

Évolution à long terme de la communauté de Trichoptères de la rivière Arize à la grotte du Mas d'Azil (Prépyrénées, SW France). 1. Résultats préliminaires sur 25 ans : période 1963-1989 [Trichoptera]

par Oliver S. FLINT Jr* & Alain THOMAS **

* Department of Entomology, National Museum of Natural History,
Smithsonian Institution, Washington, D.C. 20560, USA.

** 5, rue du Vallon F - 31320 Vieille-Toulouse, France

Mots-clés : évolution à long terme, communauté de Trichoptères, grotte, 70 lampes, pollution organique.

Le site de la rivière Arize au Mas d'Azil est exceptionnellement favorable à la récolte d'insectes aquatiques adultes, car il correspond à une grotte de 250 m de long, éclairée par 70 lampes au néon proches de l'eau. Un double inventaire des espèces de Trichoptères y a été effectué à 25 ans d'écart (1963-64 versus 1988-89) dans des conditions les plus similaires possible. 9 espèces n'ont pas été retrouvées en 1988-89 (leur indice saprobique moyen est de 1,3 contre 1,8 pour les espèces présentes) ; de nombreux relevés récents vont permettre une mise à jour de cette comparaison préliminaire. Deux espèces très abondantes sont apparues en 1988-89 (*Chimarra marginata* et *Ceraclea alboguttata*) à cette station située en région agricole dominée par l'élevage des bovins.

Long term evolution of Caddisfly community in the river Arize at the Mas d'Azil cave (Prépyrénées, SW France). 1. Preliminary results: 1963-1989 period [Trichoptera]

Keywords: long term evolution, Caddisfly community, cave, 70 lights, organic pollution.

The Arize river at Mas d'Azil is a site exceptionally favourable to collect adult aquatic insects because it corresponds to a cave 250 m long, with 70 neon lamps close to the water. A comparative inventory of Trichoptera species was carried out in 1963-64, and 25 years later, in 1988-89 under quite similar conditions. 9 species were not found again in 1988-89 (their mean saprobic index was 1.3 versus 1.8 for present species); numerous recent collects will update this preliminary comparison. Two very abundant species appeared in the 1988-89 record (*Chimarra marginata* and *Ceraclea alboguttata*) at this station located in agricultural land dominated by bovine breeding.

1. Introduction

L'Arize, petite rivière des Prépyrénées, est un affluent en rive droite de la Garonne qu'elle rejoint à une altitude de 190 m. Ce cours d'eau a creusé dans un calcaire Thanétien (Éocène) la grotte préhistorique du Mas d'Azil (département de l'Ariège), longue de 250 m. La rivière est alors bordée sur sa rive droite par une route, la D 119, éclairée tout le long de la grotte par 70

lampes au néon. Ce dispositif constitue un extraordinaire piège lumineux vis-à-vis de plusieurs ordres d'insectes, aquatiques en particulier.

L'Arize a fait jadis l'objet de deux études concernant certaines de ses communautés benthiques : les Plécoptères, et les Coléoptères Elmidae et Hydraenidae par BERTHÉLEMY 1966 ; les Trichoptères par DÉCAMPS 1967 (après un petit travail préliminaire par BENET 1964), sur le matériel collecté par C. Berthélemy. En 1973, 74 et 75, cinq séries de récoltes ont été effectuées par l'un de nous (A.T.), entre mai et août, mais ces dernières ont été très partielles car axées sur les Éphéméroptères. En 1988-89, l'étude sur ce site a été reprise et cette fois menée dans le but d'une comparaison des communautés à 25 ans d'intervalle ; elle a donc été développée sur le même nombre de séries de prélèvements que Berthélemy avait effectuées (15) et sur un laps de temps pratiquement identique dans l'année : 11 mars - 11 novembre (A.T.) à rapprocher de 23 mars - 13 novembre (C.B.). À la suite d'un séjour à Toulouse et à Vieille-Toulouse en 1991 lors de récoltes de Trichoptères dans le bassin de la Garonne, le premier auteur a effectué la détermination du matériel des périodes 1973-75 et 1988-89.

La présente publication est la première d'une série dévolue à l'évolution des communautés d'EPT de l'Arize sur 45 ans.

2. Paramètres environnementaux physico-chimiques

L'Arize ne reçoit les effluents que de deux agglomérations notables en amont du Mas d'Azil : Labastide-de-Sérou (900 habitants) sur l'Arize elle-même, et Castelnau-Durban (400 habitants) sur un affluent, toutes deux à environ 15 km en amont de la grotte. D'autre part, il n'existe pratiquement aucun impact industriel sur ce cours d'eau en amont du Mas d'Azil. L'impact agricole est essentiellement imputable à l'élevage des bovins, quoique la culture du maïs soit en voie de développement.

Le Tableau 1 résume les principales caractéristiques physiques de l'Arize.

On remarque en particulier la grande irrégularité du débit, mesuré quotidiennement par une station de jaugeage située en aval immédiat de la grotte et fonctionnelle à partir de 1974. La Figure 1 suggère que, malgré la très faible valeur de R2, l'évolution à long terme du débit risque de constituer, dans une certaine mesure, un facteur aggravant des perturbations chimiques d'origine anthropique sur cette vallée.

Le Tableau 2, correspondant aux paramètres chimiques de l'eau, résume les résultats :

- d'une analyse effectuée par basses eaux (juin 1989) mais toutefois avant les valeurs extrêmes observables par fort étiage estival ;

- d'une série de mesures de la concentration en oxygène, concomitante de la série de récoltes biologiques de 1988-89.

Depuis 1976, année de nos premières analyses chimiques, le plus fort accroissement de concentration constaté concerne l'ion NO_3^- , dont la fourchette de valeurs est passée de 1 - 1,5 mg/L à 2,8 - 3,7 mg/L en 13 ans. Même si des valeurs inférieures à 4 mg/L de NO_3^- restent faibles dans l'absolu, il n'en demeure pas moins que cette hausse a été de l'ordre de 250 % en un peu plus d'une décennie.

Altitude de la source	1338 m
Altitude à la confluence avec la Garonne	190 m
Altitude à la station d'étude (grotte du Mas d'Azil)	300 m
Surface du bassin versant total	450 km ²
Surface du bassin versant au Mas d'Azil	209 km ²
Longueur totale	84 km
Longueur au Mas d'Azil	35 km
Largeur au Mas d'Azil	6 à 7 m
Profondeur maximale	1 m
Pente à la station	0,25 %
Substratum : calcaires du Thanétien	
Débit sur la période 1974 - 1989 :	
- valeur maximale observée (1974)	19800 L/s
- valeur minimale observée (1987)	495 L/s
- moyenne annuelle la plus élevée (1974)	6255,0 L/s
- moyenne annuelle la plus basse (1989)	1843,3 L/s
Amplitude thermique annuelle de l'eau	4 à 20 °C
Longueur de la grotte	250 m
LAMPES AU NEON EN RIVE DROITE	70

Tableau 1. Principales caractéristiques physiques de l'Arize et de son bassin versant.

Table 1. Main physical features of the Arize river and its basin.

Analyse effectuée en juin 1989		Analyses effectuées en 1988-89
Conductivité	327 µS/cm	Oxygène dissous
Alcalinité	145 mg/L CaCO ₃	(méthode de Winkler)
SiO ₂	5,2 mg/L	- concentration :
NO ₂ ⁻	0,07 mg/L	valeurs variant de 8,5 à 11,2 mg/L ;
NO ₃ ⁻	3,3 mg/L	moyenne : 9,6 mg/L ; écart-type : 0,8
P (Ortho)	20 µg/L	- pourcentage de saturation :
P (total)	30 µg/L	valeurs variant de 84 à 107 % ;
Ca ²⁺	51,2 mg/L	moyenne : 94 % ; écart-type : 6,8

Tableau 2. Principaux paramètres chimiques de l'eau de la rivière Arize à la grotte du Mas d'Azil, mesurés à la fin de la période étudiée.

Table 2. Main chemical parameters of the river Arize water at Mas d'Azil (end of the study period).

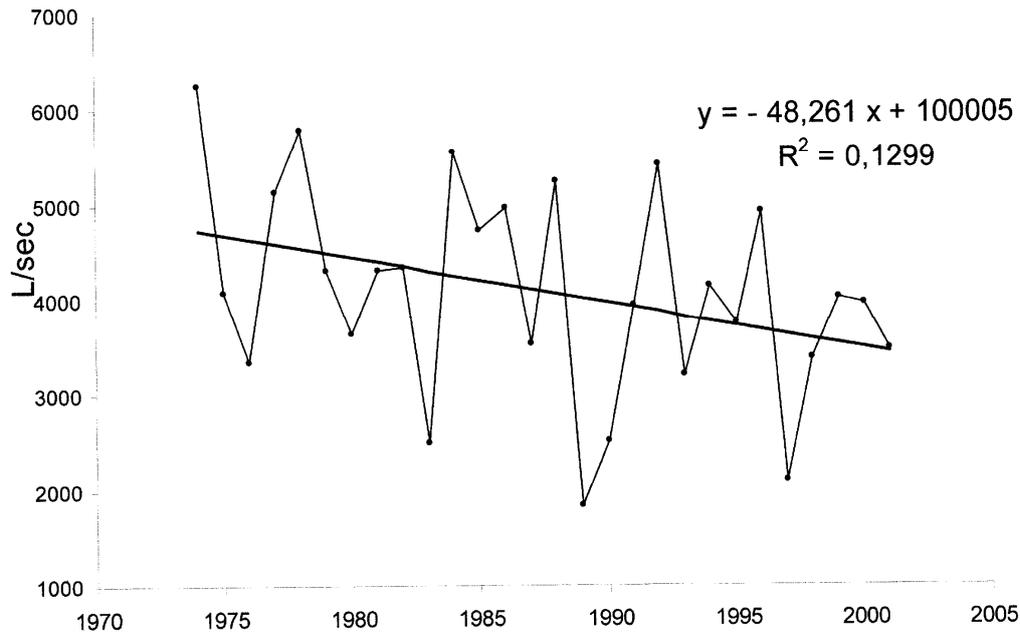


Fig. 1. Débit journalier moyen par an sur la période 1974-2001.

Fig. 1. Mean daily discharge per year over the 1974-2001 period.

3. La communauté de Trichoptères de l'Arize au Mas d'Azil

a) 38 espèces ont été dénombrées pour la série de 1988-89 (plus une autre, *Potamophilax cingulatus*, récoltée exclusivement en 1973 avec certitude : imago mâle) contre 29 espèces pour la série de 1963-64, sans doute en raison d'une pression de capture plus forte (2,5 fois plus d'individus récoltés).

b) Cependant, 9 espèces de l'inventaire initial n'ont pas été retrouvées en 1988-89. Leur disparition sera confirmée ou infirmée par l'examen du matériel très important que nous avons récolté jusqu'en 2007 (plusieurs milliers d'individus).

Mais on peut remarquer avec prudence que, dans les limites d'une telle étude préliminaire, la moyenne des valeurs de l'indice saprobique des espèces non retrouvées (donc potentiellement disparues et à priori probablement plus fragiles) n'est que de 1,3 (avec $\sigma = 0,3$), comparativement à la moyenne des espèces encore présentes : 1,8 (avec $\sigma = 0,5$), soit une différence sensible sur l'échelle des saprobies (GRAF et al. in Moog 2002).

c) À l'inverse, certaines espèces peuvent apparaître, traduisant - au-delà de leur tolérance à la pollution organique croissante - des changements de conditions écologiques de la rivière : par exemple, la réduction de la vitesse de l'écoulement, favorisant aussi le dépôt de sédiments.

Ainsi, l'apparition d'au moins deux espèces ne laisse aucun doute : *Chimarra marginata* (pas de S. I. disponible) et *Ceraclea alboguttata* (S. I. = 2,1), très abondantes en 1988-89, alors qu'elles n'avaient pas été récoltées auparavant. Toutes deux se trouvent dans la Garonne proche, dont elles proviennent très probablement par migration active vers l'amont (les adultes selon le cycle colonisation de Müller, les larves par rhéotropisme positif), à l'instar de deux espèces d'Éphéméroptères (*Heptagenia sulphurea* et *Ephoron virgo*) qui ont récemment colonisé la petite rivière le Volp, dont le bassin versant est adjacent à celui de l'Arize (LABAT et al. 2004).

La poursuite de la présente étude sur la décennie des années 2000, incluant aussi les Éphéméroptères et les Plécoptères, sera publiée prochainement.

Remerciements

Nos remerciements très amicaux vont à Henri Décamps pour le don de son précieux fichier d'espèces des années 60, et à Claude Mur pour avoir aimablement réalisé les analyses chimiques.

La figure 1 est issue des données du DESU de Delzons & Labat.

Travaux cités

- BENET, J. 1964. Recherches écologiques sur les Trichoptères du Volp. Diplôme d'Études Supérieures, Université Paul Sabatier, 64 pp (non publié).
- BERTHÉLEMY, C. 1966. Recherches écologiques et biogéographiques sur les Plécoptères et Coléoptères d'eau courante (*Hydraena* et *Elminthidae*) des Pyrénées. *Annales de Limnologie*, **2** (2) : 227-458.
- DÉCAMPS, H. 1967. Introduction à l'étude écologique des Trichoptères des Pyrénées. *Annales de Limnologie*, **3** (1) : 101-176.
- DELZONS, O. & D. LABAT. 2002. Évolution à long terme des communautés d'EPT (Éphéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) de deux rivières des Prépyrénées. Diplôme d'Études Supérieures Universitaires, Université Paul Sabatier, 52 pp + annexes (XVI).
- GRAF, W., U. GRASSER & J. WARINGER. 2002. Trichoptera (caddisflies). 44 pp in O. Moog (ed.): *Fauna aquatica austriaca*. Wien.
- LABAT, D., O. DELZONS, A. THOMAS, S. BROUSSE & V. MARIE. 2004. Évolution sur 40 ans du peuplement en Éphémères d'une petite rivière des Prépyrénées, le Volp : résultats préliminaires (Ephemeroptera). *Ephemera*, **4** (1) : 15-34.

Période	1963-64	1973-75	1988-89	Disparition d'espèce (X) possible : à confirmer	Indice S. I. (Moog 2002)
nombre de récoltes	15	5	15		
récolteur	Claude Berthélemy		Alain Thomas		
<i>Espèces</i>					
FAMILLES					
RHYACOPHILIDAE					
<i>Rhyacophila denticulata</i> McLachlan, 1879	1	2	25		-
<i>Rhyacophila dorsalis</i> (Curtis, 1834)	3		1		2,0
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen, 1859	41	1		X	1,2
<i>Rhyacophila relictata</i> McLachlan, 1879	32	3	66		-
GLOSSOSOMATIDAE					
<i>Agapetus delicatulus</i> McLachlan, 1884	6		2		1,8
PHILOPOTAMIDAE					
<i>Chimarra marginata</i> (Linné, 1767)			127		-
<i>Philopotamus montanus</i> (Donovan, 1813)	5		24		1,1
<i>Wormaldia occipitalis</i> (Pictet, 1834)			1		0,2
<i>Wormaldia triangulifera</i> McLachlan, 1878	2			X	-
POLYCENTROPODIDAE					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)	40	1	27		2,0
PSYCHOMYIIDAE					
<i>Lype reducta</i> (Hagen, 1868)			1		-
<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	304	2	237		2,1
<i>Tinodes maclachlani</i> Kimmins, 1966			3		-
<i>Tinodes waeneri</i> (Linné, 1758)	6		1		2,2
HYDROPSYCHIDAE					
<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)	249	20	32		2,2
<i>Hydropsyche</i> groupe <i>instabilis</i> (Curtis, 1834)	52	30	675		1,4
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	97	13	226		2,1
HYDROPTILIDAE					
<i>Hydroptila forcipata</i> (Eaton, 1873)			5		2,2
<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873			1		1,0
GOERIDAE					
<i>Goera pilosa</i> (Fabricius, 1775)	1	2	2		2,1
<i>Silo nigricornis</i> (Pictet, 1834)	1			X	1,6
<i>Silo piceus</i> (Brauer, 1857)		1	10		-
LIMNAPHILIDAE					
<i>Allogamus ligonifer</i> McLachlan, 1876	1		49		-
<i>Anabolia nervosa</i> (Curtis, 1834)			12		2,1
<i>Chaetopteryx villosa</i> (Fabricius, 1789)			25		1,5
<i>Halesus radiatus</i> (Curtis, 1834)	13		25		1,5
<i>Limnephilus lunatus</i> (Curtis, 1834)	1			X	-

Période	1963-64	1973-75	1988-89	Disparition d'espèce (X) possible : à confirmer	Indice S. I. (Moog 2002)
nombre de récoltes	15	5	15		
récolteur	Claude Berthélemy	Alain Thomas			
<i>Espèces</i>					
FAMILLES					
LIMNÉPHILIDAE (suite)					
<i>Limnephilus rhombicus</i> (Linné, 1758)			1		2,0
<i>Micropterna sequax</i> McLachlan, 1875			1		-
<i>Potamophylax cingulatus</i> (Stephens, 1837)		1		X	0,9
<i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis, 1834)		10	1		1,3
<i>Stenophylax fissus</i> McLachlan, 1875	3			X	-
<i>Stenophylax mitis</i> McLachlan, 1875		3	2		-
<i>Stenophylax permistus</i> McLachlan, 1895	2	1		X	-
<i>Stenophylax testacea</i> (Gmelin, 1788)	7			X	-
LEPTOCERIDAE					
<i>Adicella reducta</i> (McLachlan, 1865)	1			X	1,5
<i>Athripsodes albifrons</i> (Linné, 1758)	12	5	235		2,2
<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)			1		2,1
<i>Ceraclea alboguttata</i> (Hagen, 1860)			236		2,1
<i>Ceraclea dissimilis</i> (Stephens, 1836)	22	15	238		2,1
<i>Leptocerus interruptus</i> (Fabricius, 1775)			1		2,5
<i>Mystacides azurea</i> (Linné, 1761)	16		4		2,1
<i>Oecetis testacea</i> (Curtis, 1834)	23	2	97		-
BRACHYCENTRIDAE					
<i>Micrasema moestum</i> (Hagen, 1868)	1		15		-
<i>Oligoplectrum maculatum</i> (Fourcroy, 1785)			3		1,9
LEPIDOSTOMATIDAE					
<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)	1		33		1,8
SERICOSTOMATIDAE					
<i>Sericostoma personatum</i> Kirby & Spence, 1826	4	18	27		1,0
Nombre total d'individus récoltés	947	130	2472		
Nombre d'espèces	29	18	38		

Tableau 3. Pp 40-41. Communautés de Trichoptères de l'Arize au Mas d'Azil en 1963-64, 1973-75 et 1988-89. Possibles disparitions d'espèces à confirmer.
Valeurs de l'indice saprobique (S. I. : Moog 2002) disponibles.

Table 3. Pp 40-41. Caddisfly communities of the Arize river at Mas d'Azil in 1963-64, 1973-75 and 1988-89. Possible disappearance of species to be confirmed.
Available values of the saprobic index (S. I.: Moog 2002).