

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 83 (1994-1995)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Qualité de l'environnement dans quinze rivières vaudoises indiquée par le zoobenthos : campagne 1991 et 1994  
**Autor:** Lang, Claude / Reymond, Olivier  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-280526>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Qualité de l'environnement dans quinze rivières vaudoises indiquée par le zoobenthos: campagnes 1991 et 1994

par

Claude LANG<sup>1</sup> et Olivier REYMOND<sup>1</sup>

*Summary.*—LANG C., REYMOND O., 1995. Environmental quality in fifteen rivers of western Switzerland indicated by the zoobenthos: the 1991 and 1994 surveys. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 83.3: 177-184.

In 1991 and 1994, communities of benthic invertebrates have been used as indicators of environmental quality in 15 rivers of western Switzerland (canton of Vaud). To do this, total number of taxa and number of taxa intolerant of pollutions (Plecoptera, Trichoptera with a case, and Heptageniidae) were combined into the RIVAUD index. According to this indicator, environmental quality was the same in 1991 and 1994. In both years, it was low downstream, but it increased upstream.

*Key words:* diversity, environmental quality, invertebrate, river, water quality, zoobenthos.

*Résumé.*—LANG C., REYMOND O., 1995. Qualité de l'environnement dans quinze rivières vaudoises indiquée par le zoobenthos: campagnes 1991 et 1994. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 83.3: 177-184.

En 1991 et 1994, les communautés d'invertébrés benthiques ont été utilisées comme indicateurs de la qualité de l'environnement dans 15 rivières vaudoises. Pour ce faire, le nombre total de taxons et le nombre de taxons sensibles aux pollutions (plécoptères, trichoptères à fourreau, heptageniidés) sont combinés dans l'indice RIVAUD. D'après cet indicateur, la qualité de l'environnement est restée la même en 1991 et 1994. Au cours des deux années, la qualité, faible en aval, augmente vers l'amont.

<sup>1</sup>Laboratoire d'hydrobiologie. Conservation de la faune et de la nature, Marquisat 1, CH-1025 St-Sulpice, Suisse.

## INTRODUCTION

Dans les rivières, la diversité des communautés d'invertébrés benthiques (zoobenthos) diminue lorsque la qualité de l'eau baisse, c'est-à-dire lorsque la concentration des polluants augmente (HELLAWELL 1986). Cependant, d'autres facteurs peuvent aussi affecter la diversité (PETERSEN 1992): citons, par exemple, la complexité physique du lit de la rivière ou la nature et l'abondance de la végétation riveraine. En effet, du point de vue des invertébrés benthiques, la rivière et son bassin versant forment un tout (HYNES 1975). Pour ces raisons, il vaut mieux parler de qualité de l'environnement, terme plus général que celui de qualité de l'eau, puisque la diversité du zoobenthos résulte de l'action combinée de ces deux facteurs.

Dans cette étude, la diversité du zoobenthos a été évaluée au moyen de l'indice RIVAUD, adapté aux rivières vaudoises, d'où son nom (LANG *et al.* 1989). Quinze rivières, issues du Jorat, ou rattachées à cette région en raison de leur nature, ont été visitées en 1991 et 1994. Notre but est de déterminer si la qualité de leur environnement, telle que l'indique le zoobenthos, tend à s'améliorer avec le temps. Cette étude s'inscrit dans le programme à long terme de surveillance biologique du milieu aquatique, effectué par le laboratoire d'hydrobiologie, dans le cadre de l'Etat de Vaud (LANG et REYMOND 1993 a, 1994 a, b).

## STATIONS ET MÉTHODES

La figure 1 présente la localisation des 15 rivières et des 47 stations visitées en 1991 et 1994. La plupart des rivières étudiées prennent leur source dans le Jorat. La Broye, la Mionne et l'Arbogne font exception: elles viennent directement des Préalpes ou d'une région avoisinante. Chaque année, chaque station est visitée à deux reprises: la première fois fin février-début mars, la deuxième fois au cours de la deuxième quinzaine d'avril. Lors de chaque visite, six coups de filet sont donnés dans six différentes zones de cailloux de la station correspondant chacune à une surface prélevée d'environ 0,1 m<sup>2</sup>. Le filet est posé sur le fond et le courant y entraîne les invertébrés délogés en piétinant le substrat. Tous les invertébrés récoltés dans ces six coups de filet constituent un prélèvement.

En laboratoire, les invertébrés sont identifiés jusqu'au niveau du genre ou de la famille (voir l'annexe en p. 184) et la liste des taxons présents est établie pour chaque prélèvement. Pour chaque station et chaque année, les deux listes de taxons ainsi obtenues sont combinées: cependant le même taxon, observé dans deux prélèvements consécutifs, ne sera compté qu'une seule fois. Tous les résultats présentés dans cet article sont basés sur la liste combinée des taxons présents dans chaque station qui permet de calculer l'indice RIVAUD (tab. 1).

## RÉSULTATS

La diversité du zoobenthos, mesurée de différentes façons, ne change pas de façon significative entre 1991 et 1994 (fig. 2). Les valeurs quartiles de RIVAUD indiquent que la qualité de l'environnement n'est bonne (RIVAUD

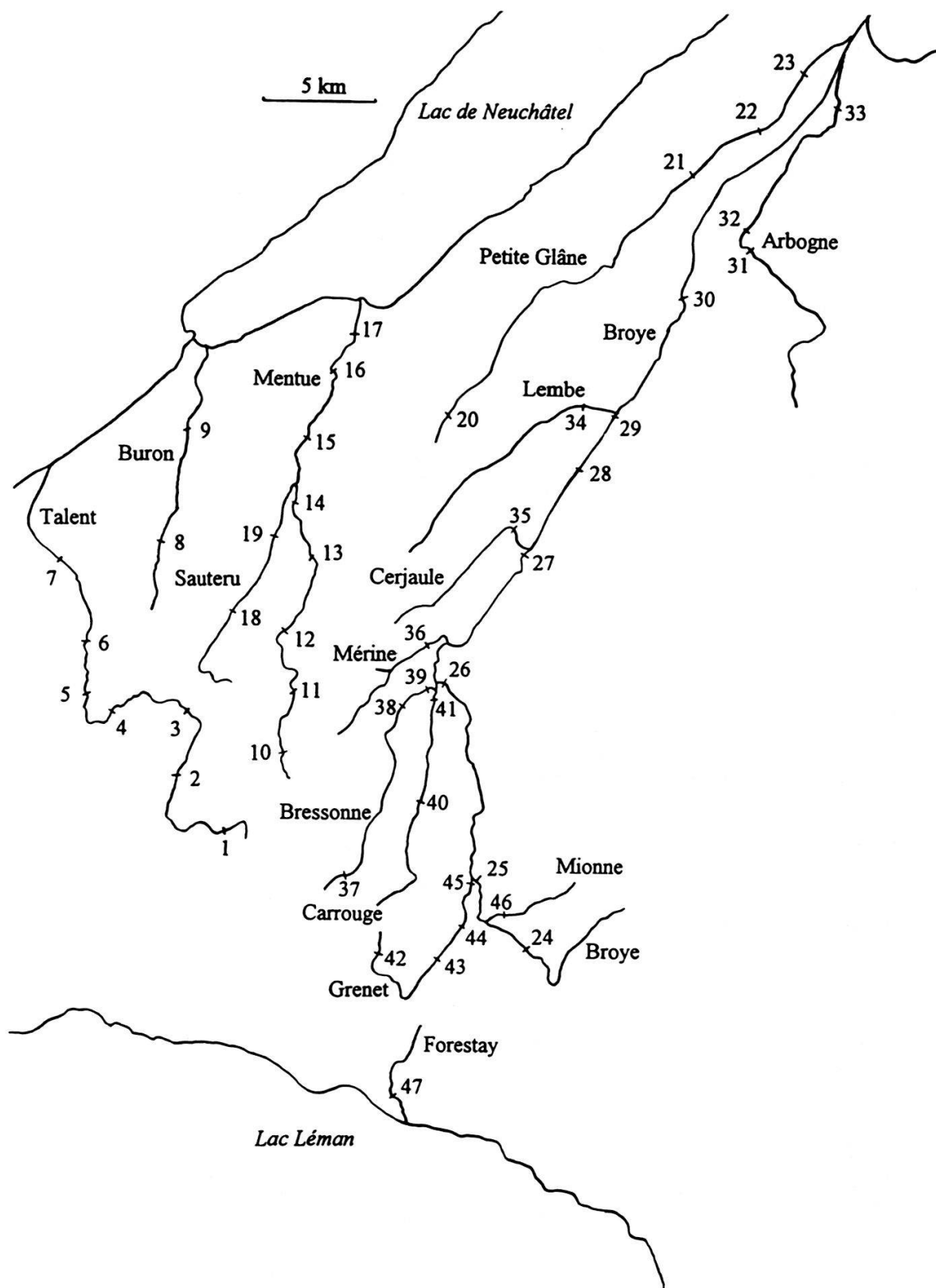


Figure 1.—Localisation et numéros d'identification des rivières et des stations visitées en 1991 et 1994.

supérieur à 7) que dans 25% des prélèvements. La qualité de l'environnement, exprimée par la diversité du zoobenthos, augmente avec l'altitude des stations de prélèvement au cours des deux années (fig. 2). Au-dessus de l'altitude de 481 m, la qualité de l'environnement est bonne dans 25% des prélèvements, au-dessus de 586 m dans presque 50% d'entre eux.

Au niveau des stations et des rivières, les valeurs de RIVAUD restent en général basses dans le Talent, la Petite Glâne et la Lembe (tab. 2). Cependant, quelques changements sont visibles: par exemple, la situation de la Broye s'améliore en 1994. L'entraînement dans la Broye de la faune des affluents latéraux, sous l'effet d'une crue, pourrait expliquer l'ampleur de certains de ces changements. D'une manière générale, les stations où la qualité de l'eau est excellente (RIVAUD supérieur à 10) sont rares.

Tableau 1.—Valeurs de l'indice RIVAUD calculées à partir de la somme des notes attribuées au nombre total de taxons (NTT) et au nombre de taxons (NTS) sensibles aux pollutions (plécoptères, trichoptères à fourreau, heptageniidés). Qualité de l'environnement excellente (RIVAUD 11 - 20), bonne (8 - 10), moyenne (6 - 7), médiocre (4 - 5), mauvaise (0 - 3).

Variable		Limites inférieures des classes de valeurs									
NTT	0	8	13	17	23	28	31	34	37	40	44
NTS	0	1	3	5	9	11	13	15	17	19	21
Note	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RIVAUD	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Exemple: NTT 18 (note 3), NTS 7 (note 3), RIVAUD = 3+3 = 6

## DISCUSSION

La diversité du zoobenthos indique que la qualité de l'environnement est restée la même entre 1991 et 1994 dans les rivières issues du Jorat et des régions avoisinantes (fig. 2). Cette constance de la diversité reflète probablement la relative stabilité des débits de la Broye à Payerne et de la Mentue à Yvonand (\*\*\*) 1993). En effet, les débits moyens sont restés sensiblement égaux en 1990 et 1993, c'est-à-dire un an avant le prélèvement des invertébrés (Broye: 8,1 et 6,6 m<sup>3</sup>/s, Mentue: 1,2 et 1,3 m<sup>3</sup>/s). Cette situation contraste avec celle des rivières du Jura où la diversité du zoobenthos a augmenté entre 1990 et 1993, suite à l'accroissement des débits en 1992 (LANG et REYMOND 1994 a).

Figure 2.—Colonne de gauche: comparaison des valeurs quartiles du nombre total d'invertébrés, du nombre de taxons sensibles aux pollutions et de l'indice RIVAUD observées en 1991 et 1994 dans 47 stations. La partie inférieure de chaque boîte correspond au premier quartile (25%), la partie supérieure au troisième quartile (75%), la partie intermédiaire à la médiane entourée d'un intervalle de confiance de 95% (encoche). Les traits verticaux s'étendent jusqu'à la valeur maximale ou minimale pour autant qu'elle ne dépasse pas 1,5 fois la valeur de l'espace interquartile. Différences entre années non significatives:  $P \geq 0,223$  pour les trois variables, test de Wilcoxon, stations appariées. Colonne de droite: mêmes variables qu'à gauche, mais comparaison entre trois classes d'altitude. L'altitude inférieure de chaque classe est indiquée, altitude supérieure de la classe 3: 775 m. Nombre de prélèvements par classe: 30, 30, 34. Différences entre altitudes significatives:  $P=0,001$  pour les trois variables, test de la médiane. ➔

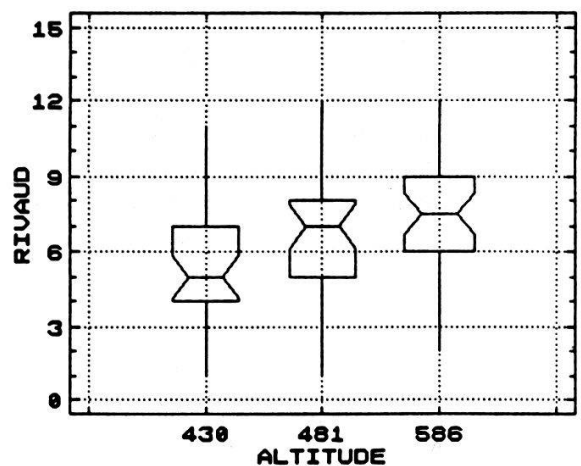
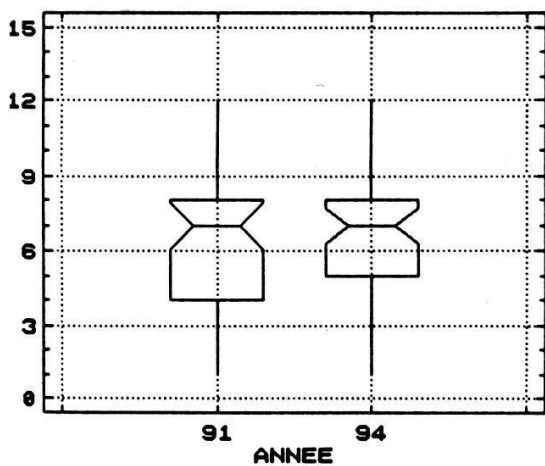
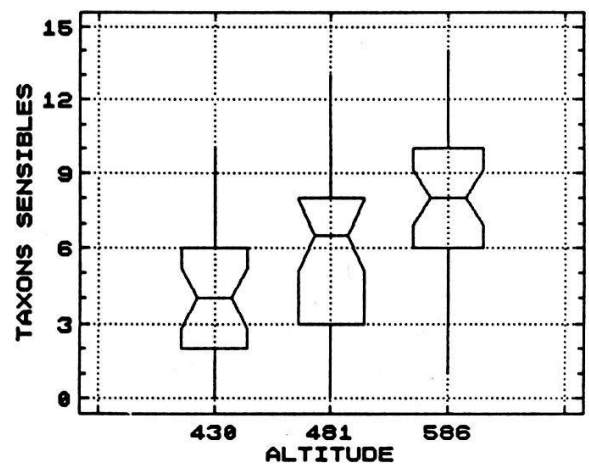
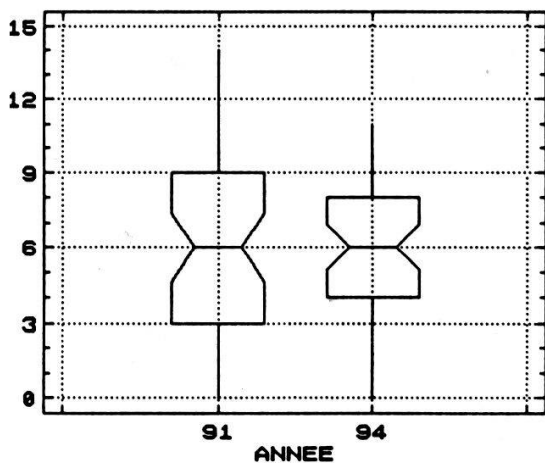
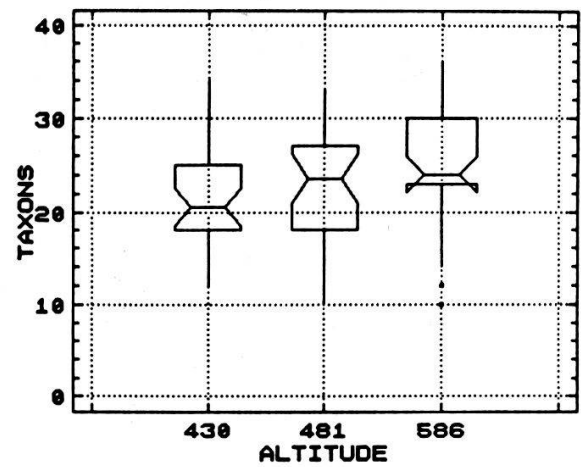
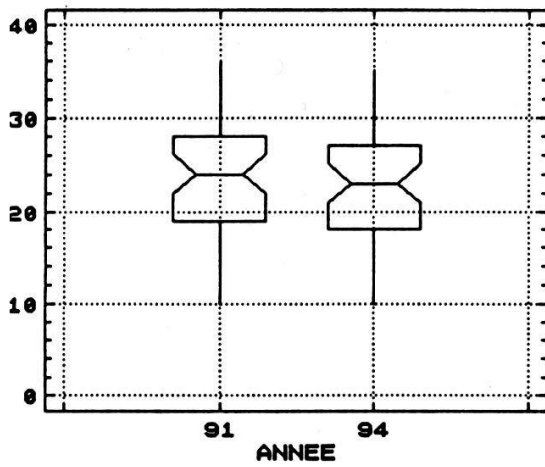


Tableau 2.—Valeurs de l'indice RIVAUD observées dans les rivières issues du Jorat en 1991 et 1994. Localisation des rivières et des stations indiquée sur la figure 1.

Rivière	Station	Altitude (m)	RIVAUD		Rivière	Station	Altitude (m)	RIVAUD	
			91	94				91	94
Talent	1	730	9	9	Broye	25	590	10	10
	2	650	4	6		26	520	7	10
	3	620	3	4		27	480	7	6
	4	580	4	3		28	470	8	11
	5	560	1	1		29	460	4	9
	6	540	1	3		30	450	4	5
	7	440	4	5	Arbogne	31	460	5	6
Buron	8	565	7	6		32	450	5	5
	9	460	7	6		33	430	4	8
Mentue	10	770	12	12		34	500	5	4
	11	695	11	8	Lembe	35	520	9	7
	12	620	7	7	Cerjaulle	36	540	12	8
	13	550	8	7	Bressonne	37	775	12	10
	14	500	8	6		38	560	6	8
	15	470	7	6		39	530	5	7
	16	440	7	7	Carrouge	40	680	6	7
Sauteru	17	430	6	5		41	530	6	5
	18	585	10	7	Grenet	42	710	11	8
	19	525	9	7		43	650	7	6
Petite Glâne	20	640	2	2		44	640	8	7
	21	440	4	3	Mionne	45	600	8	8
	22	430	4	4		46	630	9	8
	23	430	1	3		47	590	6	4
Broye	24	650	7	7					

En effet, l'année 1989 ayant été exceptionnellement sèche, la concentration des polluants s'est accrue dans les rivières, faute de dilution, d'où une baisse de la diversité en 1990.

La qualité de l'environnement aquatique, indiquée par la diversité du zoobenthos, tend à augmenter avec l'altitude, tant dans le Jorat (fig. 2) que dans le Jura (LANG et REYMOND 1994 a). Ce gradient s'explique par le fait que la densité de la population humaine, et donc les impacts qui lui sont associés, diminuent avec l'altitude (LANG et REYMOND 1993 b). De ce fait, la diversité du zoobenthos reste encore élevée dans le cours supérieur de nombreuses rivières (tab. 2). La recolonisation de l'aval pourrait donc s'opérer à partir de ces refuges si les conditions du milieu s'amélioraient à basse altitude.

Cependant, malgré la généralisation de l'épuration des eaux dans le canton de Vaud (FIAUX et VIOGET 1993), la qualité de l'environnement aquatique reste médiocre ou mauvaise (RIVAUD inférieur à 6) dans 50% des stations du Jorat localisées en dessous de 481 m d'altitude (fig. 2). La même tendance s'observe dans les rivières du Jura (LANG et REYMOND 1994 a). Ce constat peut sembler décourageant si l'on oublie que la rivière et son bassin versant forment un tout (HYNES 1975). De ce fait, dans le même temps où les flux organiques diminuaient, le caractère de plus en plus artificiel des bassins versants, surtout à basse altitude, venait contrecarrer les effets bénéfiques de l'épuration des eaux sur la diversité du zoobenthos.



## BIBLIOGRAPHIE

- \*\*\*, 1993. Annuaire hydrologique de la Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. 363 p.
- FIAUX J.-J. et VIOGET P., 1993. Contrôle des stations d'épuration, campagne 1992. *Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut. 1992*: 255-266.
- HELLAWELL J.M., 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Elsevier Applied Science Publisher, London and New York. 546 p.
- HYNES H.N.B., 1975. The stream and its valley. *Verhandlungen internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 19: 1-15.
- LANG C., L'EPLATTENIER G. et REYMOND O., 1989. Water quality in rivers of western Switzerland: application of an adaptable index based on benthic invertebrates. *Aquatic Sciences* 51: 224-234.
- LANG C. et REYMOND O., 1993 a. Qualité de l'eau indiquée par les invertébrés benthiques dans les rivières des montagnes vaudoises. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 82.3: 193-200.
- LANG C. et REYMOND O., 1993 b. Empirical relationships between diversity of invertebrate communities and altitude in rivers: application to biomonitoring. *Aquatic Sciences* 55: 188-196.
- LANG C. et REYMOND O., 1994 a. Diversité du zoobenthos et qualité d'eau dans vingt rivières vaudoises: tendance 1990-1993. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 83.1: 5-15.
- LANG C. et REYMOND O., 1994 b. Qualité biologique des rivières vaudoises indiquée par la diversité du zoobenthos: campagnes 1991-1993. *Revue suisse Zool.* 101: 911-917.
- PETERSEN R.C., 1992. The RCE riparian, channel, and environmental inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology* 27: 295-306.

*Manuscrit reçu le 17 février 1995*



## Annexe

Fréquence relative (%) des taxons d'invertébrés identifiés en 1991 et 1994. L'astérisque signale les taxons sensibles aux polluants.

Taxons	Fréquence		Taxons	Fréquence	
	91	94		91	94
<b>Turbellaria</b>			<b>Megaloptera</b>		
Polycelis		3	Sialis	1	3
Dugesia	15	14	<b>Coleoptera</b>		
<b>Oligochaeta</b>	94	92	Gyrinidae	2	4
<b>Hirudinea</b>			Dytiscidae	1	1
Helobdella	4	10	Halipilidae	3	2
Glossiphonia	6	2	Hydrophilidae	3	1
Erpobdella	22	30	Hydraena	14	15
<b>Mollusca</b>			Helodidae	6	3
Ancylidae	17	12	Eubridae	1	
Limnaeidae	12	3	Elmis	73	72
Sphaeriidae	24	17	Esolus	9	7
<b>Hydracarina</b>	14	39	Limnius	74	66
<b>Crustacea</b>			Riolus	26	13
Gammaridae	94	91	<b>Trichoptera</b>		
Asellidae	10	7	Rhyacophilidae	75	79
<b>Ephemeroptera</b>			Glossosomatidae*	7	3
Ephemera	4	2	Hydroptilidae*	3	27
Epeorus*	48	57	Hydropsychidae	83	88
Rithrogena*	38	39	Philopotamidae	3	2
Ecdyonurus*	52	50	Polycentropodidae	4	5
Caenis	11	11	Psychomiidae	24	
Baetidae	93	92	Limnephilidae*	67	52
Torleya		1	Odontoceridae*	36	33
Ephemerella	17	13	Sericostomatidae*	8	2
Paraleptophlebia	26	23	<b>Diptera</b>		
Habrophlebia	38	41	Blephariceridae	3	
<b>Plecoptera</b>			Tipulidae	9	6
Brachyptera*	30	42	Limoniidae	83	85
Rhabdiopteryx*		1	Psychodidae	41	11
Amphinemura*	10	13	Simuliidae	89	86
Protonemura*	18	6	Chironomidae	94	94
Nemoura*	38	31	Ceratopogonidae	59	64
Leuctridae*	29	40	Stratiomyidae	8	2
Capnidae*	1		Empididae	66	69
Perlodes*	1	1	Dolichopodidae	1	
Isoperla*	17	14	Athericidae	32	38
<b>Odonata</b>	1	2	Anthomyidae	3	1
			<b>Nb prélèvements</b>	<b>94</b>	<b>94</b>