

**Tome 69**

**fascicule 3**

**Mars 2000**

Abonnement 190 F — Le numéro 25 F

ISSN 0366-1326

**BULLETIN MENSUEL**  
**DE LA**  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

**Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON**

Rédaction : P. BERTHET

## Etudes sur la Basse Moulouya

### (Maroc oriental) :

## 6. Les Coléoptères aquatiques de l'Oued Zegzel

*Ali Berrahou*<sup>1</sup>, *Guy Chavanon*<sup>1</sup> et *Philippe Richoux*<sup>2</sup>

1 — *Faculté des Sciences, Département de Biologie, UFR « Sciences de l'Environnement en milieu aride et semi-aride », 60000 Oujda, Maroc.*

2 — *Ecologie des Hydrosystèmes fluviaux, Université Claude Bernard-Lyon I, 69622 Villeurbanne cedex, France.*

Résumé. — Nous présentons la liste commentée de 32 espèces de Coléoptères aquatiques de l'Oued Zegzel (nord-est du Maroc), dont deux espèces sont endémiques du Maghreb. Les caractéristiques des stations d'étude sont analysées et la liste des espèces est commentée.

### **Studies on the Lower Moulouya River (Eastern Morocco).**

#### **6 : The aquatic Coleoptera of Oued Zegzel.**

Summary. — We give an annotated list of 32 Aquatic Coleoptera species collected in the Oued Zegzel (North East Morocco), with 2 endemic species for Maghreb. The environmental variables of studied sites and the list of species are discussed.

Au Maroc, les Coléoptères aquatiques ont été peu étudiés. Parmi les travaux existants, citons le Catalogue raisonné des Coléoptères du nord de l'Afrique (BEDEL, 1895), le catalogue commenté des Coléoptères du Maroc (KOCHER, 1958), les Elmidae de la région paléarctique occidentale (BERTHÉLEMY, 1979), la révision du genre *Hydraena* de l'Afrique du nord (BERTHÉLEMY *et al.*, 1991). Par ailleurs plusieurs études hydrobiologiques, réalisées sur la zonation longitudinale de l'ensemble des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau du Maroc, ont pris en compte ce groupe, notamment celles de DAKKI (1987), EL AGBANI *et al.* (1992), PIHAN et MOHATI (1985), BOUZIDI (1989), BOUZIDI et GUIDICELLI (1994) et BERRAHOU (1988 et 1995). Cependant, ces travaux, s'intéressant également à d'autres faunistiques, ne fournissent en général des indications écologiques que pour certaines familles de Coléoptères, notamment les Elmidae. Ainsi aucun travail n'a porté exclusivement sur les Coléoptères d'un cours d'eau dans leur totalité. La présente étude s'intéresse à l'ensemble des Coléoptères aquatiques de l'oued Zegzel dans sa partie permanente.

Quelques paramètres du milieu sont pris en compte afin d'obtenir une idée globale des caractéristiques environnementales du secteur d'étude.

---

Accepté pour publication le 20 janvier 2000

# I. SITUATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE, DESCRIPTION DES STATIONS ET TECHNIQUES DE PRÉLÈVEMENT.

## 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA RÉGION D'ÉTUDE.

L'oued Zegzel-Cherrâa, situé à l'extrémité nord orientale du Maroc, est un affluent de la rive droite de la Moulouya. Son cours supérieur, qui constitue l'oued Zegzel, est formé de trois ruisseaux qui convergent à 11 kilomètres en amont de Berkane (fig. 1). Le Zegzel s'écoule de façon permanente dans une vallée encaissée à travers la chaîne des Béni-Snassène. A la sortie de la zone montagneuse, à quelques kilomètres de Berkane, il devient temporaire. Au niveau de Berkane et à son aval, l'oued prend le nom de Cherrâa et pénètre dans la plaine des Triffas où il est complètement à sec, son lit ne

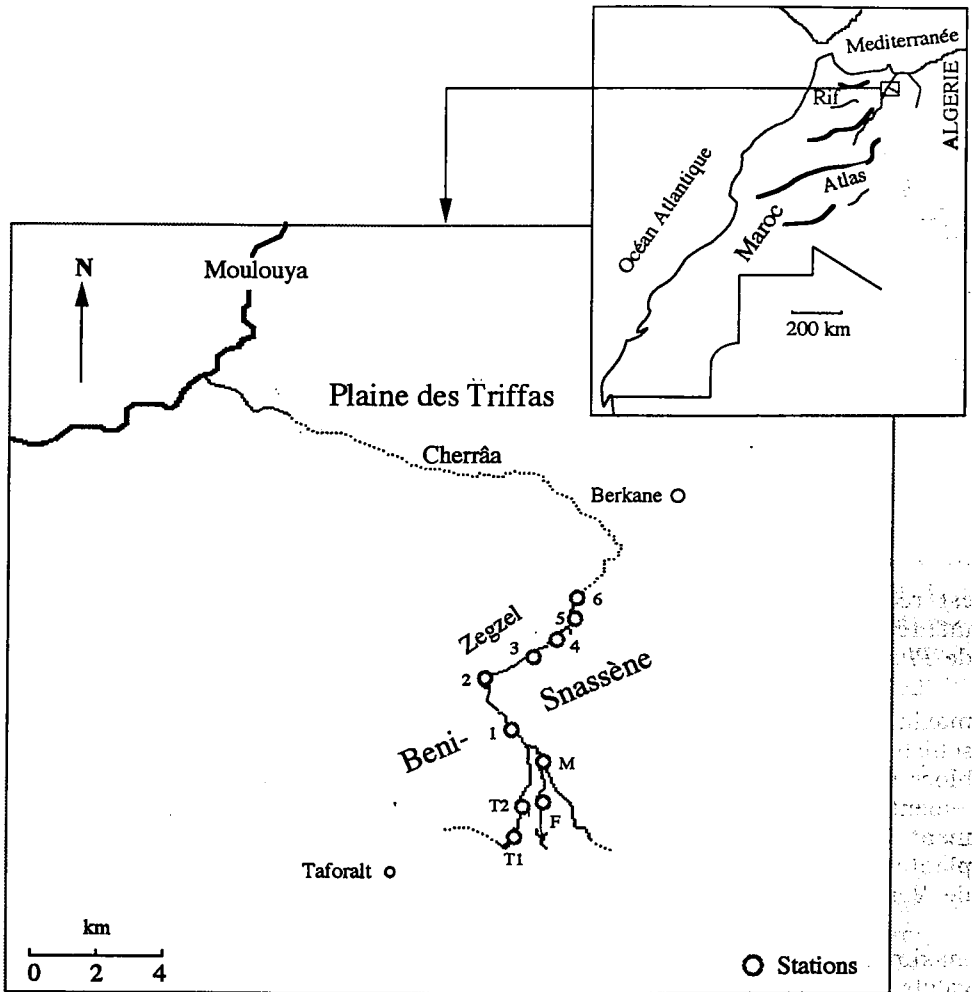


Fig. 1 — Situation géographique de la région d'étude et localisation des stations (d'après BERRAHOU, 1988, et MAAMRI, 1998).

servant plus que de collecteur des eaux de crues (fig. 1). Le cours d'eau étudié traverse d'amont en aval l'étage bioclimatique méditerranéen semi-aride à hivers frais à Taforalt et tempérés à Berkane (BERRAHOU, 1988).

## 2. DESCRIPTION DES STATIONS D'ÉTUDE.

Nous avons retenu 12 stations d'étude, dont la localisation est donnée par la figure 1.

— T-1 — Trhasrout :  $x = 776,5$  ;  $y = 473,8$  ; altitude = 560 m ; profondeur maximale = 16 cm ; largeur moyenne = 1 m. C'est l'affluent sud-ouest du haut Zegzel ; il est alimenté par une résurgence qui se situe en aval de Taforalt. Le substrat est hétérogène, formé de vase, de sable, de graviers et de cailloux de différentes dimensions. La végétation des rives est composée de *Juncus*, de *Salix*, et de *Nerium oleander*.

Ce petit cours d'eau de Trhasrout est capté pour l'irrigation juste en aval de cette station. Il n'est en relation avec le cours aval qu'au moment des hautes eaux.

— T 2 — Larhalcha :  $x = 777,75$  ;  $y = 474,65$  ; altitude = 435 m ; profondeur maximale = 10 à 20 cm ; largeur = 1 à 2 m. La station se situe à 150 m en aval de la source Larhlalcha. Le substrat est formé de blocs semi-émergés, de pierres, de cailloux, de galets et de graviers. La végétation aquatique est composée essentiellement d'algues filamenteuses qui prolifèrent au printemps. Cette station est soumise à l'impact des activités humaines (approvisionnement en eau, abreuvement des troupeaux, lessives...). La végétation des rives est composée de *Juncus*, de *Salix*, et de *Nerium oleander*.

— F — Grotte du Chameau :  $x = 778,55$  ;  $y = 474,85$  ; altitude = 430 m ; profondeur maximale = 10 à 20 cm ; largeur 1 à 3,5 m. Sur le fond dominant les éléments grossiers (cailloux, pierres et galets) avec quelques blocs semi-émergés par endroits. La végétation aquatique est formée d'algues filamenteuses et de quelques Characées au niveau des zones substagnantes des rives.

— M — Oued Moulay Driss :  $x = 778,65$  ;  $y = 475,95$  ; altitude = 340 m ; profondeur maximale = 12 cm ; largeur = 1,5 m. Ce cours d'eau est alimenté par Aïn Hallouma, source principale de Moulay Driss. Le substrat est constitué de cailloux, de galets, de graviers et de sable sur les bords. L'ensemble est recouvert d'une enveloppe végétale formée essentiellement d'algues filamenteuses. La végétation des rives est formée de *Salix* et de quelques pieds de *Phragmites*.

— 1 — Aroujne :  $x = 778,25$  ;  $y = 475,50$  ; altitude = 320 m ; profondeur maximale = 20 cm ; largeur = 2 à 4 m. Le substratum est constitué de schistes du primaire, recouverts essentiellement de galets et de quelques blocs semi-émergés. Sur les rives on note l'apparition de résurgences à écoulement lent permettant le développement d'une abondante végétation, notamment des algues filamenteuses, du périphyton, des characées et diverses plantes herbacées. La végétation des rives est composée de *Juncus*, de *Salix*, de *Nerium oleander*, de *Populus alba* et de *Tamarix*.

— 2 — Takarboust :  $x = 777,5$  ;  $y = 477,4$  ; altitude = 300 m ; profondeur maximale = 15 cm ; largeur = 2,5 m. Le substrat est formé de blocs, de galets, de cailloux de différentes tailles et de sable grossier sur les rives. La végétation aquatique est peu abondante, formée de quelques algues filamenteuses. La végétation des rives est composée de *Juncus*, de *Salix*, de *Nerium oleander* et de *Tamarix*.

— Station 3 —  $x = 777,9$ ;  $y = 479,1$ ; altitude = 280 m; profondeur maximale = 15 cm; largeur = 2 m. Le lit est constitué de galets et de cailloux dont certains sont recouverts de périphyton et de quelques algues filamenteuses. Sur les bords on rencontre des *Juncus*, *Salix*, *Nerium oleander*, *Typha* et *Tamarix*.

— Station 4 —  $x = 778,25$ ;  $y = 479,3$ ; altitude = 260 m; profondeur maximale = 13 cm; largeur = 1,5 m. Le substrat est formé par de gros cailloux inclus dans une matrice gravo-sablo-limoneuse compacte recouverte par quelques algues filamenteuses. Les zones calmes et profondes de la station sont occupées par des *Potamogeton*. La végétation des bordures est composée de *Juncus*, de *Nerium oleander*, et de *Tamarix*.

— Station 5 —  $x = 778,55$ ;  $y = 479,55$ ; altitude = 230 m; profondeur maximale = 10 cm; largeur = 1 m. Le fond de la station est occupé de petits blocs, de pierres et de cailloux. La végétation aquatique est composée de Phanérogames à feuilles flottantes (*Potamogeton*) et d'algues filamenteuses. La végétation des rives est formée essentiellement de *Tamarix* très abondants, de *Juncus* et de *Nerium oleander*.

— 6 —Tazarhine :  $x = 779,20$ ;  $y = 479,65$ ; altitude = 210 m; profondeur maximale = 10 cm; largeur 1 m. Le substrat est composé de blocs, de galets; de graviers et de sable couverts par endroit de Phanérogames, de Characées et d'algues filamenteuses. La végétation des rives est formées de *Tamarix*, de *Nerium oleander* et de *Juncus*.

### 3. TECHNIQUES DE PRÉLÈVEMENT.

La technique d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques généralement utilisée dans les cours d'eau marocains ou oueds est celle des épuisettes de type Surber (DAKKI 1987, EL ABGANI *et al.* 1992, BERRAHOU 1988). L'épuisette que nous avons utilisée a 0,4 mm de vide de maille et permet d'échantillonner une surface de prélèvement de 0,025 m<sup>2</sup>. Le nombre de prélèvement est de deux au minimum par station, effectués sur des habitats différents (un habitat lotique et un lénitique). La surface réduite de l'échantillon permet d'obtenir des relevés même pendant la période d'étiage où la surface en eau est très réduite. Les prélèvements des Coléoptères dans le Zegzel ont été réalisés mensuellement d'octobre 1988 à septembre 1989. Les échantillons sont formolés (5 %) sur le terrain. Ils sont triés au laboratoire sous la loupe binoculaire. Les Coléoptères (larves et adultes) ont été identifiés au niveau de détermination le plus précis possible par l'un d'entre nous (P. R.).

## II. QUELQUES VARIABLES MÉSOLOGIQUES.

### 1. RÉGIME HYDROLOGIQUE.

Le Zegzel a un régime hydrologique caractérisé par les hautes eaux en fin d'automne (1 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en décembre) et au début du printemps (1,19 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en mars) et des basses eaux ou étiage en fin d'été (0,05 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en août) et au début d'automne (0,06 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en septembre). Le régime hydrologique du cours d'eau est de type méditerranéen, très irrégulier et étroitement lié aux précipitations. L'étiage d'été est accentué par les dérivations anarchiques des eaux pour l'irrigation (BERRAHOU, 1988).

## 2. CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHEMISTIQUES.

Les données physico-chimiques dont on dispose se rapportent aux stations T2, F, 1 et 6 du Zegzel. Ces paramètres mésologiques fournissent une image de l'état physico-chimique du cours d'eau.

La température du cours d'eau est sous l'influence directe de la température de l'air, elle varie de 11 à 30 °C. Celle des sources est relativement constante, comprise entre 20,7 et 25 °C. D'après le critère thermique de GIUDICELLI et DAKKI (1984) ces sources sont qualifiées de chaudes. Le pH varie entre 7,51 et 7,89. La minéralisation est considérée comme forte : 645 à 780  $\mu\text{s/cm}$  à 25 °C (NISBET et VERNEAUX, 1970). L'oxygène dissous oscille entre 95 et 100 %. Les teneurs en  $\text{Ca}^{++}$  varient de 46 à 78 mg/l. Ces valeurs élevées sont dues aux calcaires du jurassique, substrat géologique principal du bassin versant. Les valeurs en  $\text{Mg}^{++}$  sont moins importantes que celles de  $\text{Ca}^{++}$ , elles varient entre 15,73 et 33,88 mg/l. Les teneurs de chlorures ( $\text{Cl}^-$ ) sont comprises entre 78,1 et 99,4 mg/l. Elles indiquent une situation particulière, liée au lessivage des formations géologiques traversées par le cours d'eau.

Les caractéristiques essentielles des eaux du Zegzel sont : les températures élevées en été, leur forte minéralisation en particulier en chlorures et une bonne à très bonne oxygénation.

## III. LISTE COMMENTÉE DES ESPÈCES.

### GYRINIDAE

*Gyrinus dejeani* Brull. : M, 3, 5, 6. Adulte nectonique et à la surface de l'eau, larve benthique.

*Gyrinus urinator* Illiger : 6. Adulte nectonique et à la surface de l'eau, larve benthique.

*Aulonogyrus striatus* Fabr. : T1, F, M, 2, 3, 5, 6. Adulte nectonique et à la surface de l'eau, larve benthique, espèce commune.

### HALIPLIDAE

*Haliphus lineatocollis* Marsh. : T1, F, M, 1, 2. Limnophile, vaste répartition paléarctique.

### DYTISCIDAE

*Yola bicarinata* Latr. : T1, T2, F, 5, 6. Interstitielle.

*Bidessus minutissimus* Germ. : Toutes les stations. Interstitielle.

*Graptodytes varius* Aubé : T1. Limnophile.

*Stictonectes optatus* De Geer : T1, T2, F, 1, 2, 3, 5. Limnophile.

*Deronectes moestus* Fairm. : T1, T2, M, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Rhéophile.

*Nebrioporus clarki* Woll. : 1, 2, 3, 4, 5, 6. Limnophile.

*Laccophilus hyalinus* De Geer : T1, T2, F, 1, 2, 3, 5. Limnophile.

### HYDROPHILIDAE

*Anacaena bipustulata* Marsh. : T1, 1, 2. Limnophile.

*Laccobius atrocephalus* Rtt. : T1, F, 1, 5. Limnophile.

*Laccobius hispanicus* Gentili : T1, T2, F, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Limnophile.

*Laccobius gracilis* Most. : F, M, 1, 2, 4, 6. Limnophile.

*Laccobius neapolitanus* Rottb. : T1, M, 1. Limnophile.

*Helochares lividus* Forst. : T1, 1, 2, 4. Limnophile.

*Coelostoma hispanicum* Kust : T1, T2, F, M, 1, 6. Ripicole.

#### HYDRAENIDAE

*Hydraena rigua* d'Orch. : T1, T2, M, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Rhéophile.

*Hydraena scabrosa* d'Orch. : 4, 5. Rhéophile, endémique du Maghreb.

*Ochthebius pedicularis* Kuw. : T1, T2, F, 1, 2, 3, 4, 6. Limnophile.

*Ochthebius quadrioveolatus* Woll. : T1, F, M, 2, 3. Limnophile.

*Ochthebius semisericeus* : T1, F, M, 1, 2, 4, 6. Limnophile.

*Limnebius sp.* : T1, T2, F, M, 1, 3. Rhéophile et limnophile.

#### DRYOPIDAE

*Dryops sulcipennis* Costa : F, M, 4, 5. Limnophile à ripicole.

#### ELMIDAE

*Stenelmis consobrina* Dufour : 2, 3, 4, 5, 6. Rhéophile.

*Esolus pygmaeus* Müller : T1, T2, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Rhéophile.

*Oulimnius fuscipes* Reiche : T1. Rhéophile.

*Limnius opacus* Alluaud : T1, T2, 3, 5. Rhéophile.

*Normandia villosocostata* Reiche : T1, F, M, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Rhéophile, endémique du Maghreb.

*Normandia nitens* Müller : 2. Rhéophile.

#### SCIRTIDAE

*Hydrocyphon australis* : T1, T2, F, M, 1, 2, 3, 5, 6. Larve rhéophile, adulte ripisylvatique.

Au total 998 individus ont été récoltés dans les 12 stations prospectées durant un cycle de 11 mois. L'ensemble du peuplement des Coléoptères est dominé en abondance par les Elmidae (33,07 % d'abondance relative). Les Dytiscidae représentent 22,44 %, les Hydraenidae 20,14 %, les Scirtidae 13,43 %, les Hydrophilidae 7,11 % et les Haliplidae 2,30 %. Les autres groupes : les Gyrinidae (1,30 %), les Dryopidae (0,11 %) sont très peu représentés.

En Afrique du Nord la diversité et l'abondance des Coléoptères dépendent de la minéralisation des eaux (GIUDICELLI *et al.* 1985). Les Coléoptères de l'oued Zegzel comptent 32 espèces dont un certain nombre sont signalées pour la première fois du Maroc oriental telles que *H. scabrosa*, *S. consobrina*, *E. pygmaeus*, *O. fuscipes*. Ce peuplement regroupe 8 familles parmi lesquelles les Dytiscidae (7 espèces), les Hydrophilidae (7 espèces), les Elmidae (6 espèces) et les Hydraenidae (6 espèces) sont les plus riches en espèces. Du point de vue biogéographique, les Coléoptères du secteur étudié contiennent deux espèces endémiques du Maghreb : *H. scabrosa* et *N. villosocostata*.

Ce peuplement est dominé en espèces par les limnophiles notamment les Haliplidae, les Dytiscidae (excepté *D. moestus*, *Yola bicarinata* et *Bidessus minutissimus*), les Hydrophilidae, les Hydraenidae (du genre *Ochthebius*) et les Dryopidae. Cette dominance est due à l'hétérogénéité des habitats lénitiques (présence ou absence de végétation aquatique, granulométrie variée, ...). Les surfaces d'eau sont réduites, avec des écoulements faibles en période d'étiage et la présence de trous d'eau et de zones stagnantes sur les rives tout le long du cours d'eau.

L'évolution amont-aval de la richesse des Coléoptères aquatiques dans le Zegzel dépend de la nature de chaque station. La richesse est minimale dans

la station T2 (12 taxons), qui semble être perturbée par l'impact des activités humaines (prélèvements d'eau pour l'irrigation, piétinements du substrat, activités agricoles et lessives). Elle est maximale dans la station T1 (24 espèces) et importante dans les stations 1 et 2 (19 espèces). Ceci est dû à l'hétérogénéité des micro-habitats aquatiques de ces stations, en particulier ceux des berges. Les micro-habitats des rives constituent en effet un milieu de refuge et un lieu de ponte pour les invertébrés aquatiques (BOURNAUD et COGERINO, 1989).

Cette étude, limitée à l'oued Zegzel, devra être élargie à l'ensemble des milieux aquatiques d'eau douce permanents et temporaires et aux milieux saumâtres du Maroc oriental, dans le but de mieux connaître la biodiversité de ces écosystèmes et la biogéographie des espèces de cet ordre d'insectes.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEDEL L., 1895. — *Catalogue raisonné des Coléoptères du nord de l'Afrique*. Soc. ent. Fr., Paris : 320 p.
- BERRAHOU A., 1988. — *Recherches hydrobiologiques sur le cours d'eau des Beni-Snassene (Maroc Nord-Oriental). Impact des crues sur les macroinvertébrés benthiques*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Rabat 124 p.
- BERRAHOU A., 1995. — *Recherches sur la distribution longitudinale des macroinvertébrés benthiques : cas du Rhône français et des cours d'eau marocains*. Thèse d'Etat, Univ. Oujda : 208 p.
- BERTHÉLEMY C., 1979. — Elmidae de la région paléarctique occidentale : Systématique et répartition (Coleoptera Dryopoidae). *Annls Limnol.*, 15 (1) : 1-102.
- BERTHÉLEMY C., KADDOURI A. et RICHOUX P., 1991. — Revision of genus *Hydraena* Kugelann, 1974 from Nord Africa (Coleoptera Hydraenidae). *Elytron*, 5 : 181-213.
- BOURNAUD M. et COGERINO L., 1986. — Les microhabitats aquatiques des rives d'un grand cours d'eau : approche faunistique. *Annls Limnol.*, 22 (3) : 285-294.
- BOUZIDI A., 1989. — *Recherches hydrobiologiques sur les cours d'eau des massifs du Haut Atlas (Maroc). Bio-écologie des macroinvertébrés et distribution spatiale des peuplements*. Thèse d'Etat. Univ. Aix-Marseille III : 185 p.
- BOUZIDI A. et GIUDICELLI J., 1994. — Ecologie et distribution spatiale des macroinvertébrés des eaux courantes du Haut Atlas marocain. *Rev. Fac. Sci. Mar.*, 8 : 23-43.
- DAKKI A., 1987. — Ecosystème d'eau courante du haut Sebou (Moyen Atlas) : études typologiques et analyses écologique et biogéographique des principaux peuplements entomologiques. *Trav. Inst. Sci. Rabat, Série Zool.*, 42 : 1-99.
- EL AGBANI M.A., DAKKI M. et BOURNAUD M., 1992 — Etude typologique du Bou Regreg (Maroc) : Les milieux aquatiques et leurs peuplements en macroinvertébrés. *Bull. Ecol.*, 23 (1-2) : 103-113.
- GIUDICELLI J., DAKKI M. et DIA A., 1985. — Caractéristiques abiotiques et hydrobiologiques des eaux courantes méditerranéennes. *Verh. Internat. Verein Limnol.*, 22 : 2094-2101.
- KOCHER L., 1958. — Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc. *Trav. Inst. Sc. Chérif., Série Zool.*, 14 : 244 p.
- NISBET M. et VERNEAUX J., 1970. — Composantes chimiques des eaux courantes. Discussion et proposition de classes en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques. *Annls Limnol.*, 6 (2) : 161-190.
- PIHAN J.-C. et MOHATI A., 1985. — Les peuplement benthiques du réseau permanent de l'Oued Ourika, Haut Atlas de Marrakech ; qualité des eaux. *Verh. Internat. Verein Limnol.*, 22 : 2110-2113.