

# QUALITÉ BIOLOGIQUE DES AFFLUENTS VAUDOIS DU LÉMAN INDIQUÉE PAR LES COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS<sup>1</sup> :

Campagnes 1995 - 1997

PAR

**Claude LANG**

Avec la collaboration technique d'Olivier REYMOND

CONSERVATION DE LA FAUNE ET DE LA NATURE, Ch. du Marquisat 1, CH - 1025 ST-SULPICE

## RÉSUMÉ

*Au niveau des embouchures, la qualité biologique n'est satisfaisante que dans 7 des 22 affluents vaudois visités entre 1995 et 1997. Cependant dans 16 affluents sur 22, il existe tout de même une ou plusieurs stations de prélèvement où la qualité biologique est satisfaisante. Celles-ci se situent pour la plupart dans le cours supérieur des affluents qui est en général moins touché par l'impact des activités humaines. A partir de ces stations, les invertébrés pourraient recoloniser le cours inférieur des affluents si l'état du milieu s'améliorait.*

## 1. INTRODUCTION

La composition des communautés d'invertébrés colonisant le fond des cours d'eau, appelés pour cette raison invertébrés benthiques, permet de caractériser la qualité biologique du milieu aquatique (ALLAN, 1995). En effet, dans un cours d'eau proche de l'état naturel, tant la diversité totale de la communauté, c'est-à-dire le nombre total d'espèces présentes, que celle des espèces les plus sensibles aux pollutions (plécoptères, heptageniidés et trichoptères à fourreau) sont élevées. Ces diversités vont diminuer en fonction de l'intensité des perturbations subies, révélant ainsi la dégradation de la qualité biologique du milieu aquatique.

Ces deux diversités constituent d'ailleurs la base de l'indice RIVAUD qui, comme son nom l'indique, est adapté aux rivières vaudoises (LANG et REYMOND, 1995). Les valeurs prises par cet indice peuvent varier entre zéro et vingt : soit un milieu dépourvu de faune, car très perturbé, et un milieu proche de l'état naturel où la faune est bien diversifiée. Dans le premier cas, la qualité biologique est nulle; dans le deuxième cas, elle est excellente.

La présente étude analyse la qualité biologique des principaux affluents vaudois du Léman. Elle fait partie du programme de surveillance biologique des cours d'eau du canton de Vaud, réalisé par le laboratoire d'hydrobiologie de la Conservation de la faune. Les principaux cours d'eau du canton sont visités en suivant un cycle de 3 ans : la première année, ceux de l'ouest du canton (Jura), la deuxième année, ceux du centre (Jorat), la troisième année ceux de l'est (Alpes).

---

<sup>1</sup>

Etude réalisée dans le cadre des activités de surveillance du Service cantonal vaudois des forêts et de la faune

## 2. STATIONS ET MÉTHODES

La figure 1 indique la localisation des 22 affluents étudiés. Les affluents 1 à 10 ont été visités en 1990, 1993 et 1996 (LANG, 1997), les affluents 11 à 15 en 1997 (LANG, en préparation), les affluents 16 à 22 en 1985, 1989, 1992 et 1995 (LANG, 1996). Le détail des résultats et des méthodes étant présenté dans ces deux publications, le présent texte se limite à l'essentiel.

Chaque station de prélèvement est visitée à deux reprises pendant l'étiage d'hiver et au premier printemps. Dans les rivières de montagne (affluents 16 à 22), une troisième campagne est effectuée en septembre. Au cours de chaque visite, 6 coups de filets sont donnés dans 6 différentes zones de cailloux de la station, correspondant chacune à une surface prélevée de 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.

En laboratoire, les invertébrés sont déterminés jusqu'au niveau du genre ou de la famille. La liste combinée des taxons présents dans chaque station est dressée à partir des deux ou trois prélèvements effectués dans chacune d'elles la même année; cependant le même taxon observé dans les 2 (3) prélèvements de la même station n'est compté qu'une seule fois. Toutes les analyses présentées dans ce rapport sont basées sur la liste combinée des taxons présents dans chaque station, donc sur deux ou trois prélèvements combinés.

L'indice RIVAUD (version 1995, LANG et REYMOND, 1995) est calculé à partir du nombre total de taxons et du nombre de taxons sensibles aux pollutions en se basant sur le tableau 1. Les classes de qualité biologique définies à partir des valeurs de RIVAUD y sont également présentées. Signalons enfin qu'une comparaison effectuée entre les indices RIVAUD et IBGN montre que les appréciations obtenues sont en général compatibles (LANG et REYMOND, 1995).

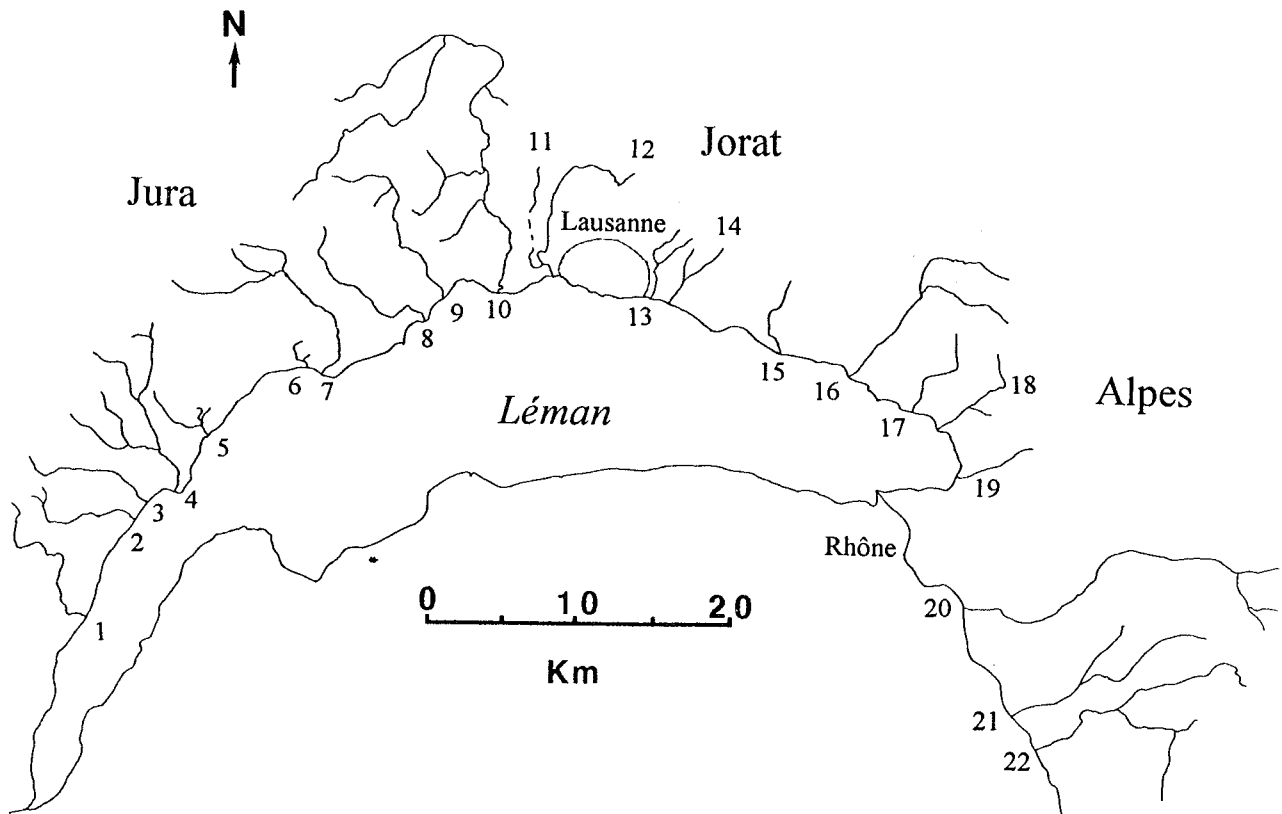


Figure : 1 Localisation des affluents du Léman étudiés en 1995 - 1997

1. Doye, 2. Boiron de Nyon, 3. Asse, 4. Promenthouse et affluents, 5. Dullive, 6. Eau Noire, 7. Aubonne et Toleure, 8. Boiron de Morges, 9. Morges, 10. Venoge et affluents, 11. Sorge, 12. Mèbre, 13. Paudèze, 14. Lutrive, 15. Forestay, 16. Veveyse, 17. Baye de Clarens, 18. Baye de Montreux, 19. Tinière, 20. Grande Eau, 21. Gryonne, 22. Avançon.

### 3. RÉSULTATS

Si l'on considère seulement les stations de prélèvement proches des embouchures (Tableau 2, colonne Embouchure), la qualité biologique n'est satisfaisante (RIVAUD supérieur à 11) que dans 7 affluents sur 22 (affluents 4, 7, 13, 14, 16 - 18). Si au contraire, on considère les stations où s'observe la valeur maximale de RIVAUD (Max.), la qualité biologique est satisfaisante dans 16 affluents sur 22. Les stations concernées sont situées le plus souvent dans le cours supérieur des affluents (figure 2).

La qualité biologique moyenne (Tableau 2) des affluents du Léman est meilleure à l'est (affluents 13 - 22) qu'à l'ouest de Lausanne (affluents 1 - 12) où la valeur moyenne de RIVAUD n'est supérieure à 12 que dans deux affluents (4, 7).

Au cours de la période étudiée (1985 - 1997), les valeurs moyennes de l'indice RIVAUD augmentent dans 12 affluents et diminuent dans trois d'entre eux (Tableau 2). La tendance générale est donc plutôt à l'amélioration (test binomial,  $P = 0.03$ ).

TABLEAU 1 - Calcul de l'indice RIVAUD effectué en additionnant la valeur attribuée au nombre total de taxons à celle attribuée au nombre de taxons sensibles aux pollutions (plécoptères, heptageniidés et trichoptères à fourreau).

Qualité biologique mauvaise (RIVAUD : 1 - 5), faible (6 - 9), médiocre (10 - 11), moyenne (12 - 14), bonne (15 - 20)

Variables	Classes de valeur (limites inférieures)										
	0	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
Nombre total de taxons	0	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
Nombre de taxons sensibles	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14
Valeurs attribuées	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RIVAUD	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Exemple : nombre total de taxons 19, taxons sensibles 7, RIVAUD = 5 + 6 = 11

### 4. DISCUSSION

La qualité biologique des affluents vaudois du Léman n'est souvent pas satisfaisante au niveau des embouchures (Tableau 2). La qualité biologique tend à diminuer à basse altitude (figure 2) en raison de l'augmentation des impacts d'origine humaine (LANG et REYMOND, 1995). Ceux-ci deviennent de plus en plus multiples et diffus. Si certaines atteintes, telles qu'un apport excessif de matière organique et de nutriments, perdent de l'importance grâce à l'épuration des eaux, d'autres les remplacent : les phytosanitaires (CORVI et KHIM-HEANG, 1997), l'alluvionnement, l'altération des débits de crue et d'étiage et la dégradation de la végétation riveraine, pour n'en citer que quelques-unes (ALLAN, 1995). Prenons, par exemple, le cas de la Morges. Le bassin versant est entièrement épuré mais la qualité biologique de cette rivière reste mauvaise (Tableau 2). Les gardes-pêche y observent souvent les effets (mort des poissons et/ou des invertébrés) des pollutions par les phytosanitaires. Dès lors il est tentant de penser que la diversité des invertébrés reste faible à cause de ces substances. Toutefois d'autres causes ne peuvent pas être exclues. Pour élucider ce problème, un programme de surveillance combiné chimie-biologie a été mis en place dans plusieurs affluents vaudois.

TABLEAU 2 - Qualité biologique des affluents vaudois du Léman (No 1-19) et du Rhône amont (No 20-22) évaluée à partir des valeurs de l'indice RIVAUD.

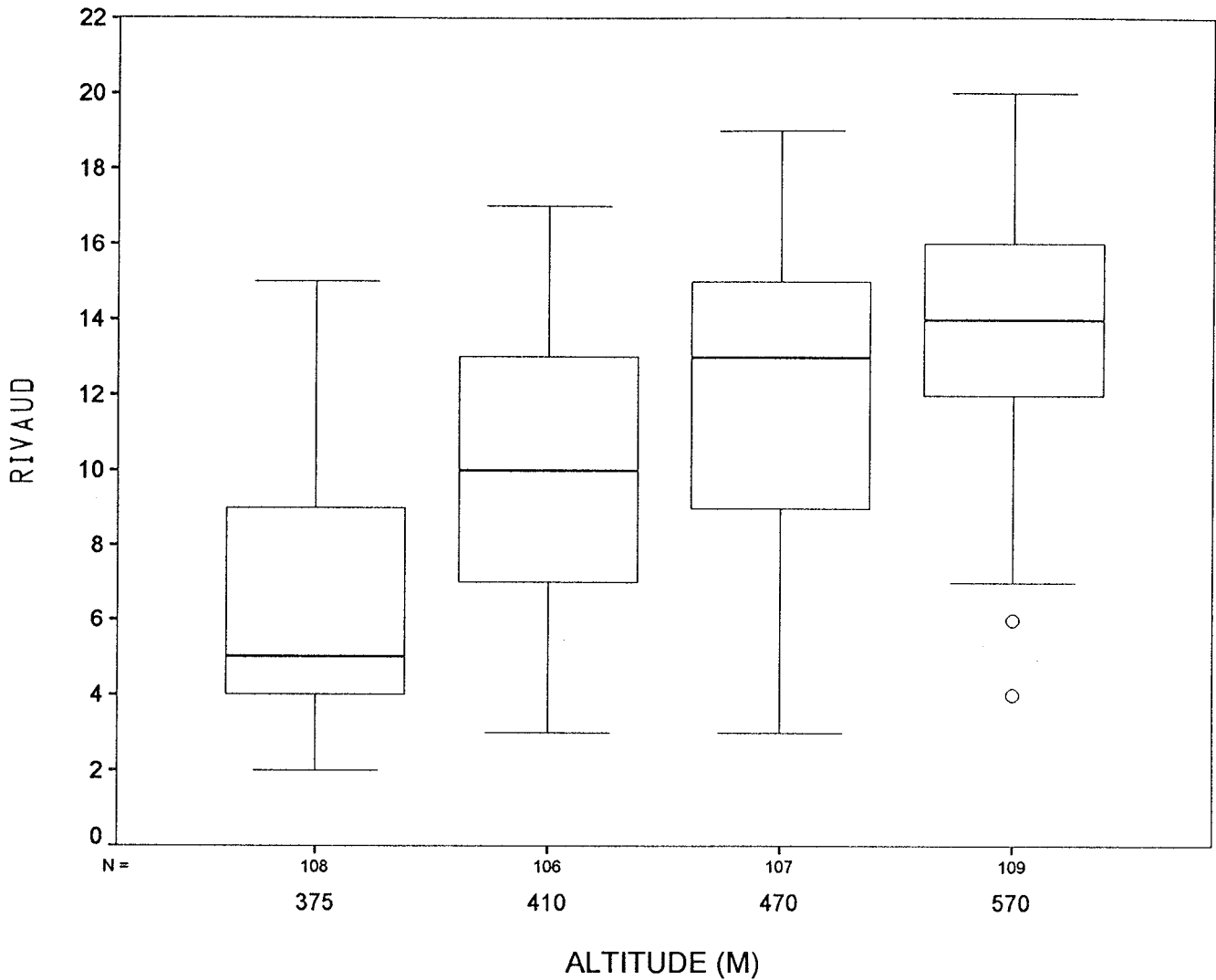
Affluents 1-10 visités en 1996 (LANG, 1997), 11-15 en 1997 (LANG, en préparation), 16-22 en 1995 (LANG, 1996).

Valeur de l'indice RIVAUD						
No.	Affluent	Embouchure <sup>a)</sup>	Max.	Moyenne	N <sup>b)</sup>	Tendance <sup>c)</sup>
1	Doye	6	6	6	1	0
2	Boiron de Nyon	8	12	8.6	5	+
3	Asse	5	16	9.0	4	+
4	Promenthouse et affluents	13	17	12.7	11	+
5	Dullive	5	5	4.5	2	+
6	Eau Noire	3	3	3	1	M
7	Aubonne et Toleure	13	17	15.4	7	+
8	Boiron de Morges	5	14	9.4	7	+
9	Morges	6	11	7.2	6	-
10	Venoge et affluents	5	19	11.3	34	+
11	Sorge	3	10	6.5	2	M
12	Mèbre	5	16	10.5	3	M
13	Paudèze	13+	14	13.5	2	M
14	Lutrive	12	15	13.5	2	M
15	Forestay	11+	11	11.0	2	M
16	Veveyse	14+	14	14	1	-
17	Baye de Clarens	14+	20	15.5	4	+
18	Baye de Montreux	17+	17	16.0	3	+
19	Tinière	11	16	14.0	3	+
20	Grande Eau	5	18	13.6	10	+
21	Gryonne	11	16	13.4	5	-
22	Avançon	7	16	11.0	9	+

a) Proche de l'embouchure ou plus en amont (+)

b) Nombre de stations visitées par affluent

c) 0 : aucune tendance    + : augmentation de la valeur moyenne de RIVAUD par rivière  
 - : diminution    M : résultats manquent  
 affluents 1-10 : tendance 1990-1996 (Lang, 1997)  
 affluents 16-22 : tendance 1985-1995 (Lang, 1996).



**Figure 2 :**

**Evolution de la qualité biologique (indice RIVAUD) en fonction de l'altitude des stations de prélèvements visitées dans les affluents (1-19) vaudois du Léman (résultats 1982 - 1997).**

**La face inférieure de chaque rectangle correspond aux 25 % des valeurs de l'indice RIVAUD, la face supérieure aux 75 % des valeurs, la division intermédiaire à la médiane (50 % des valeurs).**

**Les traits verticaux s'étendent jusqu'aux extrêmes, sauf si des valeurs aberrantes (cercles) sont présentes (plus de 1.5 fois l'espace interquartile).**

**N = nombre de prélèvements dans chaque classe d'altitude dont seule la limite inférieure est indiquée.**

La résultante de tous ces impacts fait que la qualité biologique des affluents du Léman se dégrade d'amont en aval (figure 2). Dès lors l'état biologique des embouchures résume en quelque sorte toutes les atteintes subies en amont. De ce fait, une amélioration observée à ce niveau signalera que l'état de tout l'affluent s'est rapproché des situations décrites en altitude qui servent de référence (figure 2) : les valeurs médianes de l'indice RIVAUD observées en dessous de 410 m d'altitude devraient donc se rapprocher de celles enregistrées au-dessus. Cette augmentation de la diversité des invertébrés montrera que la restauration de l'état biologique est en bonne voie.

Les tendances observées (Tableau 2) montrent que la qualité biologique moyenne s'améliore en 1995 - 1997 dans la plupart des affluents visités. Cette amélioration peut être attribuée à la fois à une meilleure épuration des eaux et à des conditions météorologiques favorables : plus de pluie, plus de débit dans les rivières et donc une meilleure dilution des pollutions.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALLAN, J.D. (1995) : Stream ecology. Chapman et Hall ed., London 388 p.
- CORVI, C. et KHIM-HEANG, S. (1997) : Surveillance des produits phytosanitaires dans les eaux des affluents du bassin lémanique, campagne 1995 - 1996. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1997, 125-144.
- LANG, C. (1996) : Qualité de l'environnement indiquée par la diversité du zoobenthos dans les rivières de montagne: campagnes 1985 - 1995. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., 84 (2), 125-137.
- LANG, C. (1997) : Qualité biologique de 37 rivières vaudoises en 1996 indiquée par la diversité du zoobenthos. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., 84 (4), 323-332.
- LANG, C. (en préparation): Qualité biologique de 29 rivières vaudoises en 1997 indiquée par la diversité du zoobenthos.
- LANG, C. et REYMOND, O. (1995) : An improved index of environmental quality for Swiss rivers based on benthic invertebrates. Aquatic Sciences, 57, 172-180.