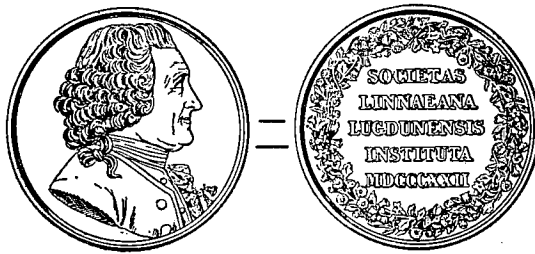


BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE
DE LYON

FONDÉE EN 1822 — RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 9 AOÛT 1937

des Société Botanique de Lyon, d'Anthropologie et de Biologie de Lyon réunies
et de son Groupe régional de Roanne

Siège Social : 33 rue Bossuet, 69006 Lyon

SOMMAIRE

KHALAF G. — Contribution à l'étude écologique des fleuves côtiers du Liban : 2. Cours moyen et inférieur du Nahr Ibrahim	9
BLANCHETEAU M. — Apparition normale et apparition différée de la prédation chez <i>Euborella moesta</i> (Géné) (Dermaptera, Carcinophoridae)	21
DUBOIS A. — Les spécimens-types de <i>Gallotia galloti</i> (Oudart, 1839) (Reptiles, Sauriens)	27
BOUR R. et DUBOIS A. — <i>Xerobates</i> Agassiz, 1857, synonyme plus ancien de <i>Scaptochelys</i> Bramble, 1982 (Reptilia, Chelonii, Testudinidae)	30
ELOUARD P. — Paléoclimats et dérive des continents	I

CONTENTS

KHALAF G. — A contribution to the ecology of some Lebanese littoral streams : 2. The mid and lower course of the Nahr Ibrahim	9
BLANCHETEAU M. — Normal and delayed occurrence of predation in <i>Euborellia moesta</i> (Géné) (Dermaptera, Carcinophoridae)	21
DUBOIS A. — Types spécimen de <i>Gallotia galloti</i> (Oudart, 1839) (Reptilia)	27
BOUR R. & DUBOIS A. — <i>Xerobates</i> Agassiz, 1857, synonymous older than <i>Scaptochelys</i> Bramble, 1982 (Reptilia, Chelonii, Testudinidae)	30
ELOUARD P. — Paleoclimates and continental drift	I

PARTIE SCIENTIFIQUE

CONTRIBUTION A L'ETUDE ECOLOGIQUE DES FLEUVES COTIERS DU LIBAN :

2 - COURS MOYEN ET INFERIEUR DU NAHR IBRAHIM *

par G. KHALAF.

A CONTRIBUTION TO THE ECOLOGY OF SOME LEBANESE LITTORAL STREAMS : 2. THE MID AND LOWER COURSE OF THE NAHR IBRAHIM

Résumé. — Après celle du Nahr-el-Kalb (KHALAF et LAHOUD, 1983), l'auteur entreprend l'étude physico-chimique et zoocénotique du Nahr Ibrahim, fleuve côtier libanais de 27 km. L'importance de cette étude découle du fait que, d'une part le cours d'eau est interrompu par trois barrages qui alimentent trois centrales électriques, ce qui pourrait modifier la qualité physico-chimique de l'eau, d'autre part une énorme carrière se dresse sur son trajet et déverse d'importantes quantités de sédiments fins qui modifient la structure biocénique du fleuve. En plus, cette étude est intéressante dans la mesure où un aménagement de la vallée du Nahr Ibrahim est en projet.

Les valeurs de la turbidité et de l'indice biotique de VERNEAUX et TUFFERY rendent bien mieux compte des effets de la carrière que l'indice de diversité de la faune.

Summary. — After his study of the Nahr-el-Kalb (KHALAF and LAHOUD, 1983), the author investigated the physico-chemical conditions and the zoocenoses of another Lebanese littoral stream, the Nahr Ibrahim. This stream is 27 km long, and on its course 3 dams with 3 electric plants and a huge quarry are to be found. Moreover a plan for the equipement of the valley is being prepared.

It appears that the dams do not modify the thermal conditions in the stream, but that the quarry delivers large amounts of suspended matter.

The turbidity of the water and the biotic index of VERNEAUX and TUFFERY reveal the effects of the quarry much more clearly than the diversity index of the fauna.

INTRODUCTION

L'importance de l'étude du Nahr Ibrahim, le fleuve Adonis de l'Antiquité, découle du fait que son cours est interrompu par trois barrages qui alimentent trois centrales hydro-électriques, rejetant une eau qui peut être modifiée physiquement. D'autre part un projet d'aménagement de sa vallée est à l'étude.

Le Nahr Ibrahim est un fleuve côtier de 27 km de long. Deux sources principales alimentent son cours : la source el Rouaïs à 1 300 m d'altitude et la source d'Adonis (grotte d'Alfa) à 1 200 m d'altitude. Il draine un bassin à relief accentué et se jette dans la mer à 25 km au nord de Beyrouth. Contrairement au Nahr-el-Kalb (KHALAF et LAHOUD, 1983), le Nahr Ibrahim bénéficie d'un écoulement permanent.

Dix stations ont été choisies sur le cours d'eau en fonction des installations et accidents divers, ainsi que des possibilités d'accès. Pour des raisons de sécurité, nous nous sommes limités dans un premier temps à la partie aval de ce cours d'eau, comprenant les stations E à J (fig. 1). Cinq prélèvements ont été effectués dans ces stations les 29-07-81, 12-09-81, 17-10-81, 16-01-82 et 16-04-82.

I. MÉTHODES DE TRAVAIL ET FACTEURS ABIOTIQUES.

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

Les centrales électriques sont numérotées d'aval en amont.

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

E : Juste en aval de la troisième centrale. Le fond est recouvert de galets et cailloux, avec présence de grands rochers qui émergent. Très peu d'algues. Largeur 10 mètres.

F : Au niveau du village de Yahchouch. Présence de gros cailloux et galets, quelques plages de sable. Les algues sont moyennement présentes. Largeur 14 mètres.

G : Entre la deuxième centrale électrique et le barrage de la première centrale. Substrat sableux avec présence de cailloux et petites pierres. Largeur 12 mètres.

H : Sous un pont routier. Grosses pierres, présence de blocs qui émergent. Nombreuses petites cascades qui font tourbillonner l'eau. Algues abondantes. Largeur 8 mètres.

I : A 1 km en aval d'une importante carrière. Les éléments du fond sont formés par des cailloux et des galets mêlés à du substrat fin provenant de la carrière. Algues peu abondantes. Largeur 10 mètres. Juste en amont de la station, il y a une cascade de 4 mètres de hauteur.

J : A 300 mètres de l'embouchure. Présence de galets et cailloux. Les algues sont très abondantes. Deux importants restaurants. Largeur 15 mètres.

2. Pentes et débit (fig. 2).

Le Nahr Ibrahim est un cours d'eau à régime torrentiel presque dans toutes les sections étudiées et, même dans la partie aval, il présente des

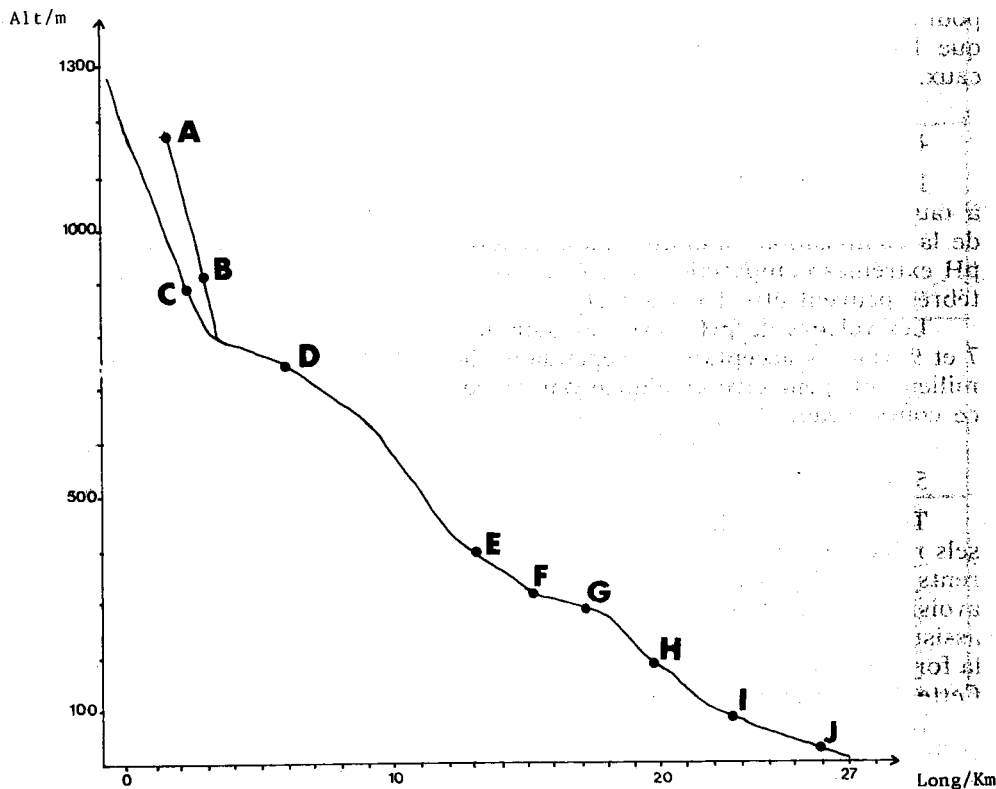


Fig. 2 : Profil longitudinal du Nahr Ibrahim.

valeurs de pente non négligeables. La pente la plus élevée est de 14 % ; elle correspond aux deux bras Rouais et Afqa, jusqu'à leur confluence. Cette valeur tombe jusqu'à 5 % entre les stations D et E, puis à 3 % entre E et J. La valeur de la pente la plus faible correspond au tronçon I et J ; elle est égale à 2,5 %.

En ce qui concerne le débit, les variations sont atténuées en raison de la présence des barrages avant chaque centrale hydro-électrique. Les quelques données concernant le débit nous ont été fournies par M. REGGETTI, Directeur des centrales.

En période de basses eaux, généralement entre juillet et octobre, le débit au niveau des deux sources est de 0,9 m³/s, mais en raison des pompages et de la prise d'eau pour l'irrigation, ce volume tombe à 0,5 m³/s, quantité d'eau minimale nécessaire pour faire fonctionner les trois centrales et qui est transmise par le cours d'eau et les canalisations, d'un barrage à un autre.

En période de fortes eaux, entre décembre et juillet, la moyenne de débit est de 20 m³/s, exceptionnellement 110 m³/s en janvier 1978. Le trop-plein qui n'alimente pas les centrales est envoyé dans le cours d'eau.

3. La température (tableau I).

Les valeurs sont normales par rapport aux saisons et à la partie du cours d'eau étudiée : c'est en janvier que l'eau a la température la plus faible. Par ailleurs, nous constatons une élévation assez régulière de la température pour les cinq prélèvements, depuis E jusqu'à J. Ceci nous permet de déduire que les centrales n'ont pas d'influence majeure sur le réchauffement des eaux.

4. Le pH (tableau I).

Il a été mesuré à l'aide d'un pH mètre digital DIGI-SENS. Le maintien à taux relativement constant du pH est important pour assurer la stabilité de la composition chimique d'une rivière et de son équilibre biologique. Les pH extrêmes compatibles avec la vie de la plupart des poissons et des invertébrés peuvent être fixés à 5 et 9.

Les valeurs de pH mesurées dans le Nahr Ibrahim sont comprises entre 7 et 9, valeurs acceptables ; cependant elles reflètent une certaine basicité du milieu, qui peut être expliquée par la nature calcaire du bassin et du lit de ce cours d'eau.

5. La conductivité (tableau I).

Théoriquement la conductivité, qui reflète la concentration de l'eau en sels minéraux dissous, devrait augmenter vers l'aval par dissolution des différents sels qui proviennent de la roche mère ou qui sont charriés des terrains avoisinants ; mais ici, et au niveau des deux dernières stations I et J, nous assistons à une baisse de la conductivité, ce qui pourrait être expliqué par la forte poussée d'algues qui auront consommé les sels dissous (NO₃⁻, PO₄⁻⁻⁻). Cette diminution témoigne d'un certain pouvoir autoépurateur de l'écosystème.

De même, nous constatons que, pour les prélèvements effectués les 16-01-82 et 16-04-82, les valeurs de la conductivité sont inférieures à celles des autres prélèvements, sans doute par suite de la dilution des eaux en cette saison de fort débit.

TABLEAU I : Caractéristiques des différentes stations du Nahr Ibrahim.
 Prélèvements : 7 : 29-7-81 — 9 : 12-9-81 — 10 : 17-10-81 — 1 : 16-1-82 — 4 : 16-4-82

Stations	E	F	G	H	I	J
Caractéristiques						
Physico-chimiques						
Température en °C	7 : 15 9 : 19 10 : 16 1 : 7 4 : 12	17 : 17 19 : 19 16 : 16 8 : 8 12,5 : 12,5	20 : 20 19,5 : 19,5 17 : 17 9 : 9 13 : 13	- : - 22 : 22 18 : 18 9 : 9 14 : 14	23 : 23 20 : 20 21 : 21 9 : 9 15 : 15	24 : 24 21 : 21 19,5 : 19,5 9 : 9 15 : 15
pH	7 : 8,1 9 : 7,6 10 : 7,9 1 : 8 4 : 7,2	7,8 : 7,8 9,1 : 9,1 7,8 : 7,8 7,1 : 7,1 7 : 7	7,6 : 7,6 8,8 : 8,8 7,5 : 7,5 7 : 7 7 : 7	7,8 : 7,8 7,8 : 7,8 7,6 : 7,6 7 : 7	8,2 : 8,2 8,4 : 8,4 8,4 : 8,4 7,8 : 7,8 7 : 7	8 : 8 8,7 : 8,7 8,1 : 8,1 7,8 : 7,8 7 : 7
Conductivité à 20°C ₂ µmho/cm/cm ²	7 : 309 9 : 297 10 : 307 1 : 266 4 : 200	300 : 300 317 : 317 307 : 307 367 : 367 216 : 216	300 : 300 293 : 293 321 : 321 277 : 277 213 : 213	283 : 283 309 : 309 224 : 224 210 : 210	281 : 281 280 : 280 284 : 284 270 : 270 208 : 208	248 : 248 255 : 255 283 : 283 251 : 251 213 : 213
Oxygénation mg O ₂ /l	10 : 11,7	11,2 : 11,2	11,2 : 11,2	11 : 11	10,5 : 10,5	10,7 : 10,7
Turbidité/U.N.T. 10	3	4	6	3	11	6

6. *Oxygénation et turbidité* (tableau I).

Une seule analyse a été faite pour chacun de ces deux paramètres, le 17-10-81. L'eau est riche en oxygène. Les teneurs mesurées correspondent à une sursaturation voisine de 120 % dans toutes les stations, sans qu'il soit possible de discerner si la cause en est le réchauffement journalier ou la production photo-synthétique des algues.

La turbidité nous montre des valeurs relativement élevées dans la station I, dues sans aucun doute à une carrière située en amont et qui charge l'eau de particules fines en suspension.

II. FAUNE ET REMARQUES SUR QUELQUES GROUPES SYSTÉMATIQUES.

1. LES INVERTÉBRÉS (tableau II).

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un 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. A chaque station, trois prélèvements distincts de 1/8 m² chacun ont été pratiqués, de façon à couvrir les différents types de fonds. Ces trois prélèvements sont ensuite réunis, ce qui fournit, pour chaque station, la densité du peuplement sur 3/8 m², soit 0,375 m². Les spécimens récoltés sont mis dans du formol, ramenés au laboratoire, triés, déterminés et conservés dans l'alcool.

Les Oligochètes.

Ils sont très peu représentés. Cette rareté peut être expliquée par le fait que ces animaux préfèrent surtout les fonds meubles, vaseux et sableux. Or, dans toutes les stations, nous avons presque uniquement des fonds érodés.

Les Planaires.

Elles sont représentées par l'unique espèce *Dugesia gonocephala*. Elles ont été rencontrées dans toutes les stations et à différentes périodes de prélèvement. Comme la majorité des espèces de Planaires rhéophiles, cette espèce est réputée pour rechercher les eaux peu profondes et claires, deux conditions assurées dans la plupart des stations étudiées. Il est cependant curieux de constater son abondance dans les eaux troubles en aval de la carrière en octobre.

Les Mollusques.

Ils sont représentés par les deux formes brouteuses *Physa* et *Limnaea*, surtout dans les stations I et J où il y a un grand développement de périphyton, et notamment d'algues filamenteuses.

Les Plécoptères.

Ils sont représentés par trois genres : *Capnia*, *Perla* et *Protonemura* dans les stations E, F, G et H. Leur présence révèle une bonne qualité des eaux. Malgré la rareté des individus, ils ne peuvent pas être considérés comme accidentels car, d'un côté, ils sont des prédateurs, donc leur nombre doit être petit, et de l'autre, on les trouve à différentes dates de prélèvement. Contrairement aux *Dugesia*, ils disparaissent à partir de la station I.

Les Ephemeropteres.

Les *Baetis* sont presque ubiquistes, se rencontrant dans toutes les stations. Leur nourriture est assurée par les debris organiques, elles ne semblent pas être exigeantes en milieu courant. Toutefois, si leur présence demeure, leurs effectifs décroissent beaucoup en I et J où elles sont peut-être seulement apportées par les crues de l'hiver.

Les larves plates des *Heptagenia* et *Rithrogena* se rencontrent surtout dans les stations supérieures, là où la vitesse est plus élevée et où le fond est plus érodé, avec des éléments plus grossiers.

Les Dipteres.

Les Chironomes sont aussi ubiquistes, colonisant aussi bien les faciès lotiques que les faciès lenticques. Ils se rencontrent dans presque toutes les stations. Nous avons pu repérer plusieurs groupes : les *Diamesinae*, les *Orthocladiinae* et les *Tanipodinae*.

Les *Simulidae* se trouvent surtout dans les stations E, F, G, où le courant est plus rapide et où elles capturent à l'aide de leurs éventails prémandibulaires les particules organiques entraînées par le courant.

Les autres Diptères, généralement considérés comme des espèces plutôt lenticques, sont rencontrés surtout en G et H, malgré l'agitation de l'eau et la nature érodée du fond dans ces stations.

2. LES POISSONS.

Ils ont été capturés par pêche électrique (KHALAF et LAHOUD, 1983) dans trois stations, H, I et J. Ces trois stations présentent des caractéristiques topographiques assez différentes, ce qui nous fournit une idée de la distribution des Poissons en fonction des faciès dans cette partie du Nahr Ibrahim.

Deux espèces ont été prises :

Anguilla anguilla : elle se trouvait dans les eaux relativement calmes, généralement sur les rives, entre les branches et sur des fonds vaseux.

La densité la plus élevée a été notée à la station H, et plus précisément sous le pont routier : juste à ce niveau, il y a un grand bassin calme dans lequel l'eau coule très lentement et où le fond est vaseux. Dans cet endroit nous avons capturé des Anguilles de 20 à 35 cm de longueur et, en moyenne, un spécimen tous les 4 m². Plus en amont et en aval de ce pont où les biotopes diffèrent, l'Anguille devient rare et nous la capturons dans des endroits à faciès meuble et lentique.

Au niveau de la station I aucune Anguille n'a été prise, bien qu'en amont de la chute il y ait des endroits où on s'attendrait à pêcher ce poisson. A la station J, où toutes les conditions d'un milieu favorable aux Anguilles semblent assurées, nous n'avons pêché, à 300 mètres de l'embouchure, que trois spécimens d'une longueur de 28 cm.

Il reste à trouver la raison de cette faible densité d'*Anguilla anguilla* dans cette dernière station du Nahr Ibrahim : dans la partie correspondante du Nahr-el-Kalb, avec des caractéristiques topographiques identiques, l'espèce a une densité plus élevée et la longueur des spécimens capturés est plus grande (KHALAF et LAHOUD, 1983).

Capoeta damascina (= *Varicorhinus damascinus*). Sa présence dans la région est signalée successivement par PELLEGRIN (1928), KARAMAN (1969) et GOREN (1974).

TABLEAU II : Liste faunistique des macro-invertébrés benthiques récoltés dans le Nahr Ibrahim.

Prélèvements : 7 : 29-7-81 — 9 : 12-9-81 — 10 : 17-10-81 — 1 : 16-1-82 — 4 : 16-4-82

Les chiffres du tableau indiquent le nombre d'exemplaires récoltés sur 0,375 m².

I_{S-W} = Indice de diversité de SHANNON et WEAVER (1948)

I_{V-T} = Indice biotique de VERNEAUX et TUFFERY (1967).

Stations	E					F					G					H					I					J																																																																					
	7	9	10	1	4	7	9	10	1	4	7	9	10	1	4	7	9	10	1	4	7	9	10	1	4	7	9	10	1	4																																																																	
Taxons																																																																																															
Oligochètes											1					2					2					1					4					3					4																																																						
Planaires																																																																																															
- <u>Dugesia</u>	3					2					11					2					1					2					11					38					3					2																																																	
Mollusques																																																																																															
- <u>Physa</u>																																																																																															
- <u>Limnaea</u>																																																																																															
Crustacés																																																																																															
- <u>Gammarus</u>																																																																																															
Plécoptères																																																																																															
- <u>Capnia</u>	1					1					5					1					1					1					1					1																																																											
- <u>Perla</u>	1					1					1					1					1					1					1					1																																																											
- <u>Protonemura</u>	2					1					1					1					1					1					1					1																																																											
Ephéméroptères																																																																																															
- <u>Baetis</u>	29					14					7					347					45					20					13					12					156					26					8					126					52					5					12					7					4					7					7				
- <u>Caenis</u>	9					2					5					2					8					3					4					9					1					5					3					2					3					2																													
- <u>Heptagenia</u>	30					15					7					16					2					27					11					9					43					4					4					2					2					1					1																								
- <u>Rhithrogena</u>	9					1					2					3					3					1					2					1					2					2					2					2					2																																		
- <u>Epeorus</u>	1					2					3					3					3					3					3					3					3					3					3					3					3																																		
- <u>Habrophlebia</u>	1					2					2					2					2					2					2					2					2					2					2					2					2																																		

Nous l'avons capturée à toutes les tailles. Les alevins recherchent surtout les endroits calmes à faible profondeur et se déplacent par bancs, alors que les individus de taille supérieure à 12 cm préfèrent une eau agitée, surtout sous les petites cascades. Au niveau de la station I, trois spécimens d'une longueur de 25 cm uniquement ont été pris. L'aspect dynamique des populations de *Capoeta damascina* fera l'objet d'une publication ultérieure.

III. AFFINITÉS CÉNOTIQUES ET DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE.

INDICES BIOLOGIQUES : RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION (fig. 3 et 4).

L'indice de diversité de SHANNON et WEAVER (1948) traduit l'équilibre et la stabilité de la biocénose. Il varie de 0 à 4. On considère que les valeurs inférieures à 2 reflètent un état anormal (KHALAF et LAHOUD, 1983).

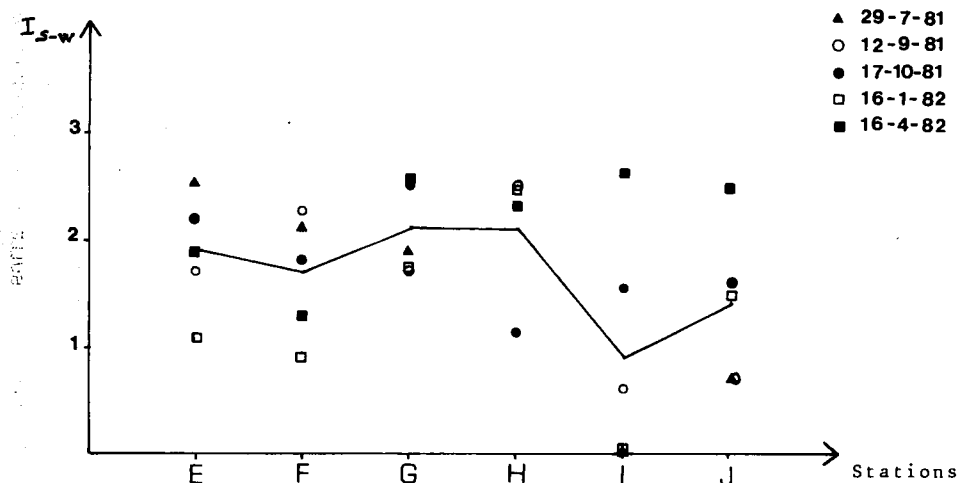


Fig. 3 : Indice de diversité de SHANNON et WEAVER.

Dans nos résultats et d'après la courbe (fig. 3), les stations E, F, G et H présentent des moyennes voisines de 2. D'ailleurs la liste faunistique (tableau II) montre que la faune est assez diversifiée. Il y a plusieurs taxons et le nombre d'individus dans chacun est bien soumis à la loi de la pyramide écologique où les herbivores et les omnivores sont plus nombreux que les prédateurs.

Au contraire, dans les stations I et J, la valeur de I_{s-w} chute à moins de 2, sauf en avril, pour atteindre des valeurs proches de zéro en I. Ceci s'explique par la dominance d'un taxon sur les autres, comme c'est le cas des *Physa* dans I_{10} et J_9 ou bien des Chironomes dans J_7 . D'autre part, la pauvreté en espèces que l'on constate dans ces deux dernières stations peut aussi contribuer à la faiblesse de l'indice.

L'indice biotique de VERNEAUX et TUFFERY I_{V-T} (1967) (fig. 4) permet de donner une image de la qualité des eaux et ceci en fonction de la présence ou de l'absence de telle ou telle espèce indicatrice d'une eau bien oxygénée

ou d'une eau polluée, tout en se basant aussi sur le nombre d'espèces ou unités systématiques récoltées dans le prélèvement.

Des valeurs supérieures à 5 témoignent généralement d'une bonne qualité du milieu, mais ce sont surtout les chutes brutales de l'indice qui permettent de déceler les perturbations localisées.

Les indices biotiques élevés sont obtenus pour les stations E, F, G et H, E étant la meilleure. Ceci est bien visible dans la liste faunistique qui montre la présence des Plécoptères et des larves d'Ephéméroptères plates dans ces stations. Ce sont de bons indicateurs d'une eau propre. Au contraire, dans les stations I et J, les valeurs de I_{V-T} tombent à 3 et 4 et la chute de la courbe est bien nette à ce niveau. Le cours d'eau a dû subir un changement défavorable et ce sont les espèces les moins exigeantes que l'on y rencontre, comme les Chironomes, les *Physa* et les *Limnaea*.

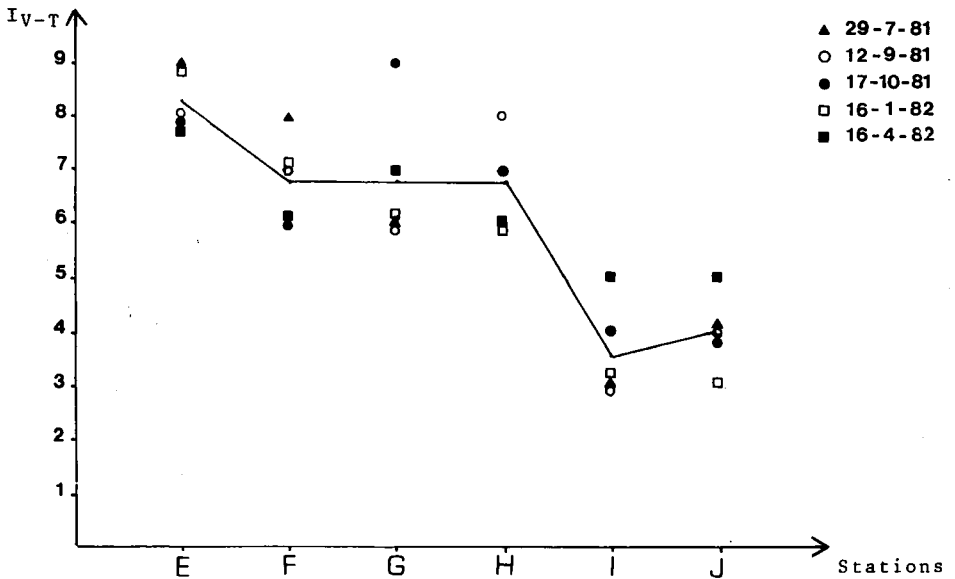


Fig. 4 : Indice biotique de VERNEAUX et TUFFERY.

Les deux indices étudiés ci-dessus présentent des résultats parallèles, les courbes correspondantes ont la même allure, leur évolution est identique. Ceci permet de confirmer qu'il y a une différence dans la qualité des eaux entre le secteur qui comprend les stations E, F, G et H et le secteur qui comprend les stations I et J. Une explication peut être fournie par la présence de la carrière entre H et I, qui déverse d'énormes quantités de matières en suspension, rendant le cours d'eau trouble et parfois vaseux sur une longueur de 2 km. Ceci bouleverse tout l'équilibre biologique au sein des communautés vivant en aval de cette carrière.

On remarque cependant que, dans les deux stations inférieures, les prélèvements d'avril 1982 témoignent d'une diversité plus équilibrée puisque

supérieure à 2. L'indice biotique de 5 est intermédiaire entre les valeurs plus fortes de l'amont et celles, plus faibles, des autres saisons à l'aval. Nous en déduisons deux conclusions :

— La situation s'améliore dans le cours inférieur au printemps, sans doute à la suite des débits élevés qui ont régné tout l'hiver. Certains éléments des communautés de l'amont, *Baetis*, Coléoptères, Diptères, ont été apportés et se sont maintenus quelque temps.

— L'indice biotique est plus sensible que l'indice de diversité pour traduire l'état du milieu quelque soit la saison. En effet, quoique réduits aussi en avril en I et J, le nombre des taxons et celui des individus font que la diversité y atteint des valeurs maximales !

CONCLUSION

Contrairement au Nahr-el-Kalb (KHALAF et LAHOUD, 1983), le Nahr Ibrahim a un écoulement permanent. La présence de trois barrages situés dans le secteur étudié, et qui alimentent trois centrales électriques, n'ont pas d'effets notoires sur la qualité physico-chimique de l'eau. Les communautés zoologiques évoluent normalement comme c'est le cas dans les cours d'eau à régime torrentiel. Les Plécoptères et les larves d'Ephéméroptères descendent assez loin dans ce fleuve, ce qui témoigne d'une bonne qualité des eaux. Cependant, la présence d'une énorme carrière à 5 km de l'embouchure perturbe l'équilibre biologique en aval. Les espèces deviennent rares et peu représentées. Il y a une chute de l'indice biotique. Le pouvoir autoépurateur du cours d'eau se manifeste dans ce secteur aval par la poussée des algues filamenteuses qui favorise la présence de l'espèce de poisson *Capoeta damascina*.

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

BIBLIOGRAPHIE

- GOREN M., 1974. — The fresh water fishes of Israël. *Isr. J. Zool.*, 23 : 67-118.
KARAMAN M.S., 1969. — Süßwasserfische der Türkei, 7. Teil., Revision der Kleinasiatischen und Vorderasiatischen Arten des Genus *Capoeta* (*Varicorhinus partim*).
KHALAF G., 1973. — Contribution à l'étude écologique d'un cours d'eau : l'Ardière. D.E.A. Fac. Sci. Lyon.
KHALAF G. et LAHOUD M., 1983. — Contribution à l'étude écologique des fleuves côtiers du Liban. 1 - Le Nahr-el-Kalb. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 52 : 21-32.
PELLEGRIN J., 1928. — Poissons des eaux douces d'Asie Mineure. In *Voyage Zoologique d'Henri GADEAU DE KERVILLE en Asie Mineure*. Baillière et fils, Paris, II : 1-134.
SHANNON C.E. et WEAVER W., 1948. — A mathematical theory of communication. *Bell Syst. Tech. 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.