	0,90%	104	1,26%	32	0,41%
Tvetenia calvescens (Edw.)	4876	16,04%	635	21,18%	537	14,09%	336	4,51%	2158	26,22%	1210	15,32%
Tvetenia verralli (Edw.)	44	0,14%	–	–	–	–	13	0,17%	21	0,26%	10	0,13%
Zalutschia humprieshire Dowl. et Murr.	17	0,06%	–	–	–	–	11	0,15%	6	0,07%	–	–
CHIRONOMINAE												
CHIRONOMINI												
Chironomus cf. *riparius* Mg.	248	0,82%	–	–	18	0,47%	94	1,26%	35	0,43%	101	1,28%
Cladopelma cf. *viridula* (Fabr.)	14	0,05%	14	0,47%	–	–	–	–	–	–	–	–
Parachironomus cf. *frequens* (Joh.)	1	0,00%	–	–	–	–	–	–	1	0,01%	–	–
Paracladopelma camptolabis K.	2	0,01%	–	–	–	–	–	–	2	0,02%	–	–
Phaenopsectra flavipes (Mg.)	367	1,21%	–	–	10	0,26%	164	2,20%	75	0,91%	118	1,49%
Phaenopsectra f. Bala Langton	49	0,16%	–	–	–	–	28	0,38%	11	0,13%	10	0,13%
Polypedilum sordens (v. d. Wulp)	6	0,02%	–	–	–	–	–	–	–	–	6	0,08%
Polypedilum uncinatum (G.)	33	0,11%	–	–	–	–	–	–	24	0,29%	9	0,11%
Polypedilum albicorne (Mg.)	8	0,03%	–	–	5	0,13%	2	0,03%	1	0,01%	–	–
Polypedilum convictum (Walk.)	370	1,22%	–	–	–	–	49	0,66%	94	1,14%	227	2,87%
Polypedilum cultellatum G.	48	0,16%	–	–	–	–	29	0,39%	16	0,19%	3	0,04%
Polypedilum pedestre (Mg.)	81	0,27%	–	–	–	–	30	0,40%	26	0,32%	25	0,32%
Polypedilum scalaenum (Schr.)	36	0,12%	–	–	–	–	30	0,40%	2	0,02%	4	0,05%
Polypedilum tetracrenatum Hirv.	10	0,03%	–	–	–	–	6	0,08%	3	0,04%	1	0,01%
TANYTARSINI												
Micropsectra aristata Pind.	207	0,68%	5	0,17%	60	1,57%	49	0,66%	42	0,51%	51	0,65%
Micropsectra atrofasciata K.	1318	4,34%	27	0,90%	121	3,17%	153	2,05%	648	7,87%	369	4,67%
Micropsectra bidentata G.	921	3,03%	9	0,30%	281	7,37%	171	2,29%	276	3,35%	184	2,33%
Micropsectra contracta Reiss	162	0,53%	–	–	28	0,73%	82	1,10%	15	0,18%	37	0,47%
Parapsectra styriaca Reiss	5	0,02%	5	0,17%	–	–	–	–	–	–	–	–
Paratanytarsus confusus Pal.	6	0,02%	–	–	–	–	5	0,07%	1	0,01%	–	–
Rheotanytarsus curtistylus G.	115	0,38%	54	1,80%	28	0,73%	29	0,39%	4	0,05%	–	–
Rheotanytarsus distinctissimus Br.	190	0,63%	134	4,47%	15	0,39%	21	0,28%	9	0,11%	11	0,14%
Rheotanytarsus pentapoda (K.)	14	0,05%	–	–	–	–	11	0,15%	–	–	3	0,04%
Rheotanytarsus photophilus G.	15	0,05%	15	0,50%	–	–	–	–	–	–	–	–
Stempellina bausei (K.)	2	0,01%	–	–	–	–	–	–	2	0,02%	–	–
Stempellinella brevis Edw.	45	0,15%	30	1,00%	–	–	2	0,03%	13	0,16%	–	–
Tanytarsus brundini Lind.	18	0,06%	–	–	–	–	1	0,01%	–	–	17	0,22%
Tanytarsus eminulus Walk.	41	0,13%	–	–	–	–	–	–	16	0,19%	25	0,32%
Virgatanytarsus arduennensis (G.)	20	0,07%	–	–	–	–	5	0,07%	11	0,13%	4	0,05%
Virgatanytarsus triangularis (G.)	1	0,00%	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,01%
	30392		2998		3812		7456		8230		7896	
	95		43		32		73		71		63	

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at







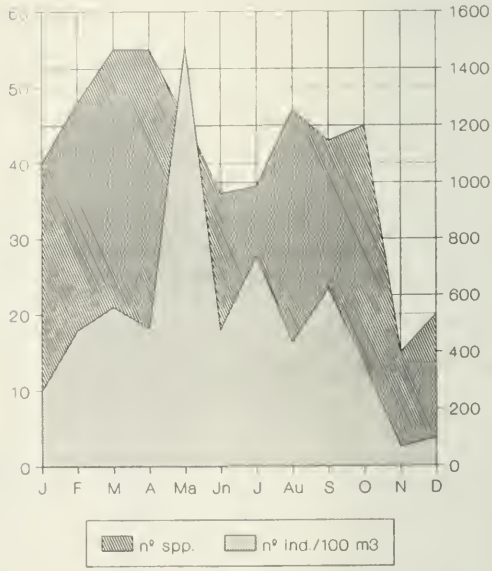


Fig. 2. Evolution de la richesse spécifique des pricipales sous-familles ou tribus dans les stations étudiées.
Fig. 3. Evolution mensuelle de la richesse spécifique des principales sous-familles ou tribus du Sar.
Fig. 4. Variation de la densité de dérive et de la richesse spécifique des Chironomidés du sar.
Fig. 5. Variation de la densité de dérive et de la richesse spécifique au cours du cycle annuel.

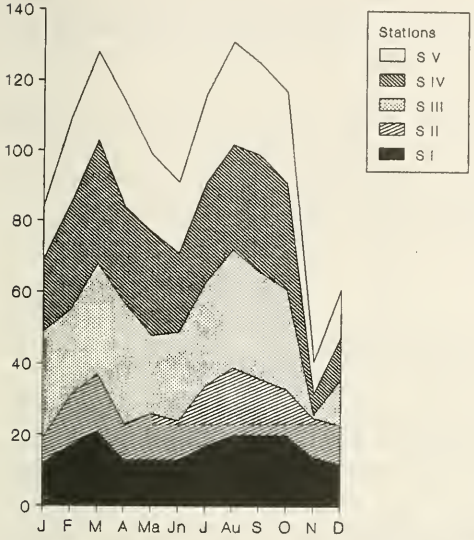
3.1 Richesse spécifique

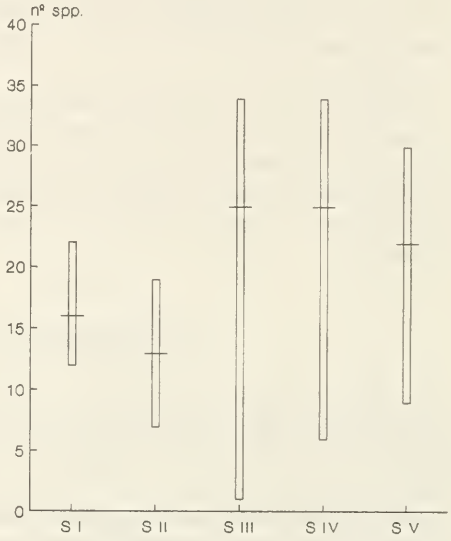
Les deux stations amont présentent la plus faible richesse spécifique totale (fig. 5) – S I = 43 spp., 45.3 % et S II = 32 spp., 33.7 % –. On observe une nette augmentation de cette richesse à les stations S III (73 spp., 76.8 %) et S IV (71 spp., 74.7 %), puis une légère baisse à la station S V (63 spp., 66.3 %).

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Si l'on considère l'evolution saisonnière de la richesse spécifique moyenne (fig. 9) et le calcul d'un coefficient de variabilité ($G/\bar{s}$) qui mesure le degré d'homogénéité du peuplement (Blondel 1979), ce coefficient a pour valeur 2.7 et 3.0 pour les stations S III et S IV, contre 4.7 pour le peuplement beaucoup plus homogène de la station S I. Ce phénomène est sans doute liée au rejet du fuel-oil en Novembre.

Sur le Sar les Orthocladiinae dominent le peuplement (fig. 2). Alors que dans le deux stations amont leur fréquence n'est jamais inférieure à 60 % (S I: 62.8 %, S II: 68.7 %), dans les stations aval les





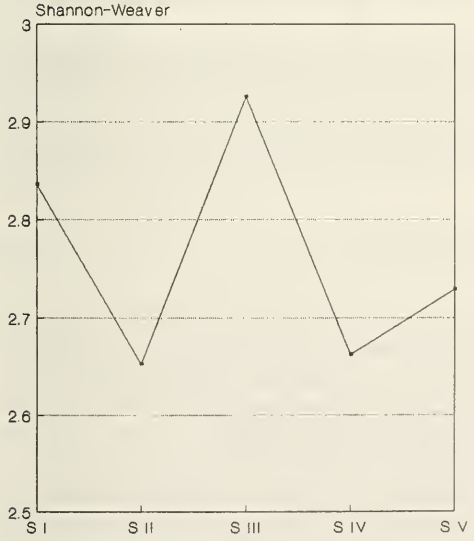


Fig. 6. Variations de la richesse spécifique de chaque station étudiée au cours du cycle annuel.
Fig. 7. Variation de l'indice de SHANNON-WEAVER des stations étudiées.
Fig. 8. Variation de l'indice de SHANNON-WEAVER au cours du cycle annuel.
Fig. 9. Richesse spécifique maximale, moyenne et minimale dans les stations étudiées.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

pourcentages décroisent avec un minimum (55.5 %) à la station S V. Les Tanypodinae, plus irrégulièrement distribués, assurent 3.1 % à 16.3 % du peuplement et les Chironomini et Tanytarsini sont plus diversifiées dans les stations aval.

L'amplitude des variations de la richesse spécifique moyenne dans le temps (fig. 4) montre deux maximums, le premier pic en Mars-Avril et le second en Août, alors que les minimums se situent en Juin et Novembre.

Nous avons représenté sur la figure 6 les variations de la richesse spécifique de chaque station au long du cycle annuel. On observe une chute marquée vers l'aval (S III, S IV et S V) en Novembre qui reflète l'effect du rejet du fuel-oil sur la rivière; cette richesse spécifique est réduite de près de la totalité, et le nombre d'exuvies récoltées était plus faible. Dans le prélèvment de Décembre quelques espéces deviennent abondantes: *C. bicinctus*, *R. chalybeatus*, *P. rufiventris*, *N. rectinervis*, *E. claripennis* et *M. atrofasciata*.

Les Orthocladiinae sont plus abondants au printemps (fig. 3) – assurent 70 % du total – mais largement présents toute l'année. Leur richesse spécifique est maximale de Février à Avril et on observe une nette diminution en Juin et Juillet, à l'exception de Novembre et Décembre, dont les récoltes ont été perturbées pour les raisons précédemment signalées. Il en est de même, à grands traits, avec l'evolution des Tanypodinae et Tanytarsini. Les Chironomini, par contre, sont plus abondants en été.

3.2 Diversité spécifique et variations de la dérive

Nous avons calculé l'indice de Shannon & Weaver (1963) pour les cinq stations (fig. 7) et pour chaque mois de récolte (fig. 8). Nous avons observé une baisse à l'aval de rejets dans la station S II, puis une remontée à la station S III et un postérieur décroissement vers l'aval, avec une chute dans la station S IV.

La courbe du cycle annuel fait apparaître deux pics, le plus intense en Février et Mars, au début du printemps, et le secound en Août-Octobre, jusqu'en automne. On observe une nette diminution de Mars à Mai avec un minimum en été.

La figure 4 résume les variations longitudinales de la densité de dérive moyenne des exuvies nymphales (nombre d'individus/100 m^3). La courbe fait apparaître une forte augmentation en l'aval de la station S II qui est plus nette à la station S IV.

Au cours du cycle annuel (fig. 5) les densités sont plus importantes surtout en Mai et très faibles au hiver.

3.3 Etude comparée des stations

Pour comparer les cinq stations prospectées sur la base de leur peuplement, nous avons calculé les coefficients de similitude de Sørensen (1948) et le coefficient de Raabe (1952). Le premier est baseé sur le seul critère de présence-absence des espèces, le second prend en compte leur abondance relative. On peut distinguer des groupes de stations affines qu'il est possible de représenter à l'aide d'un dendrogramme; nous avons utilisé la méthode „UPGMA" de Sokal & Michener (1958).

A partir des dendrogrammes qui relient les stations présentant les affinitiés cénotiques les plus élevées (fig. 10 et 11), on peut remarquer quelques différences qui tégmoinent que les deversements, en plus de changer la composition des peuplements, altérent largement les abondances relatives des espèces.

La station S I présente toujours peu d'affinité avec toutes les autres, indépendamment du coefficient employé, compte tenu leur différent structure et composition spécifique peu modifiées par des impacts de l'homme.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

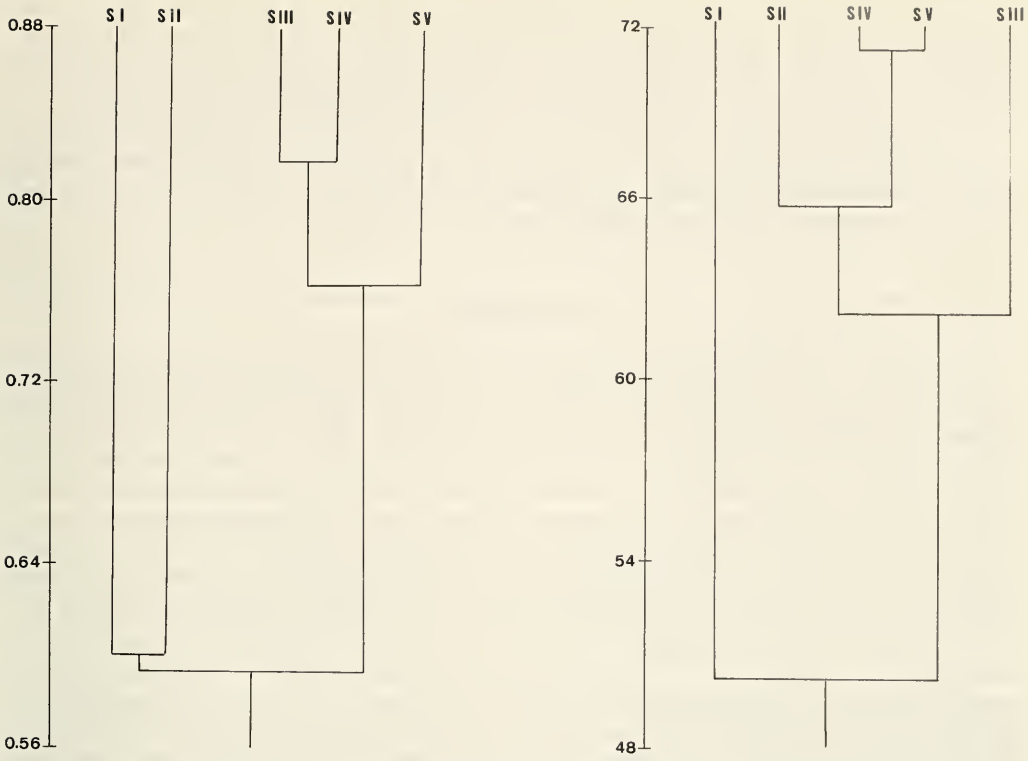


Fig. 10. Dendrogramme de similitude des stations du Sar calculé d'après le coefficient de SORENSEN.
Fig. 11. Dendrogramme de similitude des stations du Sar calculé d'après de coefficient de RAABE.

D'après le coefficient de Raabe (1952) les stations S II, S IV, S V et, moins nettement, la station S III peuvent être regroupées. Ce groupement traduit, plus ou moins, le trouble de la qualité des eaux dans cette zone. Pour cela tant S II que S III, beaucoup plus perturbées par la pollution, présentent indépendamment la moindre affinité avec les autres stations du groupement (S IV et S V) où l'état de pollution paraît plus faible.

Contrairement, selon le coefficient qualitatif de Sørensen (1948) la station S II s'éloigne du noyau. Dans cette zone il y a une baisse de la richesse spècifique qui peut être attribuée aux rejets des substances toxiques sans épuration préalable.

Dans la station S I, les Chironomini ne représentent plus de 3 %. *Corynoneura lobata* et, plus nettement, *Tvetenia calvescens* sont les espèces dominantes. Huit espèces sont plus fréquentes dans cette zone, desquelles les six premières ont été recensées seulement à cette station: *Zavrelimyia barbatipes, Corynoneura Pe 2c, Rheotanytarus photophilus, Parapsectra styriaca, Eukiefferiella ilkleyensis, Cladopelma viridula, Thienemanniella clavicornis, Rheotanytarus distinctissimus.*

Contrairement à la station S I, dans le groupement qui réunit les stations aval, la fréquence des Chironomini varie entre 12.3 % et 16.9 %. Trois espèces particulièrement résistantes, qui représentent toujours plus du 50 % du peuplement, peuvent caractériser cette zone: *Cricotopus bicinctus, Nanocladius rectinervis* et *Tvetenia calvescens.*

La station S II différe des autres par son petit nombre d'espèces et ne présente pas des espèces exclusives. Quelques espèces sont plus abondantes dans cette zone: *Cricotopus annulator, Orthocladius oblidens, Micropsectra bidentata* et *Micropsectra aristata.*

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

La station S III peut être separee du groupement pour leur faune. Huit espèces sont plus fréquentes ici que dans les autres stations, desquelles les six premières ont été recensées seulement à cette station: *Sympotthastia zavreli, Limnophyes cfr. scalpellatus, Rheosmittia spinicornis, Cricotopus flavocinctus, Eukiefferiella lobifera, Heterotanytarsus apicalis, Orthocladius frigidus* et *Prodiamesa olivacea*.

Les deux stations inférieures se caractérisent pour les espèces exclusives suivantes: *Psectrotanypus varius, Ablabesmyia longistyla, Virgatanytarsus triangularis, Parachironomus cfr. frecuens, Paracladopelma cfr. camptolabis* y *Stempellina bausei*, dans S IV, et *Nilotanypus dubius, Potthastia gaedii, Smittia* sp., *Cricotopus similis* et *Polypedilum sordens*, dans S V.

4. Discussion

De nombreux auteurs ont signalé une diminution de la richesse et diversité spécifiques des peuplements de Chironomidés dans les secteurs pollués des cours d'eau (Wilson & McGill 1977, Wilson & Wilson 1984, De Smet 1982, Pratt et al. 1981, Prat et al. 1984). En effet, dans la station la plus polluée (S II) du Sar on constate ce phénomène: la réduction du nombre de taxons récoltés, et les fortes densités de dérive de certaines espèces reconnes comme «polluo-résistants» conduisent à une baisse de la diversité et une altération des structures du peuplement dérivant dans cette station par rapport à l'amont.

Par contre, par rapport aux trois autres stations, oú la pollution est faible ou modérée, la richesse et la diversité spécifiques atteignent des valeurs élevées; plusieurs auteurs, tels que Paine & Gaufin (1956), Rosenberg & Wiens (1976), Lenat (1983), ont mis en évidence le même phénomène. De plus Lenat (opus cit.) a montré que certains cours d'eau exempts de pollution présentaient une faible richesse spécifique et conclue qu'il n'y a pas toujours une correlation entre les valeurs de ce paramètre et la qualité del'eau. D'ailleurs le même auteur signale que quelques cours d'eau avec une pollution modérée fournissent d'excellentes conditions pour l'accroissement de nombreuses espèces qui profitent du développment d'un périphyton et de la disminution de la densité des organismes compétiteurs tels que les Plécoptères et Trichoptères. En effet, on a signalé pour quelques espèces isolées (Rossaro 1982) que les enrichissements organiques associés à une oxygénation proche de la sursaturation favorisent leur développement. En outre plusieurs auteurs ont suggéré que quelques groupements d'espèces sont indicatrices de types spécifiques de pollution, bien meilleures que des taxons pris isolèment (Bode & Simpson 1982, Mason 1975, Winner et al. 1980, Laville & Viaud-Chauvet 1985, Yasuno et al. 1985, Wright 1984, Armitage & Blackburn 1985).

A ce sujet les données dont nous disposons ne font que confirmer la condition de taxons polluo-résistants pour *C. bicinctus*, *N. rectinervis*, et *T. calvescens*. De plus une autre groupement d'espèces dont l'accroisement parait favorisé par un enrichissement organique accompagné d'une bonne oxygénation pourrait comprendre: *P. rufiventris, E. claripennis, R. chalybeatus, M. atrofasciata* et *P. olivacea*.

Remerciements

Les auteurs remercient la DGICYT (PB 86-0406) qui a subventionné ce travail.

Résumé

Douze campagnes d'echantillonnage d'exuvies nymphales de Chironomidés ont été effectuées à l'aide de filets de dérive dans la riviere Sar (NO. Espagne) entre Janvier et Décembre 1986. 95 espèces recensées à cinq stations prospectées de long du cours de la rivière sous l'influence de déversements organiques ont été dénombrés. On observe changements de la composition et abondance relative de las espèces en réponse du effect polluante et des variations saisonnieres.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Armitage, P. D. & J. H. Blackburn 1985. Chironomidae in a pennine stream system receiving mine drainage and organic enrichment. – Hydrobiologia 121: 165–172

Bazzanti, M. & F. Bambacigno 1987. Chironomids as water quality indicators in the river Mignone (Central Italy). – Hydrobiol. Bull. 21(2): 213–222

Blondel, J. 1979. Biogéographie et Écologie. – Masson (ed.), Paris, New York, Barcelone, Milan

Bode, R. W. & K. W. Simpson 1982. Communities of chironomidae in large lotic systems: impacted vs. unimpacted. – Abstracts, North American Benthological Soc., 13th Annual Meeting

Cobo, F., Gonzalez, M. A. & J. Ramil 1989. Quironómidos (Diptera: Chironomidae) del río Ulla, I. – Bol. Asoc. esp. Entom. 13: 301–310.

Coffman, W. P. 1973. Energy flow in a woodland stream ecosystem: II. The taxonomy composition and phenology of the Chironomidae as determined by the collection of pupal exuviae. – Arch. Hydrobiol. 71: 281–322

De Smet, W. H. O. 1982. Observations on the inmature Chironomidae of a polluted lowland brook-pond system (Antwerp, Belgium) aerated by the Pallus process. – Hydrobiologia 87: 171–189

Laville, H. & M. Viaud-Chauvet 1985. Etude comparée de la structure des peuplements de Chironomidés dans cinq rivières du Massif Central: relation entre cette structure et la qualité des eaux. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 2261–2269

Lenat, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: Natural variation and use in pollution assessment. – Freshwat. Invertebr. Biol. 2(4): 192–198

Mason, W. T. Jr. 1975. Chironomidae as biological indicators of water quality. In: Organisms and Biological communities as indicators of enviromental qualitiy 40–51. – Ohio State Univ.

McGill, J. D., Wilson, R. S. & A. M. Brake 1979. The use of Chironomid pupal exuviae in the surveillance of sewage pollution within a drainage system. – Water Research 13: 887–894

Paine, G. H. Jr. & A. R. Gaufin 1956. Aquatic Diptera as indicators of pollution in a midwestern stream. – Ohio J. Sci. 56: 291–304

Prat, N., Puig, M. A., Gonzalez, G. & X. Millet 1984: Chironomid longitudinal distribution and macroinvertebrate diversity along the Llobregat River (N. E. Spain). – Mem. Amer. Ent. Soc. 34: 267–278

Pratt, J. M., Coller, R. A. & P. J. Godfrey 1981. Ecologycal effects of urban stormwater runoff on benthic macroinvertebrates inhabiting the Green River, Massachusetts. – Hydrobiologia 83: 29–42

Raabe, E. W. 1952: Über den Affinitätswert in der Pflanzensoziologie. – Vegetatio Haag. 4: 53–68

Rieradevall, M. & N. Prat 1986. Quironómidos de la deriva del río Llobregat: Composición y algunos datos sobre su uso como indicadores biológicos. – Actas VIII Jornadas Asoc. esp. Entomol.: 811–820

Rosenberg, D. M. & A. P. Wiens 1976. Community and species responses of Chironomidae (Diptera) to contamination of fresh waters by crude oil and petroleum products, with special reference to the Trail River, Northwest Territories. J. Fish. Res. Board Can. 33: 1955–1963

Rossaro, B. 1982. Chironomidi, 4 (Diptera, Chironomidae: Orthocladiinae). – CNR, AQ/1/171, 16

Shannon, C. E. & W. Weaver 1963. The mathematical theory of Communication. – Univ. Illinois Press

Sokal, R. R. & C. D. Michener 1958. A statistical method for evaluating sistematic relationships. – Univ. Kansas Sci. Bull. 38: 1409–1438

Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of spe-

Wilson, R. S. 1980. Classifying rivers using Chironomid pupal exuviae. – In: Murray, D. A. (ed), Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology: 209–216. – Pergamon Press, Oxford/New York

–– & P. L. Bright 1973. The use of Chironomid pupal exuviae for characterizing straems. – Freshwat. Biol. 3: 283–302

–– & J. D. McGill 1977. A new method of monitoring water quality in a stream receiving sewage effluent, using Chironomid pupal exuviae. – Water Research 11: 959–962

–– & S. E. Wilson 1984. A survey of the distribution of Chironomidae (Diptera, Insecta) of the river Rhine by sampling pupal exuviae. – Hydrobiol. Bull. 18(2): 119–132

Winner, R. W., Boesel, M. W. & M. P. Farrell 1980. Insect community structure as an index of heavy metal pollution in lotic ecosystems. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 647–655

Wright, J. F. 1984: The chironomid larvae of a small chalk stream in Berkshire, England. – Ecol. Entomol. 9: 231–238

Yasuno, M., Hatakeyama, S. & Y. Sugaya 1985. Characteristic distribution of chironomids in the rivers polluted with heavy metals. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 2371–2377

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Spixiana, Zeitschrift für Zoologie

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 014

Autor(en)/Author(s): Cobo Fernando, Gonzalez Marcos A.

Artikel/Article: Etüde de la derive des exuvies nymphales de Chironomides dans la riviere Sar (NO. Espagne) (Insecta, Diptera) 199-203