

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :

T A R I F

	1983
Abonnement France	95 F
Membre scolaire	45 F
Abonnement Etranger	115 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	10 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 H ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

SOMMAIRE

RUSSI M. et JOSSEKAND M. — Etude sur « <i>Amanita verna</i> » (Bull.) Persoon (Basidiomycète Agaricales) récoltée dans la région lyonnaise	6
HERBULOT Cl. — Missions de M. P.-C. ROUGEOR en Ethiopie et en République de Djibouti. Lepidoptera Geometridae 2	10
KHALAF G. et LAHOUD M. — Contribution à l'étude écologique des fleuves côtiers du Liban. I. Le Nahr-el-Kalb	21

très petits points blancs. Dessus des ailes postérieures blanc jaunâtre abondamment parsemé d'écailles brunes.

Armature génitale : voir figure.

Holotype : 1 ♂, Ethiopie, environs mont Batu, 3.II.1979. Longueur de l'aile antérieure : 23,5 mm.

L'espèce diffère d'*O. vittata* Aurivillius des hautes montagnes du Kenya et de la Tanzanie, seul autre *Oreometra* connu, par sa taille très supérieure, par l'absence aux ailes antérieures de fascie blanche sur le pli entre la nervure 1 d'une part, la nervure cubitale et la nervure 2 d'autre part, par ses ailes postérieures beaucoup plus sombres et dont le bord externe est dilaté entre les nervures 2 et 4, par ses antennes aux articles renflés en boule alors que ceux de *vittata* sont plus régulièrement cylindriques et par son armature génitale avec notamment des valves symétriques (sacculus droit de *vittata* plus court que le gauche) et un gnathus régulièrement arrondi (grossièrement triangulaire chez *vittata*).

Tous les types et paratypes des espèces ci-dessus décrites se trouvent dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle (Paris) sauf quelques paratypes qui sont dans ma propre collection.

67, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

CONTRIBUTION A L'ETUDE ECOLOGIQUE DES FLEUVES COTIERS DU LIBAN

I. LE NAHR-EL-KALB *

par Gaby KHALAF et May LAHOUD.

Résumé. — Pour la première fois une étude écologique d'un cours d'eau côtier est effectuée au Liban. Les auteurs mettent en évidence le caractère temporaire de ce cours d'eau et les variations physicochimiques et biocénotiques qui affectent ses trois parties : un cours supérieur où il y a écoulement permanent, un cours moyen qui se trouve à sec entre juillet et novembre, et un cours inférieur alimenté par une résurgence issue de la grotte de Jeïta. L'influence de ces caractères sur la faune des invertébrés et des poissons est mise en évidence.

Summary. — This is the first ecological study of a coastal stream in Lebanon. The authors stress the temporary character of this stream and the physicochemical and biotic variations which occur in its three parts. The upper course is cool and flows continually. The mid-course dries out from July to November. The water which reappears in the Jeïta Cave feeds the lower course. The influence of these features on the Invertebrate and fish fauna is examined.

INTRODUCTION

Dans le cadre général des recherches sur la faune du Liban, nous nous intéressons à l'étude des poissons d'eau douce, à leur répartition biogéographique, leur écologie et leur productivité. La connaissance de la faune des Invertébrés nous paraît indispensable, vu l'importance que présentent ces animaux dans le régime alimentaire des poissons. Nous avons donc porté une attention particulière à la zoocénose des Invertébrés benthiques du Nahr-el-Kalb, fleuve côtier libanais de 27 km, qui descend de la chaîne du Mont Liban et se jette dans la mer à une douzaine de kilomètres au nord de Beyrouth (fig. 1). Cinq

* Etude subventionnée par le C.N.R.S. libanais.

prélèvements ont été effectués sur ce cours d'eau, le 10-6-79, le 20-7-79, le 10-11-79, le 10-4-80 et le 8-9-80. Dans certains cas nous n'avons pas pu récolter d'organismes, soit parce que le cours d'eau était à sec comme c'est le cas des stations D, E, F, G le 8-9-80, soit parce que le niveau élevé des eaux et leur turbidité empêchaient de réaliser correctement les prélèvements.

Dans cette étude, nous nous efforcerons de présenter, dans un premier temps, la méthodologie de travail avec l'emplacement et les caractéristiques des stations d'étude ainsi que certaines analyses physicochimiques.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude biocénotique de certains groupes d'Invertébrés et des Poissons, ainsi qu'à quelques remarques écologiques.

Dans un troisième temps, nous essayerons de dégager les affinités entre les stations et ceci grâce à l'étude de certains indices de diversité.

I. MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL ET FACTEURS ABIOTIQUES.

1. *Aperçu géologique.*

Le bassin versant du Nahr-el-Kalb est de nature calcaire avec quelques intercalations de grès, de marnes et d'argiles schisteuses. A l'amont, d'âge jurassique supérieur, l'érosion a produit un paysage karstique d'où l'eau jaillit en nombreuses sources qui alimentent le fleuve. La zone moyenne du bassin est formée par une succession de grès, de marnes et de calcaires du Crétacé. A l'aval, ces terrains sont recouverts, de façon discontinue, par des conglomérats et d'autres couches calcaires du Miocène.

2. *Choix et caractéristiques des stations (fig. 1).*

Dans notre étude, nous nous sommes efforcés de présenter une image analytique de l'ensemble du cours d'eau. Pour cela, nous avons choisi sept stations accessibles aux opérateurs et qui sont plus ou moins représentatives de ce cours d'eau. Les stations sont :

A : Au niveau de la Source Assal, en aval du pont routier et des restaurants. Le fond est recouvert de blocs et de grands cailloux à moitié émergés. Cette station est caractérisée par la présence permanente de débris organiques provenant des restaurants et qui sont à moitié décomposés. La largeur est de 1 à 2 mètres.

B : Elle correspond à la confluence Assal-Laban. On note la présence de blocs et gros cailloux. Largeur entre 3 et 4 mètres. Dans cette station, nous avons découvert une petite source très intéressante sur la rive gauche.

C : Au niveau du village Faraya sur le bras Laban, avant sa confluence avec le bras Assal. Le fond est recouvert de graviers avec des cailloux et des galets. Largeur de 2 à 3 mètres.

D : Dans la vallée de Mayrouba. Le substrat du fond est formé essentiellement de galets. Largeur entre 10 et 20 mètres.

E : En amont du village de Daraya, sous un pont routier. Présence de rochers et blocs qui émergent avec quelques plages de sable sur les bords. Largeur 4 à 5 mètres.

F : En aval de la grotte de Jeïta. Les graviers dominent : présence de plages de sable. Largeur entre 6 et 8 mètres.

G : Sous le pont de l'autoroute traversant le Nahr-el-Kalb, avant l'embouchure. Fond vaseux avec présence de sable et quelques plages de graviers. Largeur variant entre 20 et 25 mètres.

3. Régime hydraulique.

En été et dans le cours supérieur au niveau des stations A, B et C l'eau coule en permanence, même à faible débit ; elle disparaît ensuite dans le cours moyen entre D et F, soit par suite de l'irrigation, soit par infiltration, pour réapparaître dans le cours inférieur aux stations F et G, grâce à l'eau qui sort de la grotte de Jeïta et qui alimente en partie le Nahr-el-Kalb. Le fleuve est entièrement en eau depuis les premières pluies d'automne jusqu'en juin.

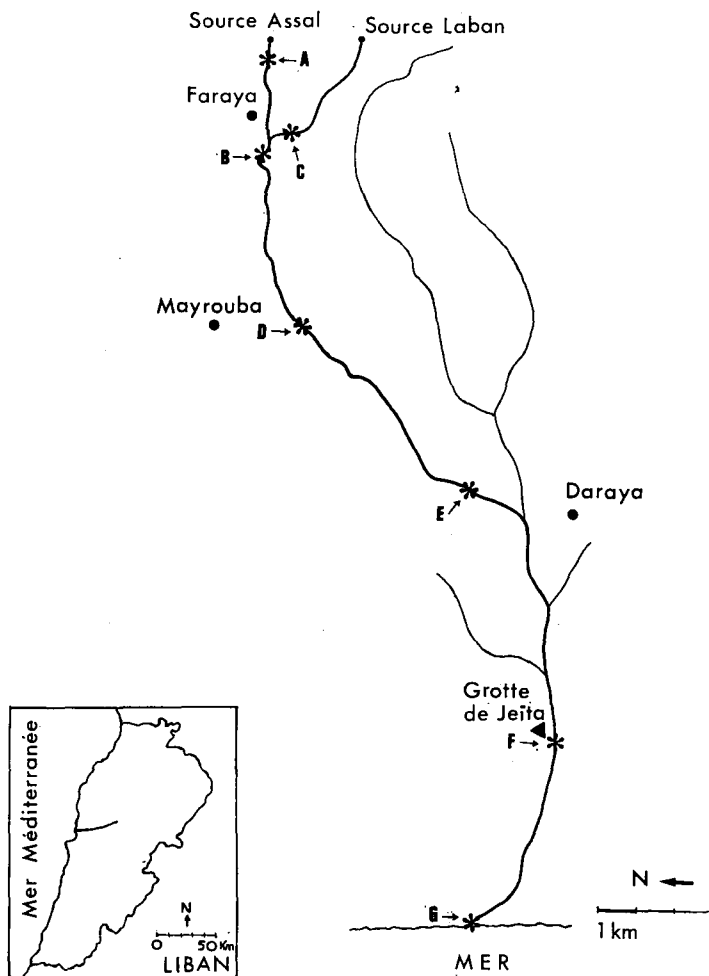


Fig. 1 : Bassin versant du Nahr-el-Kalb. Emplacement des différentes stations.

4. Pente et vitesse (tableau I).

Le cours d'eau étudié draine un bassin au relief assez accentué qui nous permet de distinguer :

— un cours supérieur entre les stations A et D avec une pente moyenne de 9 %. La vitesse du courant est assez élevée ; elle varie entre 40 cm/s et 85 cm/s ;

— un cours moyen entre les stations D et F, à pente moyenne de 2 % caractérisée par une rupture de pente au niveau de la station E. La vitesse varie entre 40 cm/s et 70 cm/s dans tout le secteur ;

— un cours inférieur de F jusqu'à l'embouchure, à pente faible de 0,4 %. Le courant est lent, la vitesse varie entre 30 cm/s et 60 cm/s en hiver, mais s'annule presque complètement en été.

TABLEAU I : Caractéristiques physiques des différentes stations du Nahr-el-Kalb
Dates : 1 = 10.06.79 ; 2 = 20.07.79 ; 3 = 10.11.79 ; 4 = 10.04.80 ; 5 = 08.09.80

Stations	Vitesse cm/s					Température C°					Conductivité $\mu\text{mho/cm/cm}^2$				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A	63	62	54	77	60	8	8	7	6	8	120	125	115	125	110
B	58	53	50	85	48	12	13	11	7	12	145	182	180	135	232
C	42	40	35	70	39	12	13	10	7	12	140	180	190	132	230
D	45	—	46	66	—	20	—	13	8	—	170	—	230	160	—
E	60	—	75	80	—	20	—	14	10	—	170	—	238	165	—
F	58	55	60	75	—	18	18	14	11	—	260	180	230	190	—
G	30	0	55	60	0	23	26	19	13	—	380	900	310	220	—

5. La température (tableau I).

Il est normal que la température augmente de l'amont vers l'aval d'un cours d'eau. Cependant, nous constatons qu'au niveau de la station F cette température décroît par moments. Ceci s'explique par le mélange des eaux de la grotte avec celles de la rivière, ce qui entraîne un refroidissement de ces dernières. De même, nous constatons qu'il y a des variations saisonnières de la température bien marquées au niveau des stations D, E, F et G, alors qu'au niveau de la station A les fluctuations sont moins prononcées en raison de la proximité de la source.

6. La conductivité (tableau I).

Elle est mesurée avec un conductimètre du type Y.S.I. modèle 33 et elle est exprimée en $\mu\text{mho/cm/cm}^2$. Elle varie avec la température, mais nous avons corrigé ces variations en exprimant la conductivité à 20° C.

En général, et c'est le cas ici, la conductivité croît progressivement de l'amont vers l'aval. Ceci est en relation avec la nature de la roche-mère et les apports riverains (ménagers et industriels). Cependant, pour une même station, la conductivité est inversement proportionnelle au débit : un fort débit entraîne une dilution. On remarque en effet que la conductivité dans toutes les stations à partir de B est plus faible le 10-4-1980, quand le cours d'eau est à son plein régime, alors que les prélèvements du 10-11-79 et 8-9-80, effectués en période d'étiage, présentent les valeurs les plus fortes. A ceci vient sans doute s'ajouter, pour le prélèvement du 10-11-79 le phénomène de lessivage du sol par les premières pluies, qui élève encore ces chiffres (cf. RAPOPORT, PATTÉE et ROUX, 1975). La valeur de 900 $\mu\text{mho/cm/cm}^2$ de la station G le 20-7-79 s'explique certainement par une entrée d'eau de mer dans le Nahr-el-Kalb à ce niveau.

II. FAUNE ET REMARQUES SUR QUELQUES GROUPES SYSTÉMATIQUES (Tableau II).

1. Les Invertébrés.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide du filet de type « Surber », à vide de maille de 0,6 mm et ouverture 20 × 25 cm. La méthode utilisée consiste à gratter le fond de la rivière, à soulever pierres et cailloux de façon à ce que les organismes soient entraînés dans le filet. L'aire prospectée est de 0,125 m². La faune récoltée a été transportée au laboratoire, triée et déterminée.

— LES PLANAIRES.

Elles sont représentées par l'unique espèce, *Dugesia gonocephala* qui est localisée surtout dans la partie supérieure du cours d'eau, et plus particulièrement dans la station A au niveau de la source. Cette espèce colonise généralement les eaux fraîches et courantes, là où l'oxygène est à saturation. Ces conditions sont assurées dans cette station.

— LES OLIGOCHÈTES.

Ce sont des animaux inféodés au milieu meuble (sable, vase) ; ils sont ubiquistes et on les rencontre généralement dans toutes les stations. C'est surtout dans les faciès lentiques et sur les berges que nous les avons récoltés.

— LES GAMMARES.

Ils sont rencontrés dans la partie amont du cours d'eau. La présence d'un courant rapide favorise leur présence. Ce sont des animaux rhéophiles et tigmotactiques positifs ; ils sont toujours en déplacement latéral contre le substrat.

— LES PLÉCOPTÈRES.

Ils sont représentés surtout par la famille des *Nemouridae*. Ils se rencontrent généralement dans les parties amont des cours d'eau, là où l'oxygène est à saturation. Lors du prélèvement du 10-4-80, le genre *Nemoura* a été trouvé presque dans toutes les stations aval. Ceci s'explique par le fait que le cours d'eau était à son plein régime, et, par suite, l'eau bien oxygénée, ce qui a favorisé la survie de ces animaux, sans doute entraînés par la dérive.

— LES EPHÉMÉROPTÈRES.

Les *Baetidae* sont représentés par les deux espèces *Baetis rhodani* et *Baetis melanonyx*. Ubiquistes, de préférence en faciès lotique, ils ont été récoltés dans presque toutes les stations. Nous pouvons dire qu'ils caractérisent le cours d'eau car ils sont présents à toutes les saisons et à différents stades larvaires. Il semble qu'il soient bivoltins.

Les *Heptageniidae* sont représentés par *Heptagenia lateralis*, larve plate qui vit plaquée contre les pierres, face au courant. Elle est rencontrée presque dans toutes les stations.

— LES TRICHOPTÈRES.

Hydropsyche semble préférer le courant lent. Ces animaux sont rencontrés surtout dans les stations F et G. Ils sont abondants en juin et juillet, où ils se trouvent à un stade larvaire avancé. Ce sont des filtreurs.

Rhyacophila préfère le courant rapide ; elle est carnivore et se rencontre surtout dans le cours supérieur.

TABLEAU II: Liste faunistique

Dates: 1 = 10.06.79; 2 = 20.07.79; 3 = 10.11.79; 4 = 10.04.80; 5 = 08.09.80
 Nb U.S. = nombre d'unités systématiques.

	Station A					Station B					Station C				St
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
<i>Dugesia gonocephala</i>		27	25		3		1								
Oligochètes		6			1	17	4	5	1	1	38			1	8
<i>Erpobdella</i>															
<i>Gammarus</i>	2	11			10	4	3	13	5	12	9				2
<i>Ancylastrum fluviatilis</i>						1									
<i>Limnaea</i>		7													
<i>Protonemura</i>		6						2						1	
<i>Nemoura</i>														2	
<i>Leuctra</i>															
<i>Baetis rhodani</i>		31	1		59	12		2		231	11	13		20	41
<i>Baetis melanonyx</i>	51	78				41		1		16	8	220		8	45
<i>Caenis</i>															
<i>Heptagenia lateralis</i>		7	1					1	5					13	21
<i>Hydropsyche</i>								3							
<i>Rhyacophila</i>	16	26			24	1								2	
<i>Limnephilidae</i>		8												2	
<i>Chironomidae</i>	22	25	15		5		17			8					5
<i>Simuliidae</i>						3	27			2					4
<i>Tabanus</i>						1									
<i>Tipulidae</i>						5			1	1	29			1	
<i>Empididae</i>															
<i>Limnobiidae</i>			15		7										
<i>Psychodidae</i>			1												
<i>Atherix</i>	6	10													
<i>Elmis</i>															
<i>Stenelmis</i>	5	2				6	6								
<i>Limnius</i>															
<i>Agabus</i>						9									
<i>Helophorus</i>	4	6													
<i>Deroneetes</i>															1
<i>Grouvellinus</i>															
<i>Gyrinidae</i>															
<i>Hydraena</i>															1
Total	107	250	58	1	108	100	62	28	7	277	95	233		50	38
Nb U.S.	8	15	6	1	6	11	8	6	3	8	5	2		9	9
I _{V-T}	5	9	6		6	6	6	7	4	7	5	2		8	5
I _{S-W}	1,8	3,4	1,8		1,9	2,6	2,2	2,1	1,1	2,1	2,0	0,3		2,3	1,7

istig... macroinvertébrés benthiques.

IV-T = indice biotique de VERNEAUX et TUFFERY.

IS-W = indice de diversité de SHANNON et WEAVER.

	Station D					Station E					Station F					Station G				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
																			1	
1	8		11	2		3			1		1	7	14							
2				6								1				1				
1				6					1											1
2				1								2								
0 2	41			90		324		145	2		61					3				
8	45		170	32		535			2		18	154							15	
3				8				8			1					1				
2											89	104				30				
2																20				
5		5		4		10			1		33	30				2				2
4				1		91					1									
1			1					3					6							
													1			11				
																1			2	
											3	38				1				
											2									
																1				
											54									
											30									
											4									
50 3	8		187	150		967		153	7		209	467	27			74		2	19	
9	9		4	9		7		2	5		9	15	4			12		1	4	
8	5		5	7		6		4	6		6	9	2			6		1	5	
1,3 1	7		0,5	1,8		1,5		0,2	2,2		2,0	2,7	0,5			2,4		0	1,0	

— LES DIPTÈRES.

Plusieurs espèces ont été récoltées. Elles sont inféodées aux faciès lenticques, surtout sur fonds meubles. Elles n'exigent pas une bonne oxygénation. Les *Chironomidae* sont les plus représentées et se rencontrent presque dans toutes les stations.

On ne constate aucune forte densité des deux principaux groupes indicateurs de pollution organique : les Oligochètes et les Chironomidés.

2. *Les Poissons.*

Ils ont été capturés par pêche électrique, à l'aide d'un groupe électrogène E.P.M.C. de 3 Kw. L'intensité du courant utilisé varie entre 4 et 5 A et sa tension entre 450 et 500 v. Après chaque pêche, les poissons étaient mesurés, pesés, marqués par marques operculaires, puis remis à l'eau.

Quatre secteurs, chacun de 200 m de longueur, ont été pêchés dans le cours inférieur entre F et G le 25-6-81, le 1-7-81 et le 8-7-81 et deux secteurs de mêmes dimensions dans le cours supérieur entre B et D, le 15-7-81. Le cours moyen était complètement à sec à cette époque.

Dans cette étude nous considérons uniquement l'aspect qualitatif de cette faune, car des pêches ultérieures et des expériences de marquage et de recapture nous permettront d'aborder par la suite l'aspect dynamique.

Les espèces pêchées sont les suivantes :

. *Salmo gairdneri* (Truite arc-en-ciel).

Sept spécimens uniquement ont été capturés dans le cours supérieur. Leur taille varie entre 29 et 38 cm, leur poids entre 380 et 830 g. D'après la scalimétrie, on estime leur âge à 3+ et 4+. Ce sont les quelques spécimens qui ont échappé à la pêche intensive à la dynamite, et peut-être les reliquats d'une campagne d'empoisonnement commencée par le Ministère de l'Agriculture et qui n'a jamais eu de suite.

L'absence d'autres poissons dans le secteur amont est attribuée par les riverains au régime carnivore des Truites qui ont dû éliminer les autres espèces. Il serait intéressant de vérifier cette affirmation.

. *Varicorhinus damascinus* = *Capoeta damascina*.

Très abondant dans le cours inférieur, il y a été capturé à toutes les tailles, de 6 cm jusqu'à 35 cm. Les spécimens de petite taille ont été pêchés à de faibles profondeurs, 10 à 30 cm, alors que les plus gros ont été pris dans les formations d'eaux calmes, surtout en aval des chutes d'eau. Le plus gros spécimen pèse 700 g.

. *Anguilla anguilla*.

Elle occupe uniquement le cours inférieur. Les spécimens capturés ont une taille allant de 20 à 45 cm ; ils se trouvaient surtout sur les rives, dans les eaux calmes, entre les branches et sur des fonds vaseux.

III. AFFINITÉS CÉNOTIQUES ET DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE.

1. *Homogénéité de la faune le long de la rivière* (fig. 2).

Vu la coupure due à l'assèchement temporaire du cours moyen, il nous a semblé intéressant d'étudier l'homogénéité de la faune ou les éventuelles discordances susceptibles d'apparaître le long du fleuve. Dans ce but, nous avons porté sur un graphique le nombre des espèces cumulé en procédant d'une part

d'aval en amont, d'autre part d'amont en aval, ceci sans tenir compte des disparitions d'espèces survenant chaque fois le long du cours. Les courbes représentatives subissent une croissance tant qu'il apparaît de nouvelles espèces, jusqu'à atteindre un plateau éventuel lorsqu'il n'y a plus de nouvelles espèces.

Pour les stations A et B le 10-4-80, l'absence ou la pauvreté des données est surtout due à la difficulté de faire les prélèvements dans le courant très rapide et à fort débit. En effet, nous nous sommes limités à des prélèvements sur les bords, ce qui a pu fausser les résultats en donnant un nombre d'espèces trop faible.

Dans le graphique de l'aval vers l'amont, on note tout de suite deux groupes de tracés : ceux de juin-juillet d'une part, en position plus élevée, ceux

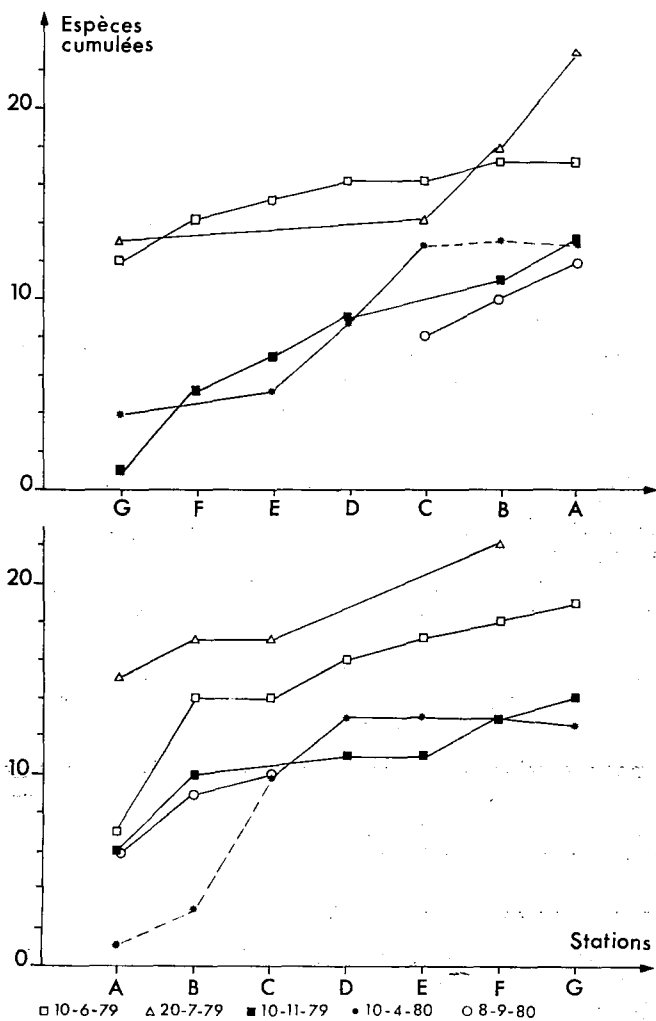


Fig. 2 : Courbes des espèces cumulées :
 — de l'aval vers l'amont : graphique supérieur ;
 — de l'amont vers l'aval : graphique inférieur.

d'avril, septembre et novembre d'autre part, en position plus basse. Les premiers comportent donc une plus grande richesse d'espèces. La pente des courbes fait ressortir les espèces qui sont propres à l'amont. La présence de telles espèces peut s'expliquer par les caractéristiques physiques et topographiques variées des stations, auxquelles les espèces de macroinvertébrés s'adaptent en fonction de leurs exigences. L'amont comporte ainsi toujours des espèces propres, sauf en avril, pour les raisons déjà évoquées, et en juin où ces espèces se retrouvent jusque dans le cours inférieur, ayant sans doute été propagées par les hautes eaux de printemps et par la dérive. En juillet, la faune propre à l'amont se limite aux deux stations A et B. En novembre, des espèces nouvelles apparaissent tout le long du cours.

Les tracés de l'amont vers l'aval sont plus uniformes. Juin et juillet montrent toujours le peuplement le plus riche. En avril seulement, époque du débit le plus élevé, l'aval ne comporte pas d'espèces propres, soit que celles-ci se trouvent alors sous une forme qui ne permet pas leur capture au filet, soit qu'elles délaissent les stations prospectées.

Il est manifeste qu'aucune coupure n'apparaît dans le peuplement au niveau du cours moyen, entre E et F.

2. Indices biologiques.

L'indice biotique de VERNEAUX et TUFFERY (1967), $I_{V.T}$, permet d'étudier les variations de la composition globale des biocénoses benthiques et d'évaluer la qualité biologique du cours d'eau, qui est basée sur la richesse et la nature indicatrice de son peuplement.

Le déséquilibre d'un milieu aquatique, résultant d'une pollution, se traduit en effet par la disparition d'un nombre plus ou moins grand d'espèces caractéristiques de la biocénose et par l'apparition de nouvelles espèces adaptées à cette pollution. La valeur de l'indice s'échelonne entre 0 et 10 ; une chute de cet indice, sans explication naturelle (changement de substrat, infiltration, prélèvement d'eau...) témoigne d'une pollution.

L'indice de diversité de SHANNON et WEAVER (1948) $I_{S.W}$ se base sur la diversité spécifique et l'abondance relative des espèces ou unités systématiques. Une communauté est plus stable dans la mesure où il y a un plus grand nombre d'espèces et où leurs abondances sont sensiblement équivalentes sans dominance accusée.

Le degré de stabilité peut être mesuré par l'information contenue dans le système. Cette information se traduit par l'indice de SHANNON et WEAVER.

$$I_{S.W} = \sum - p_i \log_2 p_i$$

où p_i est l'abondance relative de chaque espèce dans le prélèvement.

L'indice prend des valeurs entre 0 et 4 ; un indice élevé correspond à une diversité grande et donc à une communauté plus stable. Une valeur inférieure à 2 reflète un état anormal de l'écosystème.

Interprétation (Tableau II et fig. 3).

Les deux indices étudiés $I_{V.T}$ et $I_{S.W}$ se complètent et nous donnent des informations sur la stabilité de la communauté et sur l'équilibre de la biocénose. D'après le tableau II et la figure 3, nous constatons qu'il y a un certain parallélisme dans les valeurs et, par suite, les courbes des deux indices. A toutes les valeurs de $I_{V.T}$ inférieures à 6 correspondent des valeurs de $I_{S.W}$ inférieures ou égales à 2, ce qui reflète un état anormal de la station. En général, nous

constatons aussi que, pour les stations A, B et C dans la partie amont du cours d'eau, les valeurs sont plus élevées que pour les autres stations, sauf pour la station F le 20.7.79. A cette date, cette station était encore bien alimentée par l'eau issue de la grotte de Jeïta, en amont des prélèvements destinés à l'irrigation. Le milieu se présentait donc de façon très favorable.

Les valeurs légèrement plus élevées de l'amont trouvent leur explication dans le fait que l'eau coule en permanence dans cette partie du cours d'eau et que la pente est importante, donc que la vitesse est grande. Par suite ont lieu un brassage continu de l'eau et une oxygénation élevée; ceci permet aux invertébrés de trouver des conditions de vie favorables.

Par contre, pour les stations aval, nous remarquons qu'une partie se trouve à sec à une certaine période de l'année et que le courant est lent. Le milieu se trouve plus chaud et moins bien oxygéné, donc la vie devient plus difficile pour

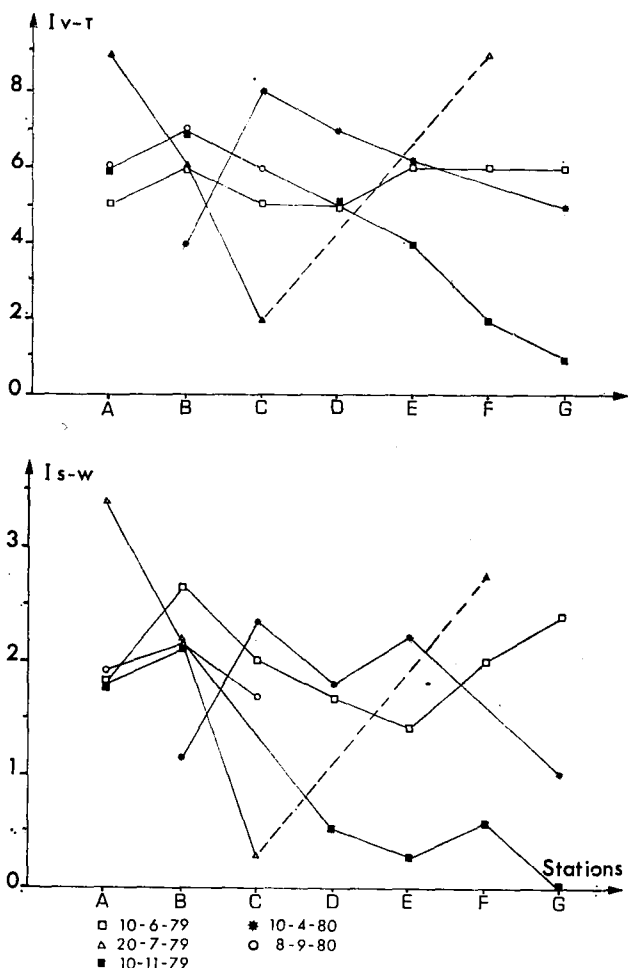


Fig. 3 : Courbes de l'indice de VERNEAUX et TUFFERY I_{v-T} et de l'indice de SHANNON et WEAVER I_{S-W} pour les différents prélèvements.

les invertébrés, sauf quelques Oligochètes, Chironomes et les *Baetis* qui paraissent être indifférents à ces conditions.

Les valeurs les plus uniformes sur l'ensemble du cours sont celles des prélèvements du 10.6.79 et 10.4.80, périodes auxquelles le régime du fleuve est normal. En novembre, le 10.11.79, au moment du retour de l'eau, les valeurs sont particulièrement faibles, soit que la faune n'ait pas eu le temps de se réinstaller, soit plutôt que les pluies aient véhiculé toutes les pollutions accumulées en été, ainsi qu'en témoigne la conductivité (cf. RAPOPORT, PATTÉE et ROUX, 1975).

Il n'a pas été possible d'accéder à la station F le 10.4.80 et le 8.9.80.

CONCLUSION

Il ressort de cette étude que le Nahr-el-Kalb n'est pas pollué organiquement malgré la présence des agglomérations et des restaurants dans sa partie supérieure. La pauvreté de sa faune est expliquée surtout par la prise de ses eaux pour l'irrigation et son caractère temporaire. Malgré la présence d'une rupture dans son régime d'écoulement, surtout dans le cours moyen et pendant une période de l'année, on ne note pas une grande différence dans la diversité spécifique des macroinvertébrés benthiques, qui réapparaissent dans le cours inférieur avec le régime normal du fleuve.

En ce qui concerne les poissons, *Salmo gairdneri* se trouve dans le cours supérieur avec une faible densité, *Varicorhinus damascinus* et *Anguilla anguilla* dans le cours inférieur avec une forte densité.

Département des Sciences Naturelles, Faculté des Sciences Mansourieh,
Université Libanaise, Beyrouth
et Département de Biologie Animale et Ecologie,
Université Claude-Bernard, Lyon I, France.

BIBLIOGRAPHIE

- KHALAF G., 1973. — Contribution à l'étude écologique d'un cours d'eau : l'Ardière. D.E.A. Fac. Sci. Lyon.
- PELLEGRIN J., 1928. — Poissons des eaux douces d'Asie Mineure. In Voyage Zoologique d'Henri GADEAU DE KERVILLE en Asie Mineure, Baillièrre et fils, Paris, II : 1-134.
- RAPOPORT S., PATTÉE E. et ROUX A.-L., 1975. — Etude critique de quelques méthodes de détermination du degré de pollution d'une petite rivière : le Mornantet. Colloque Poll. Protect. Eaux Rég. Rhône-Alpes Lyon, 1972 : 118-132.
- SHANNON C. E. et WEAVER W., 1948. — A mathematical theory of communication. Bell Syst. Techn. J., 27 : 379-423, 623-656.
- TEYSSIER F.-J., 1969. — Observation sur l'écologie comparée de quatre sources libanaises. D.E.S., F.F.M. Beyrouth, Fac. Sci. Lyon.
- VERNEAUX J. et TUFFERY G., 1967. — Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. Indices biotiques. Ann. Scient. Univ. Besançon, Zool., 3 : 79-90.